

L'attività sismica nello stretto di Messina nel ventennio 1950-1969

(Seismic activity in the straits of Messina from 1950 to 1969)

A. BOTTARI (*)

Ricevuto il 16 Febbraio 1971

RIASSUNTO. — È presa in esame l'attività sismica dello Stretto di Messina dal 1950 al 1969, ai fini di stabilire una interdipendenza fra questa e la peculiare tettonica della zona interessata.

SUMMARY. — The seismic activity of the Straits of Messina from 1950 to 1969 is reported and related to some tectonic characteristic of the interested area.

1. — Lo Stretto di Messina presenta la caratteristica tettonica notevolissima di essere attraversato in direzione NE-SW da una faglia imponente che, se ancora non studiata e conosciuta nei dettagli, è stata, per lo meno per quanto riguarda la sua presenza, riconosciuta e caratterizzata nelle linee generali fin dal secolo scorso.

Il Cortese^(1,2) per primo e successivamente altri Autori^(3,4,14) fino a Carapezza⁽⁵⁾, Rittmann⁽⁶⁾, e Ogniben⁽⁷⁾, per citare soltanto i più recenti, concordano nell'affermare che una faglia pressoché rettilinea, estendentesi dal Golfo di S. Eufemia al massiccio eruttivo dell'Etna — e per alcuni Autori fino a SW dei monti Iblei — attraversa lo Stretto di Messina.

Per il Cortese in modo esplicito, detta faglia avrebbe separato, tra il Pliocene inferiore ed il Pliocene superiore, la Sicilia dal Continente dando così origine allo Stretto. L'autore sostiene l'esistenza di questa faglia in base a due osservazioni fondamentali: il diverso profilo delle due sponde, ripido sul Peloro e dolce sul lato calabro, e l'esistenza dei sedimenti quaternari su entrambe le sponde che testimonia l'invasione del mare in un periodo precedente il Quaternario stesso. Per quanto riguarda l'epoca di formazione della faglia, il Cortese, notando la

(*) Istituto Geofisico e Geodetico — Università degli Studi, Messina.

discordanza dei sedimenti del Quaternario e del Pliocene superiore rispetto a quelli del Pliocene inferiore, in un primo tempo, data il formarsi della faglia fra il Pliocene inferiore ed il Pliocene superiore. Successivamente, in seguito ad altre osservazioni fatte in Calabria, pur ammettendo che i vari dislocamenti lungo l'allineamento della faglia si sono prodotti in epoche diverse per punti diversi, ritiene comunque che siano tutti posteriori al Miocene medio. Sempre il Cortese osserva fra l'altro che molteplici fatti suffragano l'esistenza del fagliamento da lui postulata. Fra questi si riportano:

« — Il distacco della catena cristallina, a Sud di Catanzaro, corrispondente alla formazione dei golfi di S. Eufemia e Squillace.

— La formazione della vallata del Mesima, in cui si depose il terziario, dopo il distacco del Capo Vaticano dalla catena principale.

— L'apparizione delle dioriti e pietre verdi, fra Cortale, Fildelfia e Pizzo.

— La formazione delle coste dirupate fra Palmi e Scilla.

— La formazione dell'Etna.

— L'eruzione basaltica nelle provincie di Catania e Siracusa ».

Circostanza notevole è che fin da allora il Cortese notava eventi geologico-vulcanici da correlare con i prolungamenti a Nord ed a Sud della faglia dello Stretto.

Successivamente il Beneo⁽¹⁾ nella sua sintesi tettonica dell'Italia riconosce, in un quadro molto generale, due sistemi di faglie pressoché ortogonali fra loro, interessanti principalmente l'Italia insulare e peninsulare: il primo anteriore ed il secondo posteriore al ricoprimento o seivolamento gravitativo delle argille scagliose che dall'Autore è riferito alla fase orogenetica alpina. Secondo il Beneo la nostra faglia appartiene al primo sistema, detto trasversale, ortogonale al secondo detto appenninico.

Nell'ultimo ventennio, d'altra parte, è stato possibile effettuare un controllo continuo dell'attività sismica nella zona dello Stretto di Messina, grazie al funzionamento sistematico delle due stazioni di Messina e Reggio Calabria; si è così potuto constatare il frequente succedersi di scosse, per lo più senza manifestazioni macrosismiche, interessanti l'area citata.

Il verificarsi di quanto esposto fin qui, e cioè, l'attività sismica osservata da un lato e la peculiare tettonica dello Stretto dall'altro, ha indotto chi scrive ad uno studio che mira, nei limiti delle conoscenze

accertate e dei dati di osservazione disponibili, a fornire un quadro della sismicità della zona e, possibilmente, ad accertare un nesso di causalità fra la faglia dello Stretto di Messina ed i fenomeni sismici rilevati.

2. — Osservazioni condotte su vasta scala intorno ai movimenti di faglie in concomitanza con il verificarsi di terremoti, suggeriscono che, in generale, questi ultimi sono provocati da movimenti (« scorrimenti ») lungo faglie geologiche. A tale riguardo la letteratura è molto ricca e, per gli eventi che sono catalogati e discussi, si può anche affermare che i bruschi movimenti di faglia provocano il rilascio di energia, a volte anche notevole, precedentemente immagazzinata nel sottosuolo sotto forma di energia elastica di deformazione. Pertanto, il movimento relativo dei blocchi di una faglia può essere considerato come l'agente responsabile e dell'evento in sé e del rilascio dell'energia necessaria ad originare onde sismiche (*).

Richter⁽⁹⁾, d'altra parte ha compilato un elenco di terremoti che si sono manifestati con formazioni di faglie. Si tratta in massima parte di eventi notevoli per quanto riguarda l'energia in giuoco — magnitudo 7 o più — dall'esame dei quali risulta che i movimenti lungo il piano di dislocazione, più che essere la causa dei terremoti verificatisi, sono l'effetto di questi ultimi. In questi casi le alterazioni permanenti del terreno sono complesse e spesso non può essere fatta una distinzione netta fra le dislocazioni che possono costituire la causa del terremoto e gli scorrimenti minori attribuibili allo scuotimento del terreno. Vi è, pertanto, incertezza palese nello stabilire se un particolare spostamento può essere considerato come causa o come effetto, e ciò trova ampio riscontro in alcuni esempi discussi e tuttora controversi.

L'ipotesi che i terremoti siano la conseguenza dei movimenti lungo i piani di faglia è sostenibile ogni qualvolta può essere dimostrato che gli ipocentri giacciono lungo dislocazioni preesistenti⁽⁸⁻¹⁰⁾. Ciò non è sempre possibile e per la non sempre sufficiente accuratezza con cui è individuato un ipocentro, in relazione all'andamento della faglia, e per la frequente impossibilità di un controllo diretto sulla faglia stessa che consenta di accertare l'effettivo movimento avvenuto⁽¹¹⁾. Nei casi studiati e riportati in letteratura può rilevarsi come terremoti senza movimento di faglia rientrino praticamente nella normalità. D'altra parte è stato osservato che un terremoto sufficientemente violento può essere accompagnato dal movimento di molte faglie distinte. A riguardo il Richter sostiene che in questi casi le onde sismiche di ampiezza

relativamente grande svolgono un'azione di avvio («triggering») atto a destare scorcimenti lungo i piani delle faglie.

Il terremoto di Messina del 28 Dicembre 1908 (¹²), può essere incluso fra questi.

3. — Lo studio presente è stato forzatamente limitato alle scosse sismiche verificatesi nell'area dello Stretto di Messina dal Gennaio 1950, per rendere possibile la utilizzazione di registrazioni qualitativamente idonee agli obiettivi prefissati, ottenute presso la stazione di Messina, e per poter disporre di quelle dell'Osservatorio sismico di Reggio C. che ha iniziato a funzionare regolarmente a partire dal gennaio del 1953.

La disponibilità dei dati di osservazione di due sole stazioni ha escluso la possibilità di adottare, ai fini del calcolo degli epicentri, i metodi che si avvalgono solamente dei tempi inizio delle prime fasi che, per i terremoti locali, sono senza dubbio i più sicuri. Si sono pertanto valutate le differenze dei tempi inizio delle S_g e P_g registrate nelle due stazioni e da queste, note le dromocrone corrispondenti, le distanze epicentrali. Questo metodo offre il vantaggio di una rapida determinazione grafica degli epicentri e, nel caso in cui si disponga dei dati di tre o più stazioni non dotate di un unico riferimento orario, ovvia all'inconveniente che deriva dal non perfetto sincronismo degli orologi marcatempo.

Per quanto concerne la profondità degli ipocentri, considerata la generale modesta entità delle scosse ed il carattere delle registrazioni delle stesse, si è convenuto di poterla ritenere senz'altro piccola e comunque generalmente non superiore allo spessore dello strato superficiale della crosta. In prima approssimazione, anzi, si è postulata una profondità nulla e conseguentemente, noti i valori tabellati («surface») da Jeffreys e Bullen (¹³) per le P_g ed S_g , si è calcolata l'equazione

$$S_g - P_g = 0,1170 d \quad [1]$$

ove $S_g - P_g$ indica la differenza, espressa in secondi, dei tempi di tragitto delle S_g e delle P_g e d è la distanza epicentrale espressa in km (Fig. 1).

Le scosse studiate sono state selezionate fra tutte quelle verificatesi nell'arco di 20 anni, limitatamente a quelle aventi l'epicentro ad una distanza da Messina non superiore a 50 km ca.

In Tabella I sono elencate le 213 scosse esaminate con i relativi elementi che si sono potuti trarre dallo studio delle registrazioni disponibili.

Tabella I

N°	Tempo origine	Epicentro	i_z (ME)	i_z (RC)	d_{ME}	d_{RC}	M	$E(\text{erg } 10^{12})$	$E \frac{1}{2}(\text{erg } \frac{1}{2} 10^6)$
1	1 Marzo 1950 10 ^h 51 ^m 18 ^s ,3	S-SE	+		12,5		1,966	561,05	23,6865
2	7 Marzo 1950 08 ^h 11 ^m 49 ^s ,7	(NE)			22,0		1,865	395,82	19,8952
3	8 Marzo 1950 06 ^h 42 ^m 36 ^s ,6	SW	+		27,0		2,089	858,01	29,2918
4	21 Marzo 1950 03 ^h 18 ^m 34 ^s ,2	S-SW	-		21,0		2,085	846,26	29,0906
5	29 Marzo 1950 11 ^h 05 ^m 17 ^s ,9	(NW)			23,0		1,964	557,20	23,6050
6	29 Marzo 1950 23 ^h 13 ^m 27 ^s ,1	(SE)	(—)		14,0		1,765	280,21	16,7395
7	2 Aprile 1950 06 ^h 29 ^m 34 ^s ,1	(SW)	-		8,0		1,364	70,14	8,3753
8	9 Aprile 1950 18 ^h 07 ^m 47 ^s ,1	SW	+		3,0		1,901	448,23	21,1714
9	9 Aprile 1950 18 ^h 35 ^m 48 ^s ,6	SW	+		3,5		1,866	397,20	19,9299
10	10 Aprile 1950 03 ^h 49 ^m 56 ^s ,0	(SW)	+		3,0		1,787	302,34	17,3879
11	23 Aprile 1950 07 ^h 39 ^m 37 ^s ,3				10,0		1,489	108,02	10,3932

d_{ME} esprime la distanza dell'epicentro da Messina; d_{RC} esprime la distanza dell'epicentro da Reggio C.

Seguito Tabella I

N°	Tempo origine	Epicentro	$i_z(\text{ME})$	$i_z(\text{RC})$	d_{ME}	d_{RC}	M	$E(\text{erg } 10^{12})$	$E \frac{1}{2}(\text{erg } \frac{1}{2} 10^6)$
12	23 Aprile 1950 11 ^h 16 ^m 03 ^s ,2	SE	—		14,0		1,589	152,58	12,3523
13	25 Aprile 1950 16 ^h 53 ^m 12 ^s ,7	S-SW	—		50,0		2,987	19076,56	138,1179
14	26 Aprile 1950 06 ^h 58 ^m 22 ^s ,4	SE	+		17,0		1,699	223,10	14,9365
15	26 Aprile 1950 07 ^h 19 ^m 49 ^s ,2	SE	—		17,0		1,589	152,58	12,3523
16	26 Aprile 1950 07 ^h 41 ^m 39 ^s ,6	SE	+		24,0		1,786	301,30	17,3580
17	26 Aprile 1950 07 ^h 54 ^m 50 ^s ,8	S	+		22,0		1,782	299,50	17,3060
18	2 Maggio 1950 09 ^h 14 ^m 34 ^s ,7	NW	—		22,0		2,233	1410,91	37,5621
19	26 Maggio 1950 15 ^h 01 ^m 58 ^s ,1	(SE)	+		15,0		1,686	213,30	16,6048
20	27 Maggio 1950 07 ^h 40 ^m 27 ^s ,2	NE	—		16,0		1,692	217,67	14,7536
21	16 Giugno 1950 23 ^h 00 ^m 42 ^s ,6	SW	—		17,5		1,564	139,96	11,8305
22	28 Giugno 1950 21 ^h 34 ^m 54 ^s	S-SE	+		21,0		1,932	498,90	22,3361
23	28 Giugno 1950 21 ^h 35 ^m 28 ^s ,3	S-SE	+		24,0		1,889	430,03	20,7372

Seguito Tabella I

N°	Tempo origine	Epicentro	$i_z(\text{ME})$	$i_z(\text{RC})$	d_{ME}	d_{RC}	M	$E(\text{erg } 10^{12})$	$E^{1/2}(\text{erg } 1/2 10^6)$
24	2 Luglio 1950 02 ^h 12 ^m 37 ^s ,9	S	+		11,2		1,586	150,94	12,2858
25	18 Luglio 1950 23 ^h 52 ^m 41 ^s ,8	38°18'(24'') 15°45'(08'')	—		21,0 ($h=5$)		4,211	1307675,60	1143,5364
26	18 Luglio 1950 23 ^h 58 ^m 30 ^s ,7	(NE)	—		22,0		2,001	633,10	25,1615
27	20 Luglio 1950 00 ^h 07 ^m 43 ^s ,2	S-SE	+		3,0		2,017	669,11	25,8691
28	13 Settembre 1950 17 ^h 25 ^m 24 ^s ,7	SW	+		2,0		1,787	302,34	17,3879
29	9 Ottobre 1950 04 ^h 31 ^m 58 ^s ,4	NE	+		51,0		2,288	1706,08	41,3047
30	9 Dicembre 1950 10 ^h 27 ^m 00 ^s ,8	38°04'(16'') 15°30'(50'')	+		14,5 ($h=7$)		2,686	6745,76	82,1322
31	9 Dicembre 1950 10 ^h 41 ^m	(SW)	+				1,941	514,64	22,6857
32	9 Dicembre 1950 11 ^h 01 ^m 23 ^s ,3	(NE)	—		16,5		2,492	3451,44	58,7489
33	9 Dicembre 1950 11 ^h 03 ^m	38°04'(16'') 15°30'(50'')	+		14,5		1,832	353,18	18,7931
34	9 Dicembre 1950 11 ^h 37 ^m 05 ^s ,7	(SW)	+		15,0		1,686	213,40	14,6082
35	9 Dicembre 1950 11 ^h 38 ^m 06 ^s ,8	(SW)	—		15,0		2,191	1220,39	34,9342

Seguito Tabella I

N°	Tempo origine	Epicentro	$i_z(\text{ME})$	$i_z(\text{RC})$	d_{ME}	d_{RC}	M	$E(\text{erg } 10^{12})$	$E^{1/2}(\text{erg}^{1/2} 10^6)$
36	9 Dicembre 1950 11 ^h 42 ^m 44 ^s ,5	38°05'(57'') 15°03'(21'')	+		11,0 ($h=15$)		2,567	4471,98	66,8730
37	9 Dicembre 1950 11 ^h 44 ^m 29 ^s ,9	38°05'(34'') 15°35'(10'')	+		12,0 ($h=3$)		2,355	2150,31	46,3713
38	9 Dicembre 1950 11 ^h 47 ^m 13 ^s ,3	(SW)	+		11,0		2,001	633,14	25,1623
39	9 Dicembre 1950 11 ^h 54 ^m 11 ^s ,3	38°17'(18'') 15°37'(35'')	—		12,0 ($h=8$)		2,249	1491,08	38,6145
40	9 Dicembre 1950 11 ^h 56 ^m 45 ^s ,6	(SW)	(+)		16,0		2,610	5188,00	72,0278
41	9 Dicembre 1950 11 ^h 58 ^m 18 ^s ,9	(SW)	+		12,0		2,033	707,13	26,5919
42	9 Dicembre 1950 12 ^h 02 ^m 18 ^s ,7	(S)	(—)		13,0		2,117	945,15	30,7433
43	9 Dicembre 1950 12 ^h 05 ^m 14 ^s ,3	(S)	+		15,0		2,266	1581,25	39,7648
44	9 Dicembre 1950 12 ^h 13 ^m 32 ^s ,5	(SW)	+		14,0		2,191	1220,40	34,9343
45	9 Dicembre 1950 12 ^h 24 ^m 44 ^s ,7	(SW)	(+)		8,5		3,379	73875,42	271,8003
46	9 Dicembre 1950 12 ^h 33 ^m	(SW)			(15,0)		1,489	108,32	10,4077
47	9 Dicembre 1950 12 ^h 36 ^m	(SW)	(—)		(15,0)		1,966	561,05	23,6865

Seguito Tabella I

N°	Tempo origine	Epicentro	i_z (ME)	i_z (RC)	d_{ME}	d_{RC}	M	E (erg 10^{12})	$E^{1/2}$ (erg $^{1/2} 10^6$)
48	9 Dicembre 1950 12 ^h 30 ^m 46 ^s ,6	38°05'(45'') 15°31'(54'') (W)	+		11,5 ($h=8$)		2,349	2106,20	45,8935
49	9 Dicembre 1950 12 ^h 42 ^m	(S)	+		14,0		2,066	792,50	28,1514
50	9 Dicembre 1950 12 ^h 46 ^m 48 ^s ,4	(S)	-		14,0		2,217	1335,06	36,5385
51	9 Dicembre 1950 12 ^h 47 ^m 34 ^s ,9	38°07'(02'') 15°33'(16'') S-SW	+		9,0 ($h=10$)		2,307	1821,80	42,6825
52	9 Dicembre 1950 12 ^h 59 ^m 08 ^s ,1	(S-SW)	+		15,0		2,163	1107,90	33,2851
53	9 Dicembre 1950 13 ^h 28 ^m 07 ^s ,4	38°07'(53'') 15°36'(12'')	+		8,5 ($h=10$)		2,334	1999,86	44,7198
54	9 Dicembre 1950 14 ^h 45 ^m 36 ^s ,8	38°07'(57'') 15°35'(35'')	+		8,0 ($h=10$)		3,665	198380,96	445,3999
55	9 Dicembre 1950 14 ^h 54 ^m 58 ^s ,4	S	+		6,0 ($h=10$)		2,385	2385,02	48,8368
56	9 Dicembre 1950 15 ^h 05 ^m	(S)	+		(10,0)		(1,5)	(122,20)	(11,0544)
57	9 Dicembre 1950 15 ^h 09 ^m	(S)	+		(10,0)		(1,5)	(122,20)	(11,0544)
58	9 Dicembre 1950 15 ^h 46 ^m 44 ^s ,2	(S-SW)	+		5,0		2,550	4217,06	64,9385
59	9 Dicembre 1950 17 ^h 42 ^m 19 ^s ,0	(S-SW)	-		5,0		2,002	635,33	25,2058

Seguito Tabella I

N°	Tempo origine	Epicentro	$i_z(\text{ME})$	$i_z(\text{RC})$	d_{ME}	d_{RC}	M	$E(\text{erg } 10^{12})$	$E_{1/2}(\text{erg } 1/2 10^6)$
60	9 Dicembre 1950 18 ^h 39 ^m 01 ^s ,4	(NW)	—		5,5		2,091	864,00	29,3939
61	9 Dicembre 1950 19 ^h 02 ^m 38 ^s ,9	SW	—		4,0		1,690	217,56	14,7499
62	9 Dicembre 1950 19 ^h 02 ^m 44 ^s ,8	(SW)	—		2,5		2,129	945,36	30,7467
63	9 Dicembre 1950 19 ^h 57 ^m 16 ^s ,8	(SW)	(—)		8,0 ($h=10$)		2,603	5064,07	71,1623
64	9 Dicembre 1950 20 ^h 27 ^m 26 ^s ,0	(NE)	—		11,5 ($h=5$)		1,901	448,23	21,1714
65	9 Dicembre 1950 21 ^h 46 ^m 44 ^s ,1	38°09'(54'') 15°34'(25'')	—		4,0 ($h=10$)		2,690	6839,12	82,6989
66	30 Gennaio 1951 21 ^h 59 ^m 45 ^s ,3	38°05'(33'') 15°13'(39'')	+		31,0 ($h=15$)		3,089	27133,14	164,7214
67	10 Agosto 1951 20 ^h 38 ^m 19 ^s ,5	SW	+		26,0		2,089	858,01	29,2918
68	22 Agosto 1951 04 ^h 37 ^m 11 ^s ,5	SE	—		45,0		2,489	3415,86	58,4453
69	26 Dicembre 1951 05 ^h 29 ^m 14 ^s ,6	(SW) Esplosione?	+		29,0		2,187	1203,65	34,6936
70	26 Dicembre 1951 05 ^h 55 ^m (24 ^s ,4)	NE Esplosione?	+		(25,0)		1,987	603,26	24,5614
71	20 Gennaio 1952 11 ^h 55 ^m 49 ^s ,2	S-SE Esplosione?	+		26,0		1,940	512,86	22,6464

Seguito Tabella I

N°	Tempo origine	Epicentro	i_z (ME)	i_z (RC)	d_{ME}	d_{RC}	M	E (erg 10^{12})	$E_{1/2}$ (erg $1/2 10^6$)
72	20 Gennaio 1952 12 ^h 19 ^m 50 ^s ,7	S-SW	+		21,5		2,041	726,95	26,9620
73	30 Gennaio 1952 17 ^h 51 ^m 51 ^s ,8	SW	+		26,0		2,328	1958,96	44,2601
74	10 Marzo 1952 20 ^h 04 ^m 11 ^s ,3	38°03'(03'') 15°34'(45'')	+		16,5 ($h=15$)		3,434	89330,55	298,8820
75	22 Aprile 1952 12 ^h 41 ^m 44 ^s ,1	SE	—		20,0		2,292	1729,94	41,5925
76	9 Maggio 1952 23 ^h 19 ^m 20 ^s ,3	NE	—		36,5		2,465	3144,17	56,0729
77	30 Maggio 1952 09 ^h 34 ^m 19 ^s ,6	38°34'(45'') 15°27'(17'')	+		43,0 ($h=15$)		4,142	1030386,11	1015,0794
78	24 Giugno 1952 11 ^h 59 ^m 35 ^s ,5	(NW)	—		49,0		3,066	25061,09	158,3070
79	6 Dicembre 1952 15 ^h 37 ^m 16 ^s ,7	N-NE	+		24,0		2,132	995,40	31,5500
80	9 Dicembre 1952 21 ^h 33 ^m 33 ^s ,5	38°09'(24'') 15°34'(43'')	—		5,0 ($h=20$)		3,389	76471,57	276,5349
81	19 Dicembre 1952 21 ^h 04 ^m (46 ^s ,4)	S-SE	+		(30)		2,666	6230,14	78,9312
82	5 Gennaio 1953 15 ^h 55 ^m 23 ^s ,9	NW Esplosione?	+		26,5		1,889	430,03	20,7372
83	13 Febbraio 1953 05 ^h 26 ^m 07 ^s ,4	NE	+		26,0		1,986	601,17	24,5188

Seguito Tabella I

No	Tempo origine	Epicentro	$i_z(\text{ME})$	$i_z(\text{RC})$	d_{ME}	d_{RC}	M	$E(\text{erg } 10^{12})$	$E_{1/2}(\text{erg } 1/2 10^6)$
84	23 Marzo 1953 16 ^h 22 ^m 21 ^s ,6	37°51'50'' 15°23'12''	+	—	40,0	35,0	2,741	8156,25	90,3119
85	23 Marzo 1953 16 ^h 26 ^m 23 ^s ,1	37°51'50'' 15°23'12''			40,0	35,0	2,486	3380,62	58,1507
86	24 Marzo 1953 02 ^h 24 ^m 42 ^s ,9	37°57'05'' 15°34'27''	+		27,5	18,0	2,186	1199,53	34,6339
87	6 Aprile 1953 04 ^h 05 ^m 10 ^s ,6	(S)	+		25,0		(1,587)	151,53	12,3098
88	27 Agosto 1953 01 ^h 58 ^m 14 ^s ,7	(S)	+		21,5		(1,400)	79,43	8,9125
89	22 Settembre 1953 15 ^h 35 ^m 30 ^s ,3	38°32'02'' 15°52'56''	—	+	47,0	52,0	3,610	164058,98	405,0419
90	5 Dicembre 1953 23 ^h 31 ^m 53 ^s ,9	38°00'13'' 15°28'08''	+	+	23,0	19,0	2,200	1259,07	35,4835
91	27 Agosto 1954 18 ^h 12 ^m 41 ^s ,2	38°20'19'' 15°45'52''	+	+	24,0	28,0	2,702	7128,52	84,4305
92	12 Gennaio 1955 16 ^h 04 ^m 51 ^s ,5	38°04'23'' 15°32'19''	—	+	14,2	10,0	3,066	25061,91	158,3096
93	12 Gennaio 1955 16 ^h 35 ^m 07 ^s ,3	38°04'10'' 15°30'11''	+	—	15,0	13,0	2,349	2106,24	45,8938
94	12 Gennaio 1955 17 ^h 02 ^m 53 ^s ,1	SE	—		15,5	(13,0)	2,765	8861,40	94,1350
95	12 Gennaio 1955 18 ^h 29 ^m 06 ^s ,1	38°04'10'' 15°30'11''	—	+	15,0	13,0	2,163	1107,93	33,2854

Seguito Tabella I

N°	Tempo origine	Epicentro	$i_z(\text{ME})$	$i_z(\text{RC})$	d_{ME}	d_{RC}	M	$E(\text{erg } 10^{12})$	$E \frac{1}{2}(\text{erg } \frac{1}{2} 10^6)$
96	12 Gennaio 1955 18 ^h 31 ^m 08 ^s ,8	38°03'50'' 15°32'36''	—	+	15,0	10,0	2,309	1834,41	42,8308
97	12 Gennaio 1955 20 ^h 44 ^m 32 ^s ,1	38°02'43'' 15°32'57''	—	+	17,5	13,0	2,467	3166,05	56,2672
98	12 Gennaio 1955 21 ^h 18 ^m 55 ^s ,7	38°03'50'' 15°30'20''	—		15,5	13,0	2,191	1220,49	34,9355
99	12 Gennaio 1955 23 ^h 32 ^m 38 ^s ,8	38°02'28'' 15°32'24''	—	+	17,5	11,5	2,518	3775,72	61,4469
100	13 Gennaio 1955 04 ^h 32 ^m 42 ^s ,8	38°02'36'' 15°31'05''	—	+	17,5	13,0	2,191	1220,57	34,9358
101	13 Gennaio 1955 10 ^h 11 ^m 53 ^s ,8	38°04'44'' 15°30'00''	+	—	14,0	13,0	2,163	1107,90	33,2851
102	6 Febbraio 1955 02 ^h 07 ^m 15 ^s ,5	SW	+		20,0		2,042	726,95	26,9620
103	16 Febbraio 1955 01 ^h 49 ^m 00,4	38°01'06'' 15°32'32''	+	+	20,0	13,0	2,166	1119,44	33,4580
104	14 Marzo 1955 22 ^h 07 ^m 31 ^s ,0	38°08'45'' 15°36'37''	+		7,5 ($h=10$)		2,520	3801,94	61,6599
105	14 Maggio 1955 11 ^h 53 ^m 32 ^s ,0	37°57'29'' 15°30'37''	+	—	27,0	20,0	2,487	3392,34	58,2439
106	16 Giugno 1955 15 ^h 29 ^m 48 ^s ,1	38°31'50'' 15°50'17''	+	+	44,0	50,0	3,033	22361,45	149,5374
107	10 Settembre 1955 11 ^h 07 ^m 04 ^s ,9	(W)	+		23,3		2,649	5936,09	77,0460

Seguito Tabella I

N°	Tempo origine	Epicentro	i_z (ME)	i_z (RC)	d_{ME}	d_{RC}	M	E (erg 10^{12})	$E^{1/2}$ (erg $1/2 10^6$)
108	16 Settembre 1955 00 ^h 40 ^m 15 ^s ,7	SW	+	—	43,0		2,887	13505,17	116,2117
109	31 Dicembre 1955 10 ^h 22 ^m 59 ^s ,5	37°55'17'' 15°31'06''	—	—	31,0	23,0	3,867	398565,78	631,3206
110	14 Maggio 1956 10 ^h 02 ^m 41 ^s ,9	38°01'18'' 15°43'39''	+	—	25,0	11,0	2,764	8830,80	93,9723
111	17 Maggio 1956 10 ^h 33 ^m 12 ^s ,6	38°01'19'' 15°30'24''	—	—	20,0	15,0	2,342	2055,89	45,3419
112	18 Maggio 1956 06 ^h 35 ^m 49 ^s ,8	38°04'47'' 15°31'26''	+	—	13,5	11,0	2,066	792,50	28,1514
113	20 Giugno 1956 19 ^h 32 ^m 33 ^s ,3	(NE)	+	—	51,0		2,765	8861,35	94,1347
114	20 Giugno 1956 19 ^h 37 ^m 58 ^s ,4	NE	+	—	42,5		3,180	37153,52	192,7524
115	1 Luglio 1956 09 ^h 18 ^m 48 ^s ,7	SW Esplosione?	+	—	24,0		2,190	1216,19	34,8738
116	2 Novembre 1956 01 ^h 37 ^m 57 ^s ,0	38°01'15'' 15°25'52''	—	+	22,5	21,0	2,463	3122,48	55,8791
117	14 Marzo 1957 19 ^h 48 ^m 53 ^s ,6	38°32'45'' 15°52'00''	—	—	47,0	52,5	2,564	4425,88	66,5273
118	27 Giugno 1957 15 ^h 57 ^m 00 ^s ,2	38°00'40'' 15°31'09''	+	—	21,0	15,0	2,564	4425,88	66,5273
119	28 Giugno 1957 00 ^h 05 ^m 41 ^s ,4	37°59'33'' 15°32'54''	+	+	23,0	15,0	2,491	3439,54	58,6475

Seguito Tabella I

N°	Tempo origine	Epicentro	i_z (ME)	i_z (RC)	d_{ME}	d_{RC}	M	E (erg 10^{12})	$E \frac{1}{2}$ (erg $\frac{1}{2} 10^6$)
120	8 Luglio 1957 05 ^h 46 ^m 33 ^s ,7	37°59'18'' 15°23'58''	+	—	27,0	25,0	1,964	557,19	23,6049
121	21 Settembre 1957 15 ^h 31 ^m 25 ^s ,3	38°00'40'' 15°32'11''	+	—	21,0	14,0	2,128	981,75	31,3329
122	7 Novembre 1957 14 ^h 54 ^m 59 ^s ,9	38°04'52'' 15°46'12''	+	+	23,0	11,0	2,257	1532,85	39,1516
123	1 Luglio 1958 23 ^h 18 ^m 55 ^s ,9	(N)	+	—	12,0	—	2,166	1119,18	33,4541
124	15 Luglio 1958 18 ^h 14 ^m 16 ^s ,7	SE	+	—	29,5	—	2,186	1199,22	34,6297
125	1 Gennaio 1959 00 ^h 00 ^m 37 ^s ,7	SE Esplosione?	+	—	7,2	—	2,167	1123,31	33,5158
126	1 Febbraio 1959 00 ^h 28 ^m 53 ^s ,2	NW Esplosione?	+	—	4,5	—	2,042	729,45	27,0083
127	22 Marzo 1959 21 ^h 10 ^m 59 ^s ,9	38°23'31'' 15°56'33''	+	+	40,0	41,5	3,503	113370,49	336,7053
128	4 Giugno 1959 06 ^h 12 ^m 19 ^s ,9	38°08'19'' 15°50'04''	+	+	25,5	17,0	2,328	1958,84	44,2588
129	15 Giugno 1959 12 ^h 06 ^m 03 ^s ,6	38°00'16'' 15°30'20''	+	—	22,0	16,5	2,342	2055,89	45,3420
130	15 Giugno 1959 17 ^h 52 ^m 45 ^s ,5	38°00'54'' 15°27'41''	+	—	22,0	19,0	1,932	498,93	22,3367
131	16 Giugno 1959 00 ^h 41 ^m 18 ^s ,8	37°59'08'' 15°35'31''	+	—	24,0	14,0	3,241	45869,68	214,1721

Seguito Tabella I

N°	Tempo origine	Epicentro	$i_z(\text{ME})$	$i_z(\text{RC})$	d_{ME}	d_{RC}	M	$E(\text{erg } 10^{12})$	$E \frac{1}{2}(\text{erg } \frac{1}{2} 10^6)$
132	16 Giugno 1959 16 ^h 22 ^m 35 ^s ,4	38°02'26'' 15°48'21''	+	—	28,0	15,5	2,265	1575,79	39,6962
133	27 Giugno 1959 10 ^h 04 ^m 50 ^s ,3	38°23'31'' 15°48'45''	—	—	31,0	35,0	3,487	107275,35	327,5291
134	22 Luglio 1959 15 ^h 39 ^m 01 ^s ,0	37°51'33'' 15°29'56''	—	+	38,0	30,0	2,565	4441,20	66,6423
135	11 Agosto 1959 20 ^h 53 ^m 21 ^s ,3	37°58'32'' 15°31'10''	+	—	25,0	18,1	2,190	1216,19	34,8738
136	20 Agosto 1959 05 ^h 48 ^m 24 ^s ,1	38°00'18'' 15°36'11''	+	—	22,0	11,5	2,606	5115,64	71,5237
137	4 Settembre 1959 14 ^h 43 ^m 07 ^s ,3	38°29'40'' 15°51'12''	—	+	42,0	47,0	2,866	12557,41	112,0598
138	3 Maggio 1960 01 ^h 49 ^m 48 ^s ,6	37°49'20'' 15°54'50''	—	+	53,0	39,0	2,686	6743,73	82,1202
139	17 Ottobre 1960 05 ^h 33 ^m 05 ^s ,7	37°59'44'' 15°27'50''	+	+	24,0	20,0	2,517	3762,80	61,3417
140	28 Ottobre 1960 22 ^h 32 ^m 50 ^s ,7	37°59'04'' 15°32'00''	+	+	24,0	16,5	2,764	8830,80	93,9724
141	2 Dicembre 1960 08 ^h 39 ^m 16 ^s ,7	37°55'55'' 15°48'58''	+	+	37,5	24,0	3,565	140442,65	374,7567
142	24 Marzo 1961 10 ^h 36 ^m 00 ^s	38°09' 15°36'	—		6,5 ($h=20$)	6,5	5,0	19952623,85	4466,8359
143	24 Marzo 1961 10 ^h 41 ^m	Replica					3,141	32471,32	180,1980

Seguito Tabella I

N°	Tempo origine	Epicentro	$i_z(\text{ME})$	$i_z(\text{RC})$	d_{ME}	d_{RC}	M	$E(\text{erg}10^{12})$	$E\frac{1}{2}(\text{erg}\frac{1}{2}10^6)$
144	24 Marzo 1961 10 ^h 43 ^m 37 ^s ,2	Replica	+		10,0		2,850	11885,02	109,0182
145	24 Marzo 1961 10 ^h 46 ^m	Replica					1,886	425,60	20,6301
146	24 Marzo 1961 10 ^h 46 ^m	Replica					2,333	1992,97	44,6430
147	24 Marzo 1961 10 ^h 49 ^m	Replica					1,965	559,11	23,6455
148	24 Marzo 1961 10 ^h 53 ^m	Replica					2,090	861,00	29,3428
149	24 Marzo 1961 10 ^h 55 ^m 11 ^s ,1	Replica	+		13,0		3,314	59020,10	242,9405
150	24 Marzo 1961 11 ^h 02 ^m 17 ^s ,0	38°13'40'' 15°36'50''	—	—	6,0	14,0	2,903	14272,50	119,4657
151	24 Marzo 1961 11 ^h 17 ^m 27 ^s ,3	38°00'58'' 15°28'25''	+		21,5	18,0	2,986	19006,41	137,8637
152	24 Marzo 1961 11 ^h 20 ^m 09 ^s ,9	38°05'46'' 15°30'54''	+		12,0	11,5	2,890	13645,83	116,8153
153	24 Marzo 1961 11 ^h 41 ^m 07 ^s ,4	38°07'58'' 15°37'05''	—		9,0	3,5	3,352	67297,66	259,4179
154	24 Marzo 1961 11 ^h 46 ^m	Replica del N. 142					2,488	3404,08	58,3444
155	24 Marzo 1961 11 ^h 49 ^m	Replica del N. 142	+				1,886	425,60	20,6301

Seguito Tabella I

N°	Tempo origine	Epicentro	$i_z(\text{ME})$	$i_z(\text{RC})$	d_{ME}	d_{RC}	M	$E(\text{erg } 10^{12})$	$E^{1/2}(\text{erg } 1/2 10^6)$
156	24 Marzo 1961 12 ^h 06 ^m 33 ^s ,3	38°08'01'' 15°37'01''	—	+	9,0	4,0	3,431	88407,14	297,3333
157	24 Marzo 1961 12 ^h 09 ^m 28 ^s ,7	Replica del N. 142	+		13,0		2,333	1992,66	44,6392
158	24 Marzo 1961 12 ^h 16 ^m	Replica del N. 142	—				1,886	425,60	20,6301
159	24 Marzo 1961 12 ^h 32 ^m 37 ^s ,7	38°06'18'' 15°32'32''	—		10,5	9,0	2,634	5636,38	75,0758
160	24 Marzo 1961 12 ^h 49 ^m 39 ^s ,0	38°04'56'' 15°29'38''	—		14,0	13,5	2,333	1992,66	44,6392
161	24 Marzo 1961 12 ^h 50 ^m (00 ^s)	Replica del N. 142	+				1,886	425,60	20,6301
162	24 Marzo 1961 12 ^h 55 ^m	Replica del N. 142					2,141	1026,83	32,0442
163	24 Marzo 1961 13 ^h 23 ^m 23 ^s ,9	38°12'40'' 15°39'25''	—		9,0	12,0	2,529	3921,93	62,6253
164	24 Marzo 1961 13 ^h 29 ^m 04 ^s ,0	38°06'08'' 15°34'00''	—		9,0	7,0	2,731	7879,52	88,7666
165	24 Marzo 1961 13 ^h 40 ^m 22 ^s ,2	38°04'47'' 15°32'49''	—		13,0	9,0	2,417	2663,79	51,6119
166	24 Marzo 1961 14 ^h 53 ^m 15 ^s ,7	Replica del N. 142	—		13,0		1,789	304,44	17,4482
167	24 ^h Marzo 1961 15 ^h 00 ^m 17 ^s ,5	Replica del N. 142	+		11,5		2,228	1386,76	37,2392

Seguito Tabella I

N°	Tempo origine	Epicentro	$i_z(\text{ME})$	$i_z(\text{RC})$	d_{ME}	d_{RC}	M	$E(\text{erg } 10^{12})$	$E \frac{1}{2}(\text{erg } \frac{1}{2} 10^6)$
168	24 Marzo 1961 15 ^h 08 ^m 17 ^s ,7	Replica del N. 142	—		15,5		1,886	425,60	20,6301
169	24 Marzo 1961 15 ^h 40 ^m 29 ^s ,4	38°13'38'' 15°41'17''	+		12,0		2,141	1026,83	32,0442
170	24 Marzo 1961 16 ^h 16 ^m	Replica del N. 142	—				1,965	559,11	23,6455
171	24 Marzo 1961 16 ^h 59 ^m 03 ^s ,6	38°07'32'' 15°33'30''	—		8,0	8,0	2,618	5333,35	73,0298
172	25 Marzo 1961 05 ^h 01 ^m 42 ^s ,2	Replica del N. 142	+		13,0		2,090	861,00	29,3428
173	2 Aprile 1961 12 ^h 13 ^m 12 ^s ,1	38°14'28'' 15°40'07''	—	+	11,0	15,5	2,209	1298,67	36,0370
174	22 Aprile 1961 01 ^h 56 ^m 58 ^s ,8	NW	+		32,0		1,796	311,89	17,6604
175	15 Maggio 1961 19 ^h 40 ^m 30 ^s ,2	37°49'43'' 15°14'29''	—	—	49,5	47,0	2,728	7798,30	88,3079
176	11 Giugno 1961 08 ^h 47 ^m 37 ^s ,8	NW	—		40,0		3,6	158489,31	398,1072
177	16 Settembre 1961 06 ^h 21 ^m 27 ^s ,3	37°51'17'' 15°12'56''	+		48,5	47,0	2,897	13979,77	118,2361
178	25 Settembre 1961 15 ^h 15 ^m 23 ^s ,8	SW	—		18,0		2,485	3368,92	58,0424
179	16 Ottobre 1961 07 ^h 00 ^m 12 ^s ,5	38°13'41'' 15°40'29''	—	+	11,0	14,0	2,732	7906,79	88,9201

Seguito Tabella I

N°	Tempo origine	Epicentro	$i_z(\text{ME})$	$i_z(\text{RC})$	d_{ME}	d_{RC}	M	$E(\text{erg } 10^{12})$	$E^{1/2}(\text{erg } 1/2 10^6)$
180	17 Ottobre 1971 17 ^h 53 ^m 26 ^s ,0	38°14'23" 15°44'16"	—	+	16,5	17,0	2,242	1455,46	38,1722
181	22 Ottobre 1961 04 ^h 12 ^m 53 ^s ,5	38°05'21" 15°28'35"	—	+	14,0	15,0	2,659	6144,69	78,3881
182	22 Ottobre 1961 05 ^h 17 ^m 03 ^s ,0	38°04'41" 15°28'40"	—	+	15,0	15,0	1,987	603,26	24,5613
183	15 Dicembre 1961 13 ^h 56 ^m 15 ^s ,3	NE	+		22,0		2,201	1263,28	35,5426
184	20 Dicembre 1961 04 ^h 36 ^m 32 ^s ,4	NE	+		34,2		2,641	5774,31	75,9889
185	16 Dicembre 1962 03 ^h 48 ^m 52 ^s ,5	37°59'00" 15°34'12"	+	—	24,0	15,0	2,702	7128,53	84,4306
186	10 Novembre 1963 19 ^h 40 ^m 28 ^s ,7	37°47'18" 15°16'23"	(—)	+	52,0	48,0	3,066	25061,09	158,3069
187	6 Giugno 1964 00 ^h 39 ^m 10 ^s ,1	S	—		27,0 ($h=10$)		2,986	19010,78	137,8796
188	19 Marzo 1966 06 ^h 59 ^m 29 ^s ,0	NE	—		41,0 ($h=15$)		3,751	26699,31	516,7137
189	9 Giugno 1966 05 ^h 36 ^m 49 ^s ,5	(NE)	+		25,0		1,986	601,17	24,5188
190	10 Giugno 1966 14 ^h 39 ^m 51 ^s ,6	(NE)	+		15,5		1,686	213,39	14,6079
191	11 Giugno 1966 16 ^h 57 ^m 15 ^s ,9	37°56'16" 15°29'10"	+	—	30,5	24,0	2,885	13412,00	115,8102

Seguito Tabella I

N°	Tempo origine	Epicentro	$i_z(\text{ME})$	$i_z(\text{RC})$	d_{ME}	d_{RC}	M	$E(\text{erg } 10^{12})$	$E \frac{1}{2}(\text{erg } \frac{1}{2} 10^6)$
192	12 Giugno 1966 23 ^h 00 ^m 51 ^s ,1	(NE)	—		44,0		2,285	1688,49	41,0913
193	12 Maggio 1967 19 ^h 24 ^m 18 ^s ,7	38°09'39'' 15°34'21''	+	+	4,5	9,0	1,963	555,26	23,5640
194	22 Giugno 1967 19 ^h 04 ^m 49 ^s ,2	38°31'39'' 15°41'14''	+	+	38,0	47,0	2,787	9560,93	97,7800
195	22 Giugno 1967 19 ^h 18 ^m 16 ^s ,9	38°30'21'' 15°43'21''	+	+	37,0	45,0	2,486	3380,65	58,1383
196	2 Agosto 1967 18 ^h 30 ^m 18 ^s ,4	37°45'57'' 15°34'16''	—	(+)	48,0	38,0	2,686	6745,28	82,1296
197	27 Agosto 1967 08 ^h 34 ^m 54 ^s ,9	38°11'47'' 15°45'19''	+	+	17,5	14,0	1,932	498,89	22,3361
198	9 Settembre 1967 12 ^h 35 ^m 26 ^s ,1	38°15'57'' 15°38'23''	—	+	10,5	18,0	3,318	59841,18	244,6245
199	12 Settembre 1967 23 ^h 48 ^m 45 ^s ,9	(37°50'13'' 15°19'21'')	+	+	45,0	(41,0)	2,509	3660,16	60,4996
200	9 Gennaio 1968 16 ^h 23 ^m 32 ^s ,5	37°52'42'' 15°26'39''	+	+	35,0	29,0	3,009	20582,59	143,4663
201	6 Maggio 1968 18 ^h 31 ^m 19 ^s ,4	38°07'06'' 15°16'31''	+	+	26,0	32,5	2,433	2815,14	53,0579
202	15 Maggio 1968 08 ^h 22 ^m 26 ^s ,8	38°03'24'' 15°27'19''	+	—	18,0	17,5	3,087	26946,35	164,1534
203	16 Maggio 1968 00 ^h 24 ^m 40 ^s ,8	38°03'55'' 15°28'41''	+	—	18,0	16,0	2,366	2233,57	47,2607

N°	Tempo origine	Epicentro	$i_z(\text{ME})$	$i_z(\text{RC})$	d_{ME}	d_{RC}	M	$E(\text{erg } 10^{12})$	$E \frac{1}{2}(\text{erg } \frac{1}{2} 10^6)$
204	21 Maggio 1968 15 ^h 33 ^m 05 ^s	38°11'08" 15°29'39"	+	+	5,5	16,0	2,389	2418,24	49,1756
205	22 Maggio 1968 02 ^h 34 ^m 55 ^s ,5	38°10'49" 15°29'48"	+	+	5,5	15,5	2,042	729,45	27,0083
206	9 Agosto 1968 18 ^h 35 ^m 16 ^s ,3	(NE)	+		21,5		1,865	395,82	19,8952
207	21 Ottobre 1968 12 ^h 50 ^m 01 ^s ,8	38°02'02" 15°19'33"	+	+	27,0	29,0	2,788	9594,01	97,9490
208	29 Novembre 1968 10 ^h 53 ^m (00 ^s)	(NE)			34,0		2,988	19142,56	138,3566
209	10 Dicembre 1968 00 ^h 53 ^m 41 ^s ,3	38°28'18" 15°51'21"	—		40,0	44,5	2,565	4441,19	66,6423
210	10 Dicembre 1968 05 ^h 14 ^m 13 ^s ,8	37°52'29" 15°21'19"	+		40,0		3,305	57213,70	239,1938
211	20 Dicembre 1968 15 ^h 09 ^m 37 ^s ,7	37°55'15" 15°22'00"	+	+	35,0	32,0	2,590	4841,72	69,5825
212	26 Dicembre 1968 19 ^h 22 ^m 40 ^s ,1	38°04'36" 15°03'48"	+	+	45,0	51,0	3,001	20021,65	141,4979
213	4 Aprile 1969 08 ^h 25 ^m 59 ^s ,3	37°45'44" 15°22'17"	+	—	51,0	45,0	2,765	8861,35	94,1347

Per il calcolo dell'energia si è adottata la relazione di Gutenberg o Richter

$$\log E = 11,8 + 1,5 M \quad [2]$$

ove E esprime l'energia in erg ed M la magnitudo.

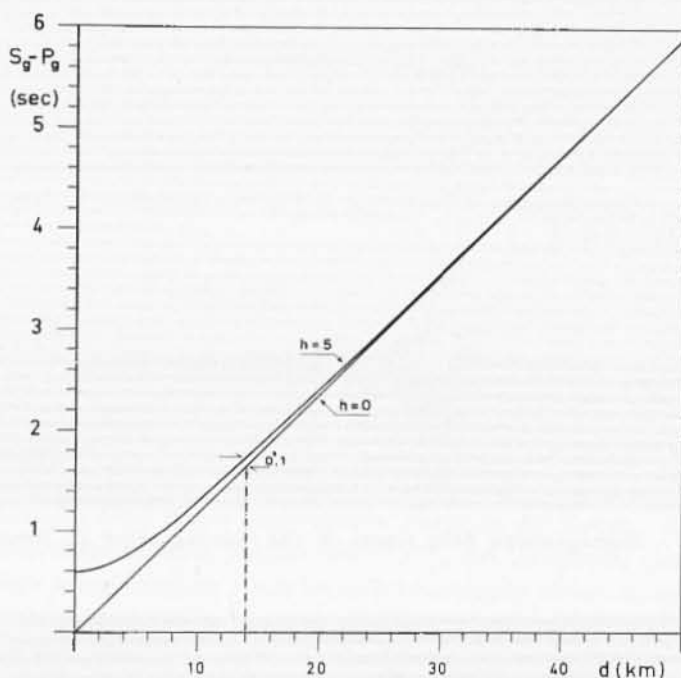


Fig. 1

Fig. 1

4. - Gli epicentri determinati ed elencati in Tabella I sono riportati nella mappa di Fig. 7. Detta mappa mostra che l'89% degli



Fig. 2 - Sismogramma della scossa N 84 (Sprengnether Z, Messina).

epicentri si distribuisce in una zona relativamente stretta e lunga, che si estende pressoché rettilinearmente da NE a SW attraverso lo Stretto di Messina. La larghezza di tale zona è di ca. 20 km sia lungo il tratto

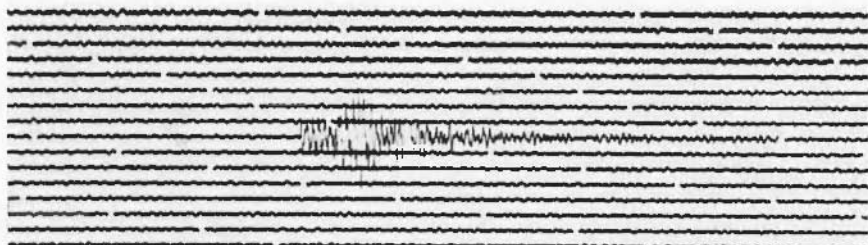


Fig. 3 - Sismogramma della scossa N 108 (Sprengnether Z, Messina).

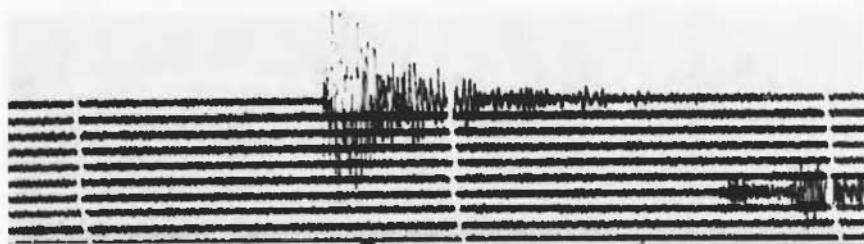


Fig. 4 - Sismogramma della scossa N 164 (Sprengnether Z, Messina).

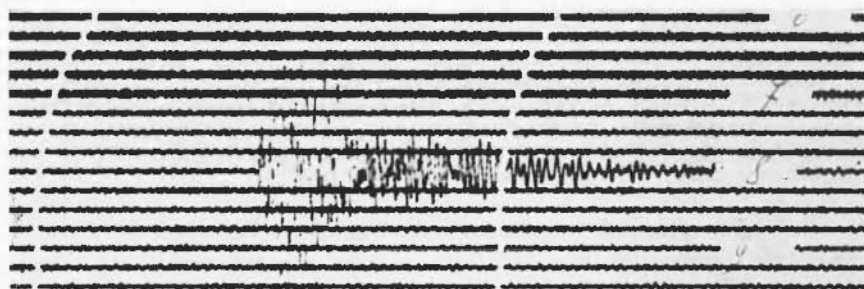


Fig. 5 - Sismogramma della scossa N 179 (Sprengnether Z, Messina).

tirrenico che lungo quello ionico. Complessivamente l'area interessata dagli epicentri è lunga 85 km ca. e presenta una maggiore densità di eventi sismici a Sud di Messina in corrispondenza all'intervallo di distanze epicentrali $4 \leq d \leq 30$ km ca. Tale intervallo è poi caratterizzato da

almeno altre due circostanze: il diverso segno del movimento verticale iniziale a Reggio e Messina e la distribuzione degli epicentri a « fascia », il cui asse risulta parallelo ma leggermente spostato ad Est rispetto

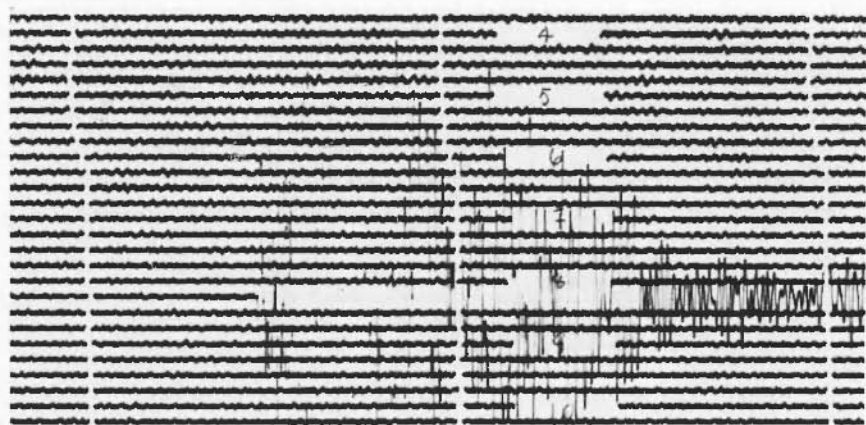


Fig. 6 - Sismogramma della scossa N 188 (Sprengnether Z, Messina).

all'andamento della faglia quale risulta tracciato dal Beneo. Riguardo alla prima caratteristica, risulta che il 57% dei terremoti, che hanno dato luogo a registrazioni sismiche sufficientemente chiare in entrambe le stazioni, presenta il movimento verticale iniziale di verso contrario. Purtroppo la presenza di due sole stazioni sismiche nella zona in questione non consente uno studio accurato dei primi impulsi e non è quindi possibile, sulla base dei soli dati a disposizione, alcun tentativo di interpretazione del movimento iniziale all'ipocentro. Si può comunque affermare che almeno il 57% di quelle scosse sono caratterizzate da uno scorrimento, con componente verticale non nulla, nella zona focale e che il 50% di detti scorrimenti provoca innalzamenti iniziali del suolo a Reggio ed abbassamenti a Messina.

Riguardo alla seconda circostanza, considerato che l'asse della « fascia » degli epicentri è spostato verso Est rispetto all'andamento della faglia di non più di 3-4 km, si è voluto accertare se tale scostamento poteva essere eliminato postulando profondità ipocentrali non nulle. Infatti, il criterio adottato per la determinazione degli epicentri, con i dati di due sole stazioni, e le distanze epicentrali relativamente piccole della maggior parte delle scosse considerate, provocano una

sensibile variazione della distanza epicentrale al variare della profondità assunta. Si è, pertanto, calcolata la nuova distribuzione degli epicentri attribuendo alle scosse una profondità media di 5 km. Risulta in tali

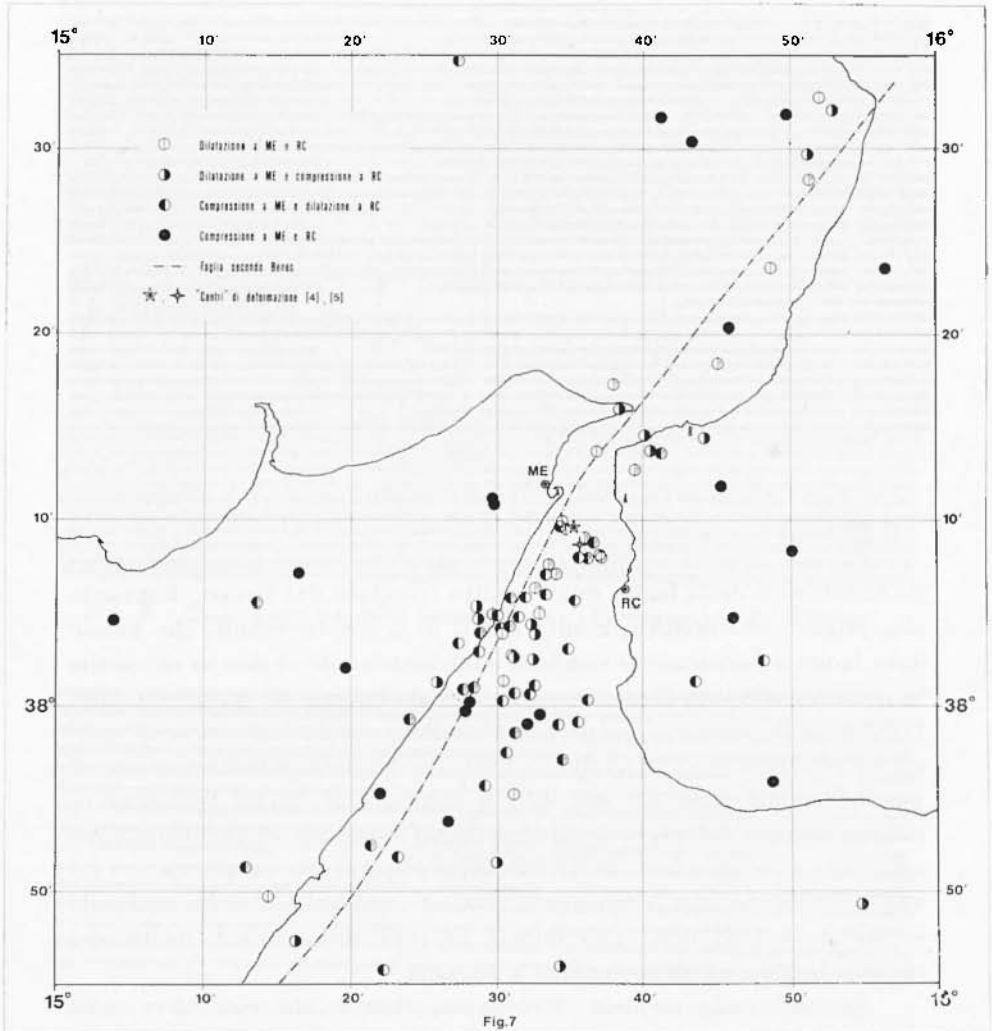


Fig. 7

condizioni che l'effetto profondità è rilevabile per distanze fino a 14 km ca. (per distanze maggiori la differenza fra i tempi della dromocrona per $h = 0$ ed i tempi della dromocrona per $h = 5$ km, è in-

feriore a 0s,1) e presenta ovviamente un massimo per distanze epicentrali nulle.

A sostegno di quanto detto si riportano in Fig. 1 i grafici delle differenze $S_g - P_g$ secondo Jeffreys e Bullen, per $h = 0$ e per $h = 5$ km.

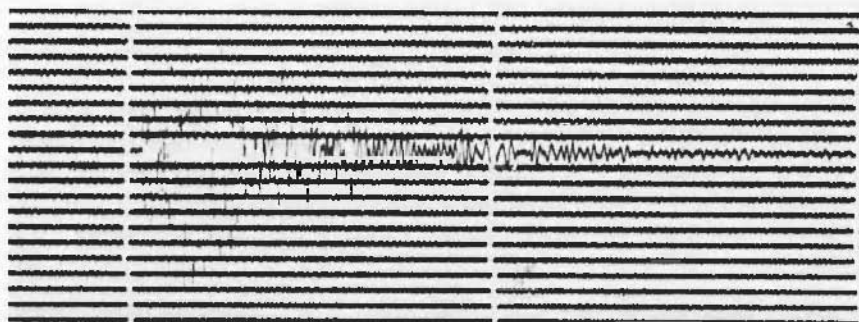


Fig. 8 - Sismogramma della scossa N 191 (Sprengnether Z, Messina).

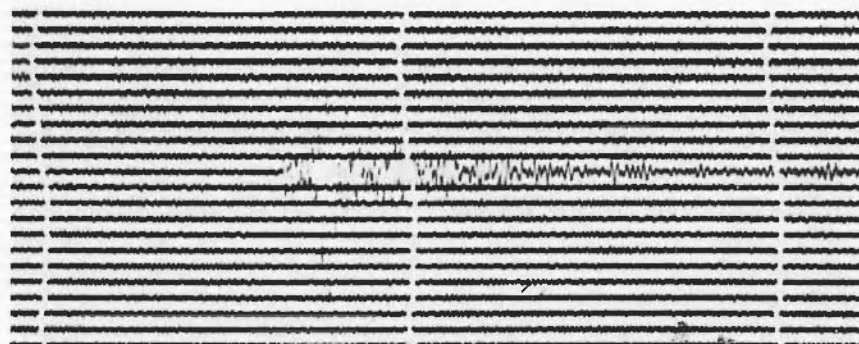


Fig. 9 - Sismogramma della scossa N 194 (Sprengnether Z, Messina).

Per $d = 0$ lo scarto è di 0s,59, in corrispondenza del quale si ha uno spostamento dell'epicentro di 5,5 km, e diminuisce rapidamente al crescere di d .

Pertanto, escludendo dalla nuova determinazione le scosse per le quali è stato possibile stabilire in via orientativa il valore della profondità ipocentrale in base alle ampiezze delle 3 componenti del movimento iniziale e le scosse N 153 - 156 - 164 - 171 - 193, in quanto i relativi tempi $S_g - P_g$ osservati sono incompatibili con profondità ipo-

centrali non nulle, i sismi più vicini soggetti a variazione della posizione epicentrale risultano i N 150 e 163. Per questi due eventi si riportano in Tabella II i dati osservati e calcolati per le due profondità ($h = 0$, $h = 5$ km).

Tabella II

N°	Stazione	$S_g \cdot P_g$	d $h = 0$	d' $h = 5$ km	$d-d'$
150	Messina	08,7	6,0	3,0	3,0
	Reggio C.	18,7	14,0	14,0	0,0
163	Messina	18,0	9,0	6,5	2,5
	Reggio C.	18,4	12,0	11,5	0,5

Risulta che l'epicentro della scossa N 150, per $h = 5$ km, verrebbe a trovarsi 3 km più a SW e quindi un po' più lontano dall'asse della faglia, mentre l'epicentro della scossa N 163 si sposterebbe di 2,5 km in direzione SW, avvicinandosi a detto asse.

Complessivamente possiamo ritenere che l'attribuzione di una profondità media di 5 km provoca, in un raggio di 14 km ca., variazioni delle distanze epicentrali e quindi modificazioni nella ubicazione degli epicentri non superiori a 3 km. Ciò da un lato stabilisce il limite massimo di incertezza delle posizioni epicentrali, quale risulta dal metodo adottato, e dall'altro conferma che la distribuzione epicentrale riportata nella mappa (Fig. 7) non si modifica apprezzabilmente se la profondità delle scosse è diversa, ma comunque piccola, da quella assunta.

Il periodo sismico esaminato presenta un massimo di attività il 24 e 25 Marzo 1961 con una scossa principale di magnitudo 5, con epicentro equidistante da Reggio C. e Messina sulla congiungente omonima, e 30 repliche localizzabili in un'area a forma di ovale allungato con l'asse maggiore in direzione NE.

Per alcune scosse di questa sequenza non è possibile superare l'ambiguità della scelta dell'epicentro, che il metodo grafico adottato presenta, poiché non è nota la direzione orientata del movimento

iniziale, in quanto l'intensità dello scuotimento della scossa principale ha messo fuori uso i sismografi della stazione di Reggio C., riducendo così, per diverse ore, la documentazione grafica dell'attività sismica del 24 Marzo.

Nonostante queste difficoltà la distribuzione degli epicentri nel suo insieme non è sensibilmente modificata rispetto a quella dichiarata, ove si tenga conto delle incertezze derivanti dalla ridotta disponibilità di dati.

Resta comunque notevole la constatazione che è l'epicentro della scossa principale e la distribuzione degli epicentri delle repliche si adattano all'andamento della faglia presentando uno scostamento medio di 3 km verso Est. Quest'ultima constatazione, unitamente a quanto già osservato precedentemente, ci consente di formulare l'ipotesi alternativa che il tracciato del tratto ionico della faglia debba essere traslato parallelamente a sé stesso di $3 \div 4$ km in direzione Est rispetto all'andamento indicato dal Beneo, o che esista un'altra zona di fagliamento, $3 \div 4$ km ad Est del tracciato precedente, focolaio di scosse sismiche.

L'energia stimata per tutto il ventennio considerato è $2,50345 \cdot 10^{10}$ erg.

Osserviamo poi che associando ai singoli epicentri riportati in Tabella I, un sistema di vettori paralleli applicati, aventi rispettivamente il modulo proporzionale alla radice quadrata della corrispondente energia

$$v_i = k E_i^{1/2} \quad [3]$$

essendo k una costante arbitraria, si ottiene come *centro* di tale sistema, che possiamo denominare *centro di deformazione*, un punto avente le seguenti coordinate geografiche

$$\begin{aligned} \varphi &= 38^{\circ}09'36'' \text{ N} \\ \lambda &= 15^{\circ}35'16'' \text{ E} \end{aligned} \quad [4]$$

Se si conviene poi di escludere dal calcolo del *centro* quelle scosse il cui epicentro dista più di 20 km dal tracciato della faglia indicato da Beneo, e precisamente quelle contrassegnate con i numeri 77 - 110 - 122 - 128 - 132 - 138 - 141 - 196 - 201 - 207 - 212, ritenendole non direttamente connesse con l'attività sismica propria del fagliamento in questione, si ha:

$$\begin{aligned} \varphi &= 38^{\circ}08'40'' \text{ N} \\ \lambda &= 15^{\circ}35'39'' \text{ E} \end{aligned} \quad [5]$$

Il *centro di deformazione* risulta pertanto spostato di 2 km ca. in direzione S-SE, rispetto al precedente.

Se ora si assume come direzione della deformazione quella dell'andamento della dislocazione, e cioè circa SW-NE, si ha che l'*asse di deformazione con centro* nel punto di coordinate [5], corre 3 km più ad Est del tracciato della faglia ed interseca la costa calabra prospiciente lo Stretto, lungo la direttrice (AB, Fig. 7) per Catona, Fiumara e Scilla.

Si suole inoltre richiamare l'attenzione sulla circostanza che sia il punto di coordinate [4] sia il punto di coordinate [5] coincidono sensibilmente ed in modo singolare con l'epicentro del grande terremoto calabro-messinese del 28 Dicembre 1908, che, come è noto ha avuto le coordinate (14)

$$\begin{aligned} \varphi &= 38^{\circ}10' \text{ N} \\ \lambda &= 15^{\circ}35' \text{ E} \end{aligned}$$

BIBLIOGRAFIA

- (1) CORTESE E., *Sulla formazione dello Stretto di Messina*. «Boll. Reg. Com. Geol. Ital.», vol. III, n. 1-2, pp. 4-29 (1882).
- (2) BALDACCI L., *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia*. «Mem. Descr. Carta Geol. d'Italia», vol. I, pp. 144-146 (1886).
- (3) CORTESE E., *Geotettonica e Sismologia della descrizione geologica della Calabria*. «Mem. Descr. Carta Geol. d'Italia», vol. IX, pp. 30-62 (1895).
- (4) BENEVOLO E., *Tentativo di sintesi tettonica dell'Italia peninsulare ed insulare*. «Boll. Soc. Geol. Ital.», vol. LXIII, pp. 67-80 (1949).
- (5) RITTMANN A., *Vulkanismus und Tektonik des Etna*. «Geologischen Rundschau», Bd. 53, Seite 788-800 (1963).
- (6) CARAPEZZA M., *Un esempio di eruzione laterale da faglia nello apparato eruttivo etneo*. «Acta Geol. Alpina», n. 8, pp. 249-276 (1962).
- (7) OGNIENI L., *Lineamenti idrogeologici dell'Etna*. «Riv. Min. Sic.», n. 100-102, pp. 151-174 (1966).
- (8) EIVISON F. F., *Earthquakes and faults*. «Bull. Seism. Soc. Amer.», 53, pp. 873-891 (1963).
- (9) RICHTER C. F., *Elementary Seismology*. W. H. Freeman & Co., San Francisco (1958).
- (10) TOCHER D., *Earthquake Energy and Ground Breakage*. «Bull. Seism. Soc. Amer.», 48, pp. 147-153 (1958).

- (¹¹) WILT J. W., *Measured Movement along the Surface Trace of an Active Thrust Fault in the Buena Vista Hills, Kern County, California*. « Bull. Seism. Soc. Amer. », 48, pp. 169-176 (1958).
- (¹²) BARATTA M., *La catastrofe sismica calabro messinese*. Relazione alla Società Geografica Italiana, Roma (1910).
- (¹³) JEFFREYS H., BULLEN K. E., *Seismological Tables*, Office of the British Association, Burlington House, London (1948).
- (¹⁴) RIZZO G. B., *Sulla propagazione dei movimenti prodotti dal terremoto di Messina del 1908*. Reale Accademia delle Scienze di Torino (1909-1910).
- (¹⁵) MALARODA R., RAIMONDI C., *Linee di dislocazione e sismicità in Italia*. « Boll. Geod. Scien. Aff. », anno XVI, n. 3, pp. 273-323 (1957).