

L'attività sismica nella zona delle Sorgenti del Peschiera

LILIANA MARCELLI - GUIDO PANNOCCHIA

Ricevuto il 29 Ottobre 1962

I^a PARTE

(Studio preliminare)

PREMESSE.

L'8 Giugno 1961, l'Istituto Nazionale di Geofisica installò una stazione sismica opportunamente attrezzata per lo studio dei terremoti locali, in un ambiente sito presso le Sorgenti del Peschiera, di proprietà della Società A.C.E.A. e su richiesta della medesima.

Le coordinate geografiche di questa stazione provvisoria sono le seguenti:

$$\varphi = 42^{\circ} 21' 54'',5 \text{ N}$$

$$\lambda = 13^{\circ} 00' 28'',5 \text{ E. Gr.}$$

$$h = 410 \text{ m}$$

e l'attrezzatura è costituita da una terna di sismografi a breve periodo, tipo Ishimoto, a registrazione meccanica, con scorrimento di 6 cm al minuto (v. Fig. 1).

Lo spoglio sistematico dei sismogrammi, iniziato subito dopo la messa a punto degli strumenti, ha messo immediatamente in luce un'attività sismica strettamente locale, forse preesistente alla installazione dell'Osservatorio, ma di intensità talmente moderata da passare inavvertita per mesi, fino cioè a quando, il 31 Ottobre dello stesso anno una violenta scossa non ha danneggiato gravemente diverse località della zona circostante le Sorgenti del Peschiera, gettando l'allarme tra le popolazioni. Forti scosse si sono ripetute poi, per giorni, tanto meno violente e meno frequenti quanto più, nel tempo, si allontanavano dal parossisma principale. Tuttavia alcune di queste repliche, che dalle registrazioni sono risultate della stessa intensità di alcune scosse anteriori al 31 Ottobre

le quali ultime come s'è detto, erano passate inosservate, sono state avvertite dalla popolazione evidentemente sensibilizzata dal terremoto più forte.

Le repliche si sono ripetute per mesi, rivelate solo dagli strumenti del locale Osservatorio. Il loro perdurare testimonia l'esistenza di un periodo sismico piuttosto lungo che interessa la zona in osservazione.

II. PERIODO SISMICO.

La documentazione di questa attività è riportata nel bollettino della locale stazione (per il periodo Giugno-Dicembre 1961) allegato in fondo alla presente nota. Alcune delle scosse più forti hanno messo fuori funzione gli strumenti che pertanto hanno fornito delle registrazioni incomplete. Però, proprio a causa della maggiore intensità corrispondente a tali lacune, le onde sismiche sono state captate anche da osservatori più lontani; talché, integrando il bollettino del Peschiera con quello, per esempio, della stazione di Roma che è fornita di buona attrezzatura strumentale, riteniamo senz'altro che si possa avere un panorama completo del periodo sismico in questione.

È noto che quando una zona è interessata da un periodo sismico non tutte le scosse provengono da un medesimo focolaio. Questa considerazione può servire a giustificare il fatto che dall'esame delle registrazioni del Peschiera si trovano, per le scosse locali, distanze epicentrali non sempre coincidenti (v. bollettino). Le variazioni tuttavia non sono notevoli; si sono trovate distanze comprese tra i 5 e i 20 km. (Naturalmente abbiamo omissso, nella compilazione del bollettino, tutti quei terremoti che, pur essendo stati registrati, non appartenevano, decisamente, al periodo sismico locale).

IL TERREMOTO DEL 31 OTTOBRE 1961 (ore 13^h 37^m G.C.T.).

Oltre all'esame di carattere generale che serve a dare una visione di insieme della sismicità della zona del Peschiera, abbiamo voluto polarizzare l'attenzione su una ben determinata scossa, onde farne oggetto di studio particolare. Abbiamo scelto, ovviamente, quella più forte, avvenuta alle ore 13^h 37^m ca. del 31 Ottobre 1961, per la quale è stato possibile raccogliere una ricca documentazione di notizie microsismiche: infatti molte stazioni della rete sismica italiana l'hanno ben registrata. Questa scossa ha messo fuori funzione gli strumenti della locale stazione

del Peschiera, i cui sismogrammi tuttavia ci sono stati ugualmente preziosi, come vedremo. Altre stazioni, oltre quella dell'I.N.G., opportunamente scelte per circoscrivere la zona, ci hanno fornito registrazioni utili. Abbiamo potuto inoltre disporre di una notevole quantità di materiale macrosismico, in parte fornito dall'Ufficio Centrale di Meteorologia, in parte dall'accurato vaglio delle notizie di stampa, in parte direttamente con sopralluoghi nelle località maggiormente colpite.

Il materiale microsismico, sottoposto ad un accurato spoglio, è stato opportunamente selezionato onde fornire dati il più sicuri possibile.

Abbiamo ritenuto opportuno suddividere la ricerca in tre parti: la presente a scopo preliminare con relative documentazioni; una successiva a carattere macrosismico e geologico con relativa storia sismica della regione in esame; ed infine una terza parte a carattere di studio microsismico-analitico del presente terremoto in oggetto. In quest'ultima verranno dedotte altresì alcune considerazioni di carattere generale alla luce della documentazione strumentale relativa ad un più esteso intervallo di tempo.

DETERMINAZIONE PRELIMINARE DELL'EPICENTRO.

È noto come una buona determinazione delle coordinate ipocentrali di un terremoto ad origine vicina si possa ottenere con il metodo grafico di Takahasi. Questo metodo, largamente usato in Giappone, ha dato ottimi risultati in varie circostanze ed offre il vantaggio di potersi servire delle onde longitudinali e trasversali dirette a prescindere dalle correzioni dei tempi locali (correzioni che, come sanno coloro che si interessano di sismologia, costituiscono purtroppo sovente gravi difficoltà per uno studio dettagliato). Non staremo ad esporre il metodo che riteniamo sufficientemente noto e del quale, oltre all'originale ed a varie altre applicazioni che ne sono state fatte da autori diversi, si potrà leggere una particolareggiata descrizione anche in un recentissimo lavoro comparso sugli « Annali di Geofisica » al quale rinviamo.

Qui ci limitiamo ad esporre in succinto i nostri calcoli.

Abbiamo scelto le quattro stazioni sismiche di L'Aquila, Roma, Rocca di Papa e Siena le cui registrazioni e la cui posizione ci sono sembrate le più adatte ai fini della ricerca; ne abbiamo determinato le coordinate rettangolari rispetto al punto di coordinate geografiche

$$\begin{aligned}\varphi &= 42^{\circ} 00' 00'' \text{ N} \\ \lambda &= 13^{\circ} 00' 00'' \text{ E (di Gr.)}\end{aligned}$$

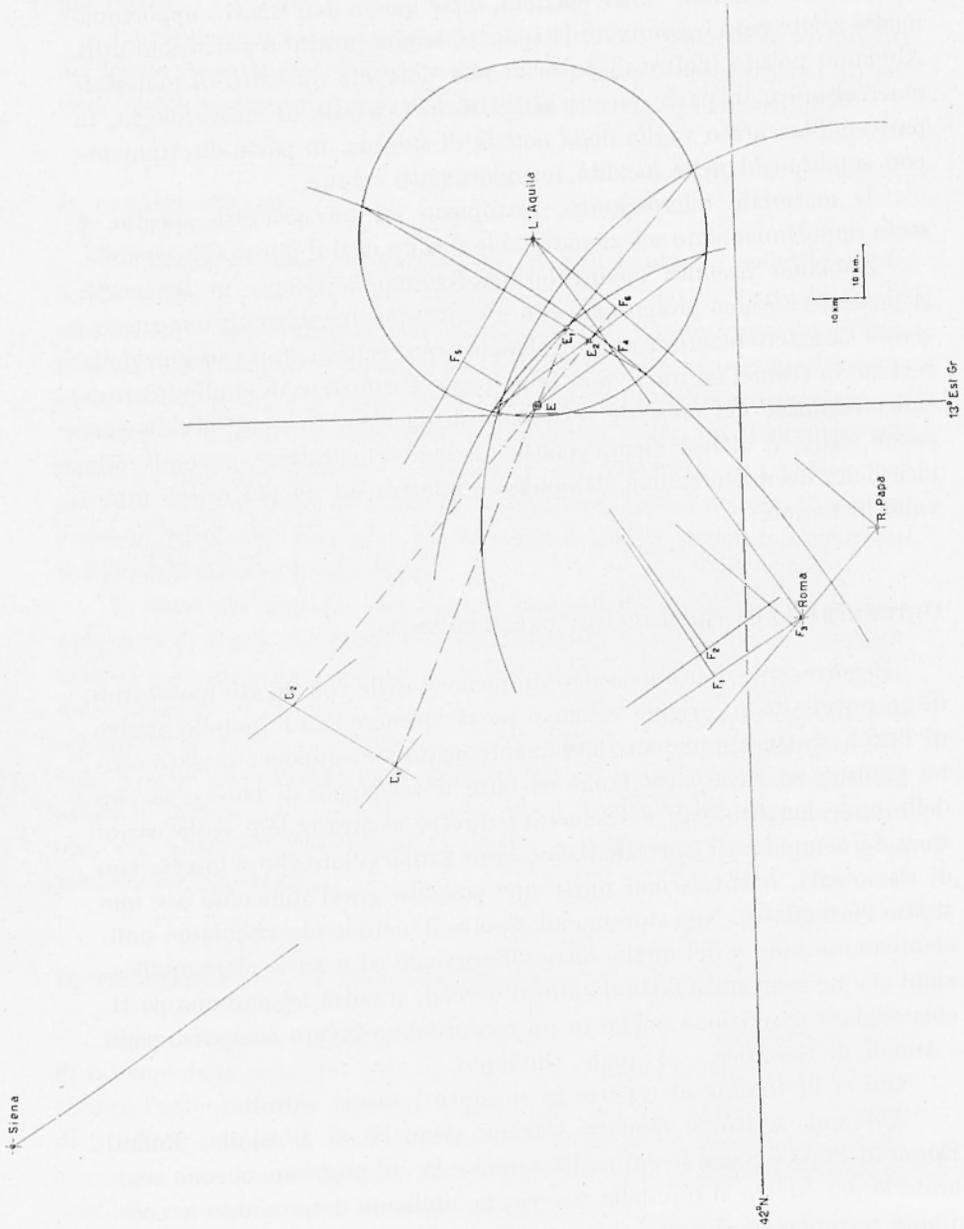


Fig. 2

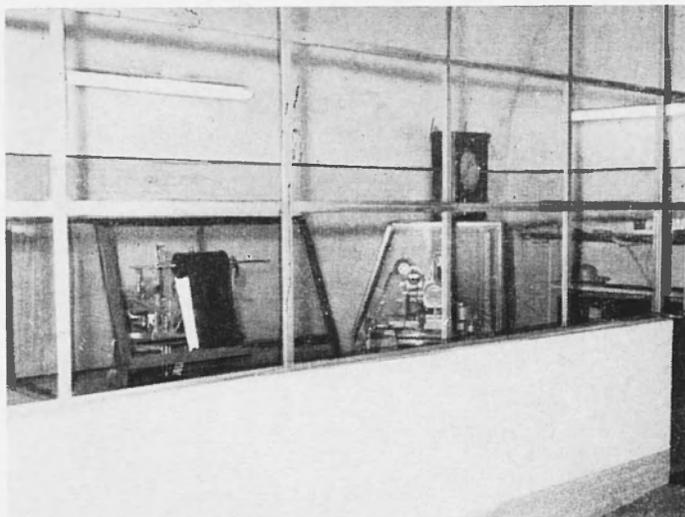


Fig. 1 *a*

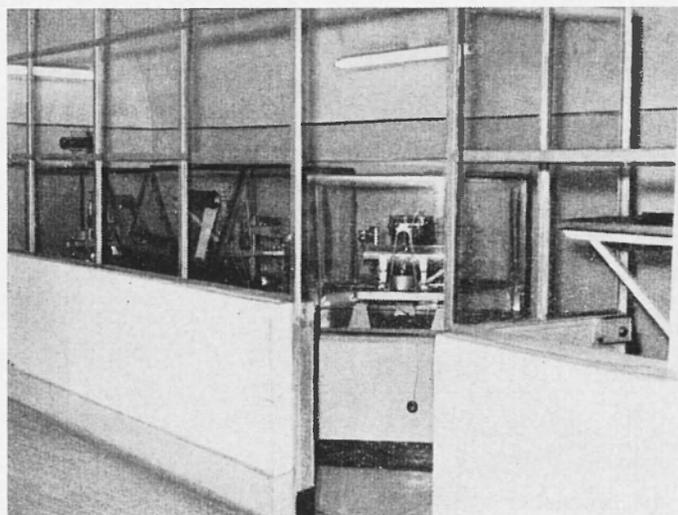
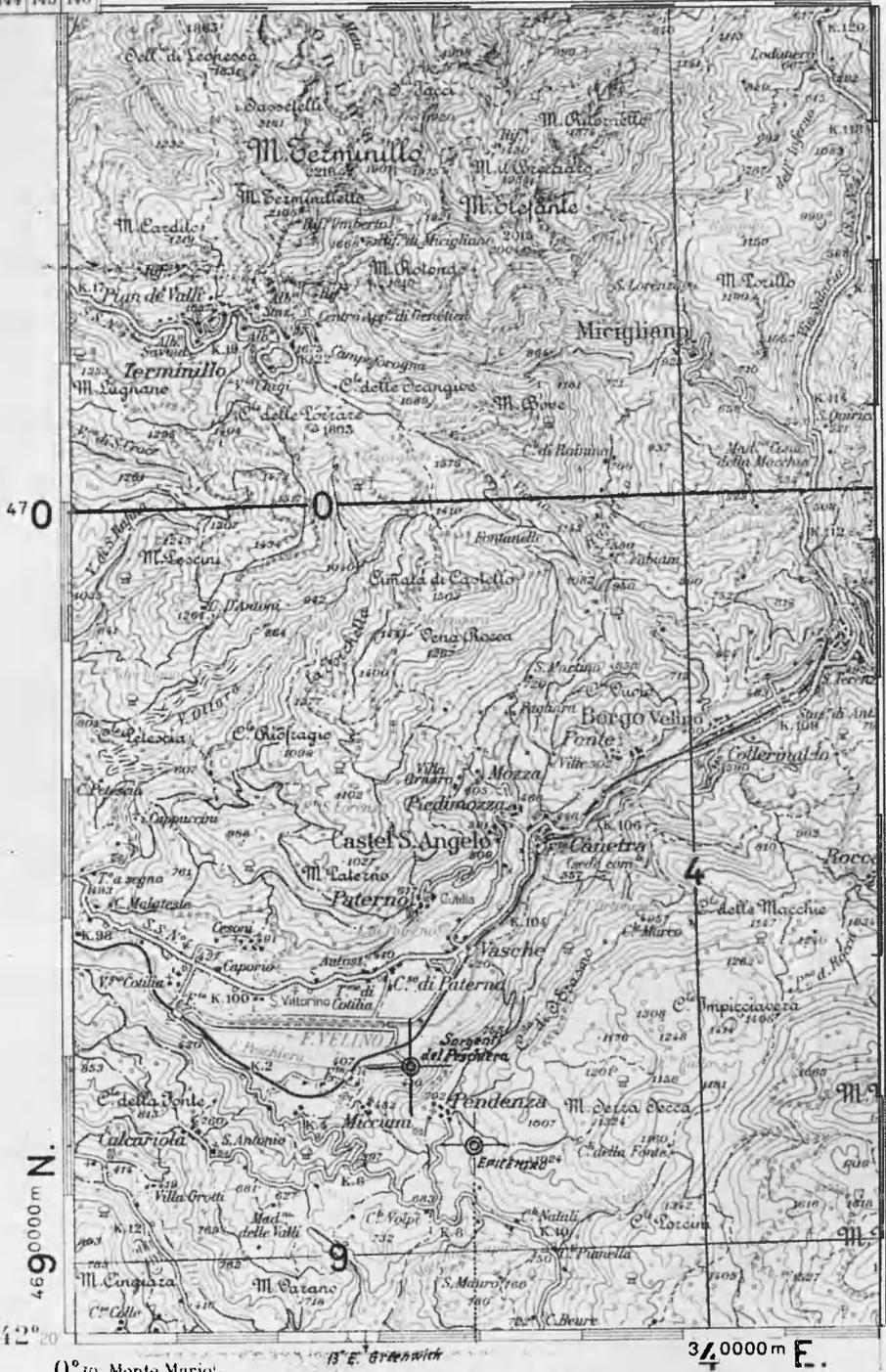


Fig. 1 *b*

151	132	133
138	139	140
145	145	146

L'AQUILA

F. 139



47°0'

4690000 m N.

0°30' Monte Mario

Scala chilometrica di 1 a 100000

370000 m E.

Istituto geografico militare
Compilato nel 1959 dai rilievi del 1955

Fig. 3

assunto come origine di un sistema di assi cartesiani ortogonali in cui l'asse y coincide con il meridiano geografico passante per il punto $\lambda_0 = + 13^\circ$, e l'asse x coincide con il cerchio massimo condotto ortogonalmente a detto meridiano, nel punto $\varphi_0 = + 42^\circ$.

Tali coordinate sono risultate le seguenti:

	Coord. geografiche	Coord. rettangolari
L'Aquila	$42^\circ 21' 14''$ N	$x = + 33,20$ km
	$13^\circ 24' 11''$ E	$y = + 39,38$ km
Rocca di Papa	$41^\circ 45' 30''$ N	$x = - 23,56$ km
	$12^\circ 43' 00''$ E	$y = - 26,01$ km
Roma	$41^\circ 54' 12''$ N	$x = - 40,38$ km
	$12^\circ 30' 48''$ E	$y = - 10,85$ km
Siena	$43^\circ 19' 12''$ N	$x = - 136,87$ km
	$11^\circ 18' 44''$ E	$y = + 145,24$ km

Assunto provvisoriamente per K il valore 8, la prima terna L'Aquila, Rocca di Papa, Siena ci ha dato il punto E_1 della costruzione della Fig. 2. La seconda terna Roma, L'Aquila, Siena ci ha dato il punto E_2 . L'epicentro E che risulta dall'intersezione delle rette che congiungono E_1 ed E_2 con i centri dei cerchi circoscritti ai triangoli delle due terne, ha la seguente posizione in coordinate rettangolari

$$\begin{cases} x_E = + 1,5 \text{ km} \\ y_E = + 39,5 \text{ km} \end{cases}$$

Queste, riportate in coordinate geografiche tramite le seguenti formule geodetiche di trasformazione

$$\begin{cases} \varphi_E = \left(\varphi_0 + \alpha'' \frac{y_E}{r_m} \right) - \alpha'' \frac{x_E^2}{2 r_m^2} \operatorname{tg} \varphi_0 \\ \lambda_E = \lambda_0 + \alpha'' \frac{x_E}{r_m \cos \left(\varphi_0 + \alpha'' \frac{y_E}{r_m} \right)} \end{cases}$$

localizzano l'epicentro nel punto

$$\begin{aligned} \varphi_E &= 42^\circ 21' 20'',4 \text{ N} \\ \lambda_E &= 13^\circ 01' 05'',55 \text{ E. Gr.} \end{aligned}$$

Tale punto (riportato sulla carta al 100.000 dell'Istituto Geografico Militare, foglio 139) si trova (v. Fig. 3) a circa 700 m dalla Chiesa di Penidenza ed a circa 1,5 km a Sud-Est dalla Stazione sismica provvisoria del Peschiera.

VALORI PRELIMINARI DI K , V_{Pg} , V_{Sg} , H , h .

Il metodo di Takahasi ci ha consentito anche la determinazione del K : infatti sfruttando i vari accoppiamenti $A-B$ possibili delle quattro stazioni (L'Aquila, Rocca di Papa, Siena, Roma), e applicando la formula

$$AF = \frac{a}{2} = \frac{K^2}{2a} \frac{(T_1^2 - T_2^2)}{2}$$

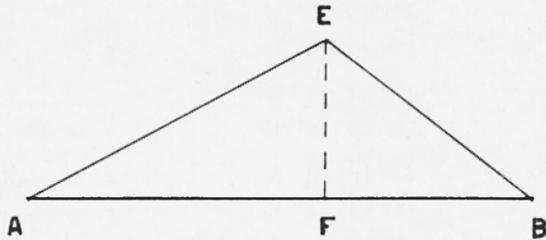


Fig. 4

dove (v. Fig. 4):

A è una delle due stazioni della coppia scelta,

F è il piede della perpendicolare abbassata dall'epicentro alla congiungente le due stazioni A e B ,

a è la distanza in km tra A e B ,

$T_1 = t_{Sg} - t_{Pg}$ (relativo alla stazione A),

$T_2 = t_{Sg} - t_{Pg}$ (relativo alla stazione B)

abbiamo trovato il valore medio

$$K = 7,31 \text{ ca.}$$

In base a tale valore ci siamo calcolate le distanze epicentrali delle stazioni mediante la formula

$$A_i = K (t_{Sg} - t_{Pg})_i$$

e questo ci ha consentito di costruire altresì graficamente le dromocrone delle Pg e delle Sg (v. grafico Fig. 5 [a]) e di dedurne le velocità di propagazione di queste onde. È risultato così per le Pg una velocità

$$V_{Pg} = 5,86 \text{ km/sec ca}$$

e per le Sg una velocità

$$V_{Sg} = 3,28 \text{ km/sec ca.}$$

Confrontando le V_{Pg} e le V_{Sg} da noi trovate con altri valori calcolati per altre zone, sembra che una $V_{Pg} = 5,86$ km/sec sia un po' troppo alta: tuttavia va notato che anche in altre zone sono stati trovati valori abbastanza alti [5,70 per il Cansiglio (Caloi); 5,7 per le Prealpi Carniche (Caloi); 5,7 per il Tirolo (Grafe)] ed è interessante sottolineare

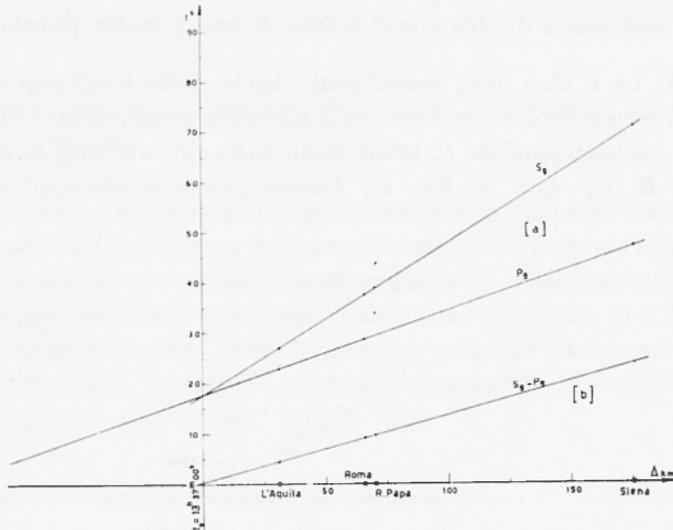


Fig. 5

il fatto che tutte queste regioni hanno una struttura geologica prevalentemente carsica. La regione del Peschiera, come metteremo in luce nella parte macrosismica, presenta indubbi segni di carsicismo sicché non riteniamo doverci considerare eccessivo il valore preliminare di 5,86 km/sec da noi trovato.

Il valore di 3,28 km/sec della V_{Sg} concorda anch'esso con il 3,3 che Caloi ha trovato per le Prealpi Carniche.

Dall'esame diretto delle stesse dromocrone (v. grafico) risulta inoltre che il sisma ha avuto origine alle

$$H : 13^h 37^m 17^s,6 \text{ (G.C.T.)}$$

e che la sua profondità ipocentrale è trascurabile. Questo risulta da varie osservazioni:

I) Anzitutto, riportate in grafico le $t_{Sg} - t_{Pg}$ (dedotte dall'esame diretto dei sismogrammi) per ogni stazione di cui è stata controllata la distanza (v. grafico 5 [b]) si ottiene una retta che incontra l'asse dei tempi

nel punto $t = 0^s,45$ e poiché in tale punto la distanza epicentrale è nulla, ne consegue per h il valore

$$h = K (V_{Pg} - V_{Sg}) \text{ (per } \Delta = 0) = 3,3 \text{ km .}$$

Non si può senz'altro tenere per buono questo valore, perché è ben nota la difficoltà di precisare le profondità ipocentrali al disotto dei 10 km; non c'è però alcun dubbio che si tratta di una h molto piccola.

II) La h vien data graficamente anche dalla lunghezza del segmento di perpendicolare condotto per E alla retta congiungente l'epicentro con una qualsiasi stazione S , intercettato dalla circonferenza di centro S e raggio $K(t_{Sg} - t_{Pg})$, (v. Fig. 6). Questo procedimento applicato alle

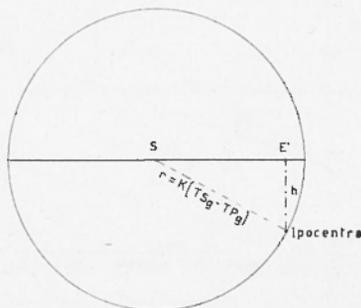


Fig. 6

singole stazioni già usate, ha dato per h valori oscillanti tra 0 e 10 km confermando così quanto precedentemente affermato.

III) È altresì interessante notare quanto si è potuto dedurre dall'esame delle registrazioni del Peschiera. Come abbiamo già accennato, nella determinazione epicentrale non abbiamo potuto servirci dei sismogrammi di tale stazione perché la registrazione è stata interrotta, subito dopo l'inizio, a causa della violenza del sisma. Tuttavia è stato possibile determinare con certezza il tempo d'arrivo della prima fase che è risultato

$$i!! Pg \ 13^h \ 37^m \ 18^s,7$$

talché la Pg giunge al Peschiera appena $1^s,1$ dall'origine dei tempi.

In base alla determinazione della velocità di propagazione delle Pg ne consegue che i 6,4 km coperti dalle Pg nel tempo $1^s,1$ rappresentano la distanza ipocentrale, e poiché la distanza epicentrale Peschiera-Epicentro risulta (sulla carta al 100.000) di km 1,5, ne consegue una profondità ipocentrale di circa 6 km.

Questo fatto risulta convalidato dai tanti altri terremoti registrati nella stazione del Peschiera, per la maggior parte dei quali la distanza di interpretazione risulta oscillante proprio intorno ai 6 km (v. bollettino), e alla luce di quanto esposto, non si può interpretare altro che come distanza ipocentrale.

FREQUENZA DELLE VIBRAZIONI DEL SUOLO. MAGNITUDO ED ENERGIA DELLA SCOSSA.

A chiusura di questa prima parte possiamo dire che servendoci delle registrazioni delle numerose repliche ottenute presso la locale stazione del Peschiera si è potuto stabilire che le frequenze di vibrazione del terreno, in corrispondenza delle scosse più vicine, sono dell'ordine di 5 Hz.

La magnitudo della scossa principale, calcolata attraverso i sismogrammi di Roma, è risultata 5,18, il che comporta una erogazione di energia sismica pari a $10^{19,6}$ erg.

Roma — Istituto Nazionale di Geofisica.

RIASSUNTO

Per uno studio sull'attività sismica nella zona delle Sorgenti del Peschiera, in provincia di Rieti, sono state esaminate le registrazioni di un semestre della stazione ivi appositamente installata. In modo particolare l'attenzione è stata rivolta al terremoto del 31 Ottobre 1961. Da uno studio preliminare — che costituisce la prima delle tre parti in cui è stata suddivisa la ricerca — sono stati dedotti, oltre ai dati ipocentrali, i valori di K , V_{Pg} , V_{Sg} . Sono state calcolate anche le frequenze del suolo, la magnitudo e l'energia del sisma. La documentazione di tale attività è riportata dai bollettini acclusi a questa nota.

SUMMARY

In order to undertake a survey on the seismic activity in the Sorgenti del Peschiera area, in the Rieti district, the recordings of a six-month period taken by the station there installed with this purpose, were examined.

Particularly, the attention was drawn to the earthquake of October 31, 1961.

The values of K , V_{Pg} , V_{Sg} , were deduced, in addition to the focus data, by a preliminary survey which is the first of three parts in which the investigation has been divided.

Ground frequency, seismic size and energy, were also calculated.

The documentation of such activity is shown by the herewith inclosed bulletin.

BIBLIOGRAFIA

- TAKAHASI R., *A graphical determination of the position of the hypocentre of an earthquake and the velocity of the propagation of the seismic waves* « Bull. of the Earth. » Research Institut. Tokyo Imperial University, VI, (1929).
- DI FILIPPO D.-PERONACI F., *Struttura della crosta terrestre nelle Prealpi Lombardo Venete quale risulta dallo studio del terremoto del Garda del 19 Febbraio 1960.* « Ann. di Geofisica », XIV, (4 Ott.-Dic. 1961).
- CALOI P., *Caratteristiche sismiche fondamentali dell'Europa Centrale.* « Boll. Soc. Simologica Italiana » XL, (3-4).

STAZIONE SISMICA DELL' I. N. G.

PRESSO LE:

«SORGENTI DEL PESCHIERA»

$$\phi = 42^{\circ} 21' 54'',5 \text{ N}$$

$$\lambda = 13^{\circ} 00' 28'',5 \text{ E. Gr.}$$

$$h = 410 \text{ m.}$$

Strumenti sismografici a registrazione meccanica, a breve periodo proprio, tipo Ishimoto, 2 componenti orizzontali ed 1 verticale.

Caratteristiche strumentali:

I periodi propri delle tre componenti sono:

$$\text{N-S} : T = 1^{\text{s}},0$$

$$\text{E-W} : T = 0^{\text{s}},98$$

$$\text{Z} : T = 0^{\text{s}},67$$

Lo smorzamento è ad aria.

Lo scorrimento del tamburo di registrazione è di 60 mm per minuto primo.

Bollettino sismico del Peschiera

dal 9 Giugno 1961 a tutto Dicembre 1961

Elenco scosse che si ritiene abbiano interessato la zona immediatamente adiacente alle Sorgenti del Peschiera.

Elenco scosse di altra provenienza.

(Tempo Medio Europa Centrale)

Giugno 1961

N	l m s	l m s
		9/6/1961
Id, v	e	21 53 30 \pm
	e	33,5
	e	38,2
		Sensibile registrazione.
		11/6/1961
Iv		06 17-19
		Traccia.
		11/6/1961
Id	eNE Pg	06 46 03,6
	eiNE Sg	04,7
	iNE	04,9
	iN	05,4
		Δ : 7-8 Km.
		N. B. - Malgrado la distanza sembri essere uguale a quella della serie dei sismi delle Sorgenti del Peschiera, tuttavia le caratteristiche visive di insieme non sembrano essere quelle riscontrate nei terremoti dal 31 Ottobre in poi.
		11/6/1961
Id	e Pg	12 12 22,4
	ei Sg	28,2
		Δ : 45 Km. ca.

Giugno 1961

N	h m s	h m s
---	-------	-------

14/6/1961

Id	e	08 21	45,1	
	e		46,4	
	e		51,6	
	$\Delta > 45 \text{ Km. ?}$			

15/6/1961

1	Id	eE Pg	07 26	33,9
		eN, E		34,4
		iE, N Sg		34,8
		iN		35,4
	$\Delta: 7 \text{ Km. ca.}$			

20/6/1961

(Id)	e (Sg)	15 26	21,1	
------	--------	-------	------	--

22/6/1961

Iv	eZ Pn	01 57	15,6+	
	iZ		22,4	
	eN		27,5	
	eN	} Pg	33,6	
	eZ		34,6	
	eN	} Sn	58 09,8	
	iN		11,8	
	eZ		22,3	
	iE S*		33,7	
	eE (Q)		50,4	
	eE M	59 00,8		
	$\Delta: 520-530 \text{ Km. ca.}$			

24/6/1961

Id	eE	12 54	57,5	
	e		55 01, (4) (?)	
	$(\Delta: 25-30 \text{ Km. ca. ?})$			
	Seconda fase nell'inter- ruzione del minuto			

Luglio 1961

N	h m s	h m s
---	-------	-------

20/7/1961

(Id)		15 36	00±	
	$\Delta > 15 \text{ Km. ?}$			
	Molto lieve.			

20/7/1961

Id	e	16 18	44,1	
	e		46,5	
	$(\Delta: 20 \text{ Km. ca. ?})$			
	Lieve, non interpretabile			

Luglio 1961

N		h	m	s		h	m	s
					20/7/1961			
	Id	e(Pg)	22	00	15,0			
		e } Sg			18			
		i } Sg			18,3			
					(Δ : 20 Km. ca.)			
					20/7/1961			
	Id	e (Pg)	22	19	39,5			
		e (Sg)			43			
					(Δ : 25 Km. ca.)			
					20/7/1961			
	Id	e	23	07	54,2			
					Traccia.			
					21/7/1961			
	Id	eN (Pg)	05	20	41			
		eN			44,4			
		iN (Sg)			45,1			
					(Δ : 25 Km. ca.?)			
					23/7/1961			
	Id	eE } (Pg)	13	42	45,2			
		eN } (Pg)			46			
		eE			47,9			
		eN			49,2			
		iN } Sg			50,0			
		iE } Sg			50,5			
					Δ : 37-40 Km. ca.			
					31/7/1961			
	Id	eN } Pg	11	45	11,1			
		eE } Pg			11,5			
		eN			13,7			
		iN Sg			14,4			
					Δ : 20 Km. ca.			

Agosto 1961

N		h	m	s		h	m	s
					4/8/1961			
2	Id	(eN Pg)	14	30	38			
		eE			38,3			
		iN, E Sg			38,7			
					(Δ : 5 Km. ca.)			
					Debole, incerto.			
					14/8/1961			
	Id	e	15	56	15,5			
		e			20			
					Debole.			

Agosto 1961

N	h	m	s	h	m	s
						15/8/1961
	(Id)	e		05	31	43
		e				44,6
						Debole.
						15/8/1961
	(Iv)	e		13	43	44
		e				44 06
						18/8/1961
	Id	e Pg		06	31	37,3
		e Sg				46,9
						Δ : 70 Km. ca.
						30/8/1961
	(Iv)	e		07	22	50,6
		e				23 04,1
		e				11,1
		e				13,9
						30/8/1961
	(Iv)	e		15	52	24,1
		e				54,6
						31/8/1961
	(Iv)	e		06	30	12,2
		e				33,7

Settembre 1961

N	h	m	s	h	m	s
						11/9/1961
	Id	eE		03	20	22,7
		eE				26,1
						$\Delta > 20$ Km
						13/9/1961
3	Id	(eE) Pg	01 05	52,7		
		eN		53,0		
		eN, E, Z Sg		53,8		
		iN		54,3		
						Δ : 8 Km.
						13/9/1961
	Id	eE Pg	21 27	38,8		
		eN		39,3		
		iE Sg		44,3		
		eN		44,9		
		iN		45,5		
						Δ : 50 Km. ca.

Settembre 1961

N		h	m	s		h	m	s
					15/9/1961			
	Id	eN, Z Pg	04	00	40,1			
		eE			40,8			
		iE Sg			42,1			
		iN			42,7			
		iZ			42,8			
		Δ : 20 Km.						
					16/9/1961			
	Id	eN, E	05	13	06,4			
		eE			08,3			
		eE			11,5			
		eN			14,5			
		eE			15,9			
		eN			17,5			
		eE			19,1			
		$(\Delta > 60 \text{ Km.})$						
					16/9/1961			
	Id	eN	22	31	54,2			
		eE			55,1			
		eN			59,3			
		iN, E	32	03	03,1			
		$(\Delta > 60 \text{ Km.})$						
					20/9/1961			
	Id	eN Pg	17	49	47,9			
		eZ, E			48,2			
		eE			48,8			
		iN, E			49,2			
		iN, Sg			51,3			
		iE, Sg			51,5			
		Δ : 26 Km. ca.						
					24/9/1961			
	Id	e	09	19	00 \pm			
		i Sg			04,7			
		$\Delta > 15 \text{ Km.}$						
		Inizio nella interruzione del minuto.						
					28/9/1961			
4	Id	eE	04	46	05,8			
		i Sg			06,3			

Ottobre 1961

N		h	m	s		h	m	s
					1/10/1961			
	Iv	(e) Pg	01	44	10,2			
		eZ (P*)			12,3			
		iE			13,0			
		<i>(segue)</i>						

Ottobre 1961

N		h	m	s		h	m	s
					eN	01	44	14,0
					iE			16,1
					eN, Z			22,9
					eE			25,3
					iN, E Sg			27,4
					(Δ: 125 Km.)			
					Inizio molto debole.			
					5/10/1961			
5	Id	eZ, N Pg	20	59	35,8			
		eE, Z			36,0			
		eE			36,2			
		iN Sg			36,6			
		iZ, E			37,4			
		Δ: 6 Km.						
		La scossa è stata avvertita al Peschiera.						
					13/10/1961			
6	(Id)	(e)N	20	35	52,8			
		eN			58,3			
					16/10/1961			
	Iv	eE, N Pg	02	16	26,3			
		eE			27,9			
		eN, E Sg			33,1			
		eiN			35,6			
		Δ: 130 Km.)						
					21/10/1961			
	Id	eE	01	09	09,8			
		eN			10,2			
		eE			12,3			
		eN			12,8			
		Δ: 17 Km.)						
		Traccia lieve.						
					23/10/1961			
	(Iv)	eE	05	21	51,6			
		eE		22	09,5			
		e			13			
					23/10/1961			
	(Iv)	eE	08	38	38,4			
		eE		39	24,8			
		i			29,8			
					23/10/1961			
	(Iv)	e	15	56-57				
		(Traccia).						
					24/10/1961			
	(Iv)	eE	09	10	09,5			
		e			27			
		e			54,5			
		e		11	04,6			

Ottobre 1961

N		h	m	s	h	m	s
12	Id e Pg e Sg (Δ : 6 km.)	31/10/1961 16 22	55,8 56,6				
13	Id e Pg i Sg Δ : 8 Km.	31/10/1961 16 31	13,2 14,7				
14	Id i Sg	31/10/1961 16 33	24,0				
15	Id e Traceia.	31/10/1961 16 36	35,5				
16	Id i Pg i Sg (Δ : 6 Km.)	31/10/1961 16 37	47,3 48,1				
17	Id e i Sg	31/10/1961 16 46	35,9 36,5				
18	Id Lievissima traccia.	31/10/1961 16 47-48					
19	Id e Pg i Sg Δ : 14 Km.	31/10/1961 17 05	57,3 59,3				
20	Id e Pg i Sg (Δ : 8 Km.)	31/10/1961 17 09	33,5 34,6				
21	Id i Sg	31/10/1961 17 10	23,3				
22	Id e e	31/10/1961 17 22	28,1 28,6				
23	IId i Inizio nell'interruzione del minuto; aste di spinta saltate nelle componenti orizzontali.	31/10/1961 17 30 \pm					

Ottobre 1961

N		h	m	s	h	m	s
	31/10/1961						
24	Id e Pg	17	31	03,2			
	i Sg			04,2			
	Δ: 7,5 Km.						
	31/10/1961						
25	Id e	17	31	52,1			
	e			53,0			
	31/10/1961						
26	Id e Pg	17	38	35,9			
	e Sg			37,1			
	(Δ: 9 Km.)						
	31/10/1961						
27	Id e	17	59	38,0			
	i			38,4			
	Traccia.						
	31/10/1961						
28	Id e	17	59	57,9			
	Traccia lievissima.						
	31/10/1961						
29	Id e Pg	18	04	46,9			
	i Sg			47,6			
	Δ: 5 Km.						
	31/10/1961						
30	Id i Sg	19	04	33,5			
	31/10/1961						
31	Id i Sg	19	05	56,9			
	31/10/1961						
32	Id e Pg	19	24	48,1			
	i Sg			49,4			
	(Δ: 10 Km.)						
	31/10/1961						
33	Id eE Pg	19	29	32,6			
	i Sg			33,6			
	Δ: 7 Km.						
	31/10/1961						
34	Id e Pg	19	42	28,0			
	i Sg			28,9			
	Δ: 7,5 Km.						
	31/10/1961						
35	Id e	19	51	47,2			
	e			47,5			
	e			48,0			
	i Sg			48,4			

Ottobre 1961

N		h	m	s	h	m	s
		31/10/1961					
36		e	20	19	25,1		
		Traccia lieve.					
		31/10/1961					
37	Id	e Pg	20	42	03,2		
		i Sg			04,0		
		Δ: 6 Km.					
		31/10/1961					
38	Id		21	40	±		
		Lievissima traccia con inizio nell'interruzione.					
		31/10/1961					
39	Id	e Pg	21	40	27,0		
		i Sg			27,9		
		Δ: 7 Km.					
		31/10/1961					
40	11d	iE Pg	21	48	21,1		
		iZ, N			21,6		
		i! Sg			22,3		
		Δ: 9 Km.					
		31/10/1961					
41	Id	e	21	50	06,4		
		Traccia.					
		31/10/1961					
42	Id	e Pg	21	51	55,0		
		e Sg			56,0		
		Δ: 7,5 Km.					
		31/10/1961					
43	Id	e Pg	21	54	53,7		
		e			54,5		
		i Sg			55,0		
		Δ: 10 Km.					
		31/10/1961					
44	Id	eE	21	58	42,5		
		Traccia.					
		31/10/1961					
45	Id	eE	22	46	03,0		
		Traccia					
		31/10/1961					
46	Id	e Pg	22	59	43,0		
		e			43,9		
		e Sg			44,4		
		Δ: 7 Km.					

Ottobre 1961

N		h	m	s	h	m	s
		31/10/1961					
47	Id	i Sg	23	01	33,4		
		Traccia.					
		31/10/1961					
48	Id	e	23	13	23,5		
		i			24,1		
		31/10/1961					
49	Id	eE	23	51	12,9		
		Impercettibile.					
		31/10/1961					
50	Id	e Pg	23	56	55,8		
		i Sg			56,6		
		Δ : 6 Km.					

Novembre 1961

N		h	m	s	h	m	s
		1/11/1961					
51	Id	e Pg	00	48	21,6		
		i Sg			22,5		
		i			23,0		
		Δ : 7 Km.					
		1/11/1961					
52	Id		01	05	25,9		
		1/11/1961					
53	Id	i Sg	03	23	13,1		
		1/11/1961					
54	Id	(i Sg)	03	41	45,4		
		1/11/1961					
55	Id	e	03	42	17,8		
		Traccia.					
		1/11/1961					
56	Id	(e Pg)	03	46	50,0		
		i Sg			51,0		
		Δ : 7,5 Km.					
		1/11/1961					
57	Id	e Pg	03	51	20,3		
		i Sg			21,3		
		Δ : 7,5 Km.					
		1/11/1961					
58	Id	e Pg	03	51	57,2		
		(i Sg)			58,2		
		$(\Delta$: 7,5 Km.)					

Novembre 1961

N		h	m	s	h	m	s
59	Id (e Pg) i Sg (Δ : 7,5 Km.)	04	12	49,5 50,5			
60	Id eE 1/11/1961	04	19	48,7			
61	IID e Pg i Sg Δ : 6 Km.	06	04	40,0 40,8			
62	Id e Pg i Sg i Δ : 6 Km.	06	27	05,2 06,0 06,6			
63	Id eE 1/11/1961 Impercettibile.	07	23	57,8			
64	Id e i 1/11/1961	08	14	25,1 26,0			
65	Id e i 1/11/1961	08	28	48,8 58,8			
66	IIId iEZ!!Pg iE!!N Sg iN iZN Δ : 8 Km. Saltata l'asta di spinta sulla componente EW.	08	40	38,1+ 39,2 39,5 39,9			
67	Id eE 1/11/1961 Impercettibile.	09	00	49,9			
68	Id eE 1/11/1961 Impercettibile.	09	03	27,0			
69	Id eE 1/11/1961	16	48	22,3			
70	Id e Pg i Sg i! Sg Δ : 5-10 Km.	20	41	47,8 48,4 49,1			

Novembre 1961

N		h	m	s		h	m	s
		2/11/1961						
71	Id		00	30-31				
		Lieve traccia.						
		2/11/1961						
72	Id	i Sg	00	40	55,6			
		2/11/1961						
73	Id	e	03	11	34,2			
		i Sg			34,7			
		2/11/1961						
74	Id	iE Sg	09	27	05,3			
		2/11/1961						
75	Id	e Pg	11	03	06,3			
		i Sg			07,4			
		i !			08,4			
		Δ : 9 Km.						
		2/11/1961						
76	Id	eE	15	38	57,2			
		Traccia lievissima.						
		2/11/1961						
77	Id	(e)	15	54	24,2			
		e			25,6			
		2/11/1961						
78	Id	ei	15	55	42,9			
		2/11/1961						
79	Id	e Pg	16	32	21,8			
		i Sg			22,7			
		Δ : 7 Km.						
		2/11/1961						
80	Id	e (Pg)	17	39	16,4			
		i Sg			17,9			
		$(\Delta$: 11 km.)						
		2/11/1961						
81	Id	e Pg	17	42	04,0			
		e			04,4			
		i } Sg			05,1			
		e }			05,2			
		Δ : 9 Km.						
		2/11/1961						
82	Id	e	21	26	52,9			
		ei			53,2			

Novembre 1961

N		h	m	s		h	m	s
					(Id)	6/11/1961		
						Traccia.	20	29-30
91	Id	6/11/1961						
		eN, E Pg	21	57	44,7+			
		iN, E			45,1			
		iN, E Sg			46,1			
		Δ: 10 Km.						
					(Id)	7/11/1961		
							00	58-59
					(Id)	7/11/1961		
							00	59-60
					Id	7/11/1961		
		eiN } Pg	12	15	26,4+			
		eiE }			26,7			
		iN } Sg			30,5			
		iE }			30,9			
		(Δ: 31 Km.)						
92	Id	7/11/1961						
		eZ, E, NPg	19	36	36,5			
		iE, N Sg			37,4			
		Δ: 7 Km.						
						7/11/1961		
							21	06-07
						Lieve traccia.		
93	Id	8/11/1961						
		eE	06	19	29,7			
		Lieve traccia.						
					(Iv)	8/11/1961		
						e	07	35 39,5
						e		36 02,6
						Traccia.		
94	Id	8/11/1961						
		e	22	54	41,6			
		i Sg			42,4			
95	Id	9/11/1961						
		eE (Pg)	01	57	57,6			
		i Sg			58,6			
		(Δ: 7 Km.)						
96	Id	9/11/1961						
		e Pg	14	51	37,0			
		i			37,7			
		i Sg			38,1			
		(Δ: 8 Km.)						

Novembre 1961

N		h	m	s		h	m	s
17/11/1961								
115	11d	iZ Pg	20	30	13,0+			
		iE			13,6			
		iZ			13,8			
		iE Sg			14,1			
		Δ: 8 Km. È stata sentita.						
18/11/1961								
116	Id	e	03	10	05,9			
		i			06,1			
		i			06,6			
19/11/1961								
117	Id	e	12	06	26,3			
		e			26,5			
		i			27,8			
		Traccia molto lieve.						
20/11/1961								
	(Iv)	e	15	46	45,8			
		e			47 03,3			
20/11/1961								
118	Id	eZ, E Pg	19	53	14,1			
		eZ			14,6			
		iE, N			15,1			
		iZ, E, N Sg			15,4			
		Δ: 10 Km.						
22/11/1961								
119	Id	e Pg	19	14	52,0			
		i Sg			53,4			
		(Δ: 11 Km.) Lieve						
23/11/1961								
120	Id	e	19	40	±			
		Inizio nell'interruzione del minuto.						
25/11/1961								
121	Id	e	21	48	58,0			
		ei Sg			59,2			
		Fase massima nell'interruzione. Lieve.						
27/11/1961								
122	IIId	iN, E Pg	18	14	12,3			
		iZ!			12,6+			
		iN, E } Sg			13,1			
		iN } Sg			13,3			
		iE, Z			13,9			
		Δ: 6-7 Km.						

Novembre 1961

N		h	m	s	h	m	s
		29/11/1961					
123	Id (e)	05	46	24,9			
	eN			25,3			
	eE			25,7			
	Lieve.						

Dicembre 1961

N		h	m	s	h	m	s
		3/12/1961					
124	Id (e)	08	21	20,5			
	eN			21,4			
	Traccia lieve.						
		3/12/1951					
125	Id eZ, iE Pg	17	27	45,5—			
	eN			45,8			
	iN, E Sg			46,6			
	Δ: 8 Km.						
		5/12/1961					
126	IIIId eN } Pg	18	51	02,29			
	iN } Pg			02,30			
	iZ			02,4—			
	iN			02,5			
	iZ, E } Sg			03,0			
	iN } Sg			03,2			
	iZ			03,3			
	Δ: 6-7 Km.						
		5/12/1961					
127	IIId (iN)Pg	19	36	16,3			
	iN, E			16,5			
	iN Sg			17,2			
	iZ, E			17,6			
	Δ: 7 Km.						
		5/12/1961					
128	Id e Pg	22	28	54,6			
	iE } Sg			55,6			
	iN } Sg			55,8			
	Δ: 7 Km.						
		7/12/1961					
129	Id i Sg	20	07	28,2			
		7/12/1961					
130	iE	20	43	04,0			
	Traccia.						
		7/12/1961					
131	iE	20	43	06,3			
	Traccia.						

Dicembre 1961

N		h	m	s		h	m	s
					8/12/1961			
	(Iv)		03	41	39,2			
					10/12/1961			
	ld, v	(eE)	11	49	18,3			
		eE			26,1			
		eE			26,5			
		eE			30,8			
		Traccia.						
					10/12/1961			
132	Id	ePg	15	30	51,7			
		iSg			52,6			
		Δ: 7 Km.						
					10/12/1961			
133	Id	e(Pg)	22	00	29,7			
		iSg			30,5			
		(Δ: 6 Km.)						
		Debole.						
					11/12/1961			
134	Id	eiSg	16	12	20,1			
					11/12/1961			
135	Id	eN, E Pg	16	12	38,6			
		iE Sg			39,2			
		iN			40,1			
		(Δ: 5 Km.)						
					13/12/1961			
136	Id	e (Sg)	06	32	19,4			
		Molto lieve.						
					15/12/1961			
	Iv	eZ	21	34	17,0			
		eN, E			17,6			
		eZ			19,6			
		eN, E, Z			28,1			
		iN, E eZ Sg			34,2			
		Δ: 140 Km.						
					17/12/1961			
137	Id	eE	00	00	31,2			
		eN			31,7			
		eE			32,0			
		Debole.						
					18/12/1961			
138	(Id)	eN	20	25	43,1			
		eiN			43,7			

Dicembre 1961

N		h	m	s		h	m	s
		19/12/1961						
139	Id e Pg	02	16	19,1				
	e Sg			20,0				
	Δ : 7 Km.							
		22/12/1961						
140	Id i Sg	03	58	54,2				
	Molto debole.							
		24/12/1961						
(Id)	e	02	45	25,7				
	i			28,3				
		24/12/1961						
(Id)	e	22	59	18,0				
	e			19,0				
		25/12/1961						
		05	54	58,4				
	Traccia lieve.							
		25/12/1961						
(Id)	e (Pg)	05	57	50,7				
	i (Sg)			52,9				
	$(\Delta$: 16 Km).							
		25/12/1961						
141	Id eE i (Pg)	06	47	03,0				
	eN i			03,4				
	iE			03,7				
	iN			03,8				
	iN (Sg)			05,1				
	eiE			05,9				
	iN			06,3				
	eiE			08,3				
	$(\Delta$: 17-20 Km.)							
		25/12/1961						
142	IID iZ, N Pg	13	18	04,8+				
	eE			04,9				
	iN, E			05,6				
	iE i Sg			07,1				
	iN i			07,4				
	iE, Z			07,8				
	Δ : 17-20 Km. ca.							
		25/12/1961						
143	Id eE (Pg)	13	22	23,8				
	e (Sg)			26,2				
	$(\Delta$: 18 Km.)							

Dicembre 1961

N		h	m	s	h	m	s
		25/12/1961					
144	(Id)	eE	13	44	12,5		
		eE			14,8		
		Traccia.					
		25/12/1961					
145	Id	eE	14	04	14,(0)		
		eE			18,5		
		Traccia.					
		25/12/1961					
146	(Id)	e	15	09	28,1		
		e			30,7		
		Lievissima.					
		26/12/1961					
147	Id	e	02	04	32,1		
		i Sg			33,0		
		26/12/1961					
148	Id	e	09	57	06,6		
		i Sg			09,1		
		28/12/1961					
149	Id	e	14	56	56,2		
		i Sg			56,8		
		Lieve.					
		29/12/1961					
150	(Id)		01	38-39			
		Traccia? Molto lieve.					

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

STAZIONE SISMICA DI ROMA

Elenco delle scosse con epicentro nella zona
delle Sorgenti del Peschiera, registrate dalla
Stazione Sismica di Roma nel periodo:

Ottobre - Dicembre 1961

(Tempo Medio Europa Centrale)

N	Data	h	m	s	N	Data	h	m	s																										
1	Id IZ! Pg iN!! Sg Δ : 80 Km. Magnitudo: 5,18 α : 41° E: 10 ^{19,6} erg. Sono saltate le pennine di 4 sismografi a registrazione meccanica.	31/10/1961	14	37	29,6	6	Id	eN	22	09	11,8																								
												40,6	eN	20,8																					
															31,8																				
																3/11/1961	7	Id	eN	01	40	47,8													
																							41	00,8											
																									12,8										
																										27,8									
																											3/11/1961	8	Id	(eN)	05	07	53,7		
																																		08	00,7
3/11/1961	9	Id	eZ	23	55	35,5																													
							55,5																												
								56	17,5																										
										Traceia.																									
											31/10/1961	4	Id	(eN)	21	48	47																		
																		49	11																
																				18															
																					1/11/1961	5	Id	eE	08	41	01,6								
																												07,6							
																													24,6						