

STUDIO MACROSISMICO DEL TERREMOTO DEL GRAN SASSO (ITALIA CENTRALE) DEL 5 SETTEMBRE 1950: IMPLICAZIONI SISMOTETTONICHE

Andrea Tertulliani¹, Fabrizio Galadini¹, Fabio Mastino², Antonio Rossi¹ & Maurizio Vecchi¹

¹ Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Via di Vigna Murata 605, 00143 Roma

² Collaboratore esterno

RIASSUNTO: A. Tertulliani, F. Galadini, F. Mastino, A. Rossi & M. Vecchi, *Studio macrosismico del terremoto del Gran Sasso (Italia centrale) del 5 settembre 1950: implicazioni sismotettoniche*. (IT ISSN 0394-3356, 2007).

Il 5 settembre 1950 alle 4.08 (GMT), un forte terremoto fu avvertito in tutta l'Italia centrale e arrecò gravi danni in diversi centri abitati delle province di Teramo, Pescara, L'Aquila e Rieti. Questo evento è il massimo terremoto storico avvenuto nell'area del Gran Sasso d'Italia, zona che secondo i cataloghi sismici italiani, è caratterizzata da un'attività sismica relativamente modesta. Questo lavoro è uno studio di revisione del terremoto del 1950 e del periodo sismico che ne seguì tra il 1950 e il 1951. Scopo della ricerca è quello di ampliare il quadro delle conoscenze su questo sisma e di inquadrarlo nel contesto sismotettonico regionale. La ricerca ha condotto al reperimento di molti documenti originali, sinora inediti, sia relativi alla scossa del 5 settembre 1950, che a quella dell'8 agosto 1951, che rappresenta l'evento più forte del periodo sismico successivo alla scossa principale. I risultati consistono in una maggiore completezza delle informazioni sul terremoto, anche relativamente al ruolo delle repliche nel quadro del danneggiamento. Il numero dei punti di intensità risulta triplicato rispetto a quanto finora conosciuto. Gli elementi di analisi contribuiscono al calcolo di nuovi parametri ipocentrali e a fornire una ipotesi interpretativa riguardo alla sorgente responsabile del terremoto. In base ai dati acquisiti sulla distribuzione del danno è possibile ipotizzare che il terremoto del 1950 sia stato causato da una sorgente con direzione circa EO, situata al di sotto dell'edificio strutturale della Laga, tra Campotosto e Pietracamela.

ABSTRACT: A. Tertulliani, F. Galadini, F. Mastino, A. Rossi & M. Vecchi, On September 5, 1950 (04:08 GMT), a strong earthquake struck a large part of Central Italy, causing heavy damage in the districts of Teramo, Pescara, L'Aquila and Rieti. (IT ISSN 0394-3356, 2007).

This earthquake is considered, in the Italian Seismic Catalogues, as the largest event which occurred in the Gran Sasso Range area. This area is characterized by an infrequent and moderate seismicity. On the contrary several neighboring areas are prone to a high and frequent seismicity. This paper aims to reappraise the 5 September 1950 earthquake and the following seismic period, deepening our knowledge of this event from the macroseismic and seismotectonic points of view. Historical research in public archives allowed us to retrieve many unpublished documents, related to the 1950 earthquake and to the strongest aftershock which occurred in 8 August 1951. Very important documents are in particular the "Genio Civile" folders about damage reconnaissance in the provinces of Teramo and Rieti. Results concern the large increase of intensity points, from 137 to 386 for the 1950 event, and from 33 to 94 for the 1951 event, with respect to the known literature. Maximum intensities are $I=VIII$ for 1950 earthquake and $I=VII$ for 1951. By means of the Boxer code version 3.3 (Gasparini et al., 1999) new epicentral parameters have been calculated from macroseismic data, together with the macroseismic magnitude values ($Maw=5.9\pm 0.2$, for the 1950 event and $Maw=5.2\pm 0.2$ for the 1951 aftershock). Finally, a hypothesis about the seismogenic source responsible for the mainshock is proposed. According to the damage distribution, an EW oriented source (strike $91,5\pm 18$, length 10,7 km, width 7,4 km) can be hypothesized, located below the Laga Mountains, not related to known tectonic structures of the region. The seismogenic source of the 1950 earthquake could therefore be represented by a blind fault pertaining to a structural level deeper than that of the active normal faults which affects the Apennine extensional domain.

Parole chiave: Gran Sasso d'Italia, terremoto 1950, macrosismica, sismotettonica.

Keywords: Gran Sasso d'Italia, 1950 earthquake, macroseismics, seismotectonics.

1. INTRODUZIONE

La conoscenza delle caratteristiche sismotettoniche della regione abruzzese e, più in generale, dei settori appenninico ed adriatico dell'Italia centrale non è omogeneamente distribuita. L'emergenza in superficie delle faglie attive responsabili di terremoti con magnitudo anche superiore a 6.5 e i dati disponibili sugli effetti di un buon numero di terremoti distruttivi hanno consentito, fin dalla fine degli anni '90, di formulare ipotesi sulle caratteristiche sismogenetiche dei settori intermontani (es. BARCHI et al., 2000). Per contro, l'occorrenza di terremoti con magnitudo minore rispetto a quelli avvenuti all'interno della catena, la lacunosità dell'informazione sulla distribuzione del danno di alcuni tra questi terremoti e un quadro di tettonica attiva assai meno

chiaro hanno reso più problematica l'elaborazione di sintesi sismotettoniche per il settore adriatico. Soltanto in tempi recenti, infatti, è iniziata la pubblicazione di lavori finalizzati alla definizione delle caratteristiche sismogenetiche delle aree cosiddette "esterne" (si veda, per le Marche, VANNOLI et al., 2004).

Come osservato, uno degli aspetti che ostacola la caratterizzazione sismogenetica del settore adriatico è la non completa conoscenza della distribuzione del danno nei diversi terremoti. Ciò vale certamente per alcuni eventi sismici abruzzesi, tra cui vanno annoverati i terremoti che hanno interessato l'area teramana (ma anche le province di L'Aquila e Rieti) nel 1950 e 1951. In questa ottica, il presente lavoro intende fornire un nuovo quadro conoscitivo sulla distribuzione del danno relativa ai due eventi principali di questo periodo sismi-

co (5 settembre 1950, riportato con $Maw=5.7$ e lo VIII=MCS e 8 agosto 1951, riportato con $Maw=5.3$ e lo VII MCS, in Gruppo di Lavoro CPTI, 2004, di qui in avanti CPTI04). Pertanto, dopo un ampio capitolo di inquadramento sulle caratteristiche della tettonica attiva e sulle conoscenze sismotettoniche dei settori appenninico ed adriatico dell'Italia centrale, verranno approfonditi gli aspetti della ricerca sulla distribuzione del danno dei terremoti del 1950 e 1951 e discusso il nuovo quadro conoscitivo. Infine, saranno fatte alcune ipotesi sulla sorgente sismogenetica responsabile dell'evento del 1950.

2. INQUADRAMENTO SISMOTETTONICO DELLA REGIONE COLPITA DAL TERREMOTO DEL 1950

Le caratteristiche geologico-strutturali della regione abruzzese e dell'area interessata dai terremoti del 1950 e 1951 sono legate all'evoluzione tettonica dell'arco appenninico settentrionale, intendendo con ciò la porzione di catena compresa tra il Molise ed il settore ligure-piemontese (es. PATACCA *et al.*, 1990). In sostanza, la strutturazione sarebbe il risultato della migrazione delle unità meso-cenozoiche verso NE, mediante l'attivazione di *thrust* progressivamente più recenti che, nel caso abruzzese, portano le formazioni di piattaforma carbonatica o di bacino ad accavallarsi generalmente su quelle di riempimento delle avanfosse. Questo motivo cinematico rappresenterebbe la risposta crostale all'arretramento flessurale della placca adriatica in subduzione verso ovest (MALINVERNO & RYAN, 1986; PATACCA *et al.*, 1990; DOGLIONI, 1995). Nel corso del Quaternario, il fronte compressivo più esterno si sarebbe collocato nei settori costieri o nell'offshore adriatico lungo la penisola (es., CNR-PFG, 1983; PATACCA *et al.*, 1990; ARGNANI *et al.*, 1991; CALAMITA *et al.*, 1991; BIGI *et al.*, 1995a; ARGNANI, 1998; BOLIS *et al.*, 2003; SCROCCA, 2006). Tuttavia, l'attività recente delle strutture compressive esterne è argomento di discussione. Secondo alcuni autori l'attività quaternaria dei *thrust* esterni potrebbe essere conclusa nel corso del Quaternario inferiore (es. DI BUCCI & MAZZOLI, 2002 e relativa bibliografia). In area abruzzese, viene considerata inattiva dal Pleistocene inferiore la struttura definita come *thrust* costiero, da Silvi Marina verso sud (BIGI *et al.*, 1995a; CALAMITA *et al.*, 2002). Di questo fronte compressivo, il bacino di Pescara rappresenterebbe l'avanfossa, con deposizione silicoclastica plio-pleistocenica (CALAMITA *et al.*, 2002). Tuttavia, la sismica a riflessione disponibile, per motivi legati alla tecnica di acquisizione, non permette di caratterizzare l'attività tettonica pleistocenica. Nelle sezioni geologiche, il piegamento della base del Pleistocene inferiore, nei punti in cui il Pleistocene è sovrapposto alle faglie inverse plioceniche, sarebbe legato all'interpolazione dei differenti spessori di depositi quaternari (nel tetto e nel letto dei sovrascorrimenti) derivabili dai dati di pozzo (es. CALAMITA *et al.*, 2002 e 2003; BOLIS *et al.*, 2003; SCISCIANI, com. pers., 2006). Inattivi sono considerati anche i *thrust* legati alle strutture della Maiella e Casoli-Bomba (CALAMITA *et al.*, 2002). Per contro, l'attività quaternaria (anche tardo-quaternaria) nei settori padani dell'arco appenninico settentrionale sembrerebbe più evidente (es. BURRATO *et al.*, 2003). Nell'area adriatica marchigiana, *thrust* e

pieghe quaternarie sarebbero presenti nell'offshore fino a poche decine di chilometri dalla costa o a ridosso di essa (es. ARGNANI, 1998; VANNOLI *et al.*, 2004). Queste evidenze geologiche per il settore padano e marchigiano-adriatico, nonché la sismicità legata a sorgenti compressive nelle aree padana e marchigiana (es. BURRATO *et al.*, 2003; VANNOLI *et al.*, 2004), le informazioni sullo stress in atto (MONTONE & MARIUCCI, 1999; MARIUCCI *et al.*, 1999; MARIUCCI & MÜLLER, 2003) e l'evidenza di una litosfera in subduzione (es. AMATO *et al.*, 1998b; DI STEFANO *et al.*, 1999; LUCENTE *et al.*, 1999) sembrano supportare l'ipotesi di attività recente dei fronti compressivi dell'intero arco appenninico settentrionale (o della maggior parte di esso).

Mentre alla fine del Pliocene il fronte compressivo andava ad attestarsi in area adriatica, nelle porzioni più interne iniziava il sollevamento che ha portato alla formazione dell'attuale catena appenninica (D'AGOSTINO *et al.*, 2001; GALADINI *et al.*, 2003). Contemporaneamente al sollevamento, i settori assiali dell'Appennino hanno subito fagliazione legata al regime tettonico estensionale (GALADINI *et al.*, 2003; CENTAMORE & NISIO, 2003). L'attività delle faglie dirette ha portato alla formazione di bacini intermontani con centinaia di metri di spessore di sedimenti plio-quaternari (BOSI *et al.*, 2003). La persistenza dell'attività di alcune di tali faglie (es. faglie del Fucino, Ovindoli-Pezza, Campo Imperatore, Norcia, ecc., Fig. 1) è testimoniata dalla dislocazione di forme e depositi del Pleistocene superiore-Olocene. Le faglie considerate attive sono organizzate in due o tre sistemi (in funzione delle differenti visioni degli autori es. GALADINI & GALLI, 2000 e BONCIO *et al.*, 2004; Fig. 1) con andamento parallelo all'asse della catena e per alcune di esse si hanno evidenze sismologico-storiche e paleosismologiche di attivazione durante terremoti degli ultimi secoli (GALADINI & GALLI, 2000 e relativa bibliografia).

Altre faglie normali ad est della zona interessata da attività nel Pleistocene superiore-Olocene caratterizzate da elevati rigetti verticali (ad es. i margini occidentali della Maiella e della Montagna dei Fiori), sono probabilmente la testimonianza di ingenti dislocazioni pre-e/o sin-orogoniche (SCISCIANI *et al.*, 2000; SCISCIANI *et al.*, 2001; FUBELLI & GALADINI, 2005). L'attività recente di tali faglie, ipotizzata da alcuni autori (si vedano VEZZANI *et al.*, 1998 e GHISETTI & VEZZANI, 2002, per la Maiella), è probabilmente da escludersi. Per quanto riguarda l'area teramana, cioè l'area interessata dal terremoto del 1950, rilevamenti finalizzati alla ricostruzione dell'evoluzione geologica tardo-quaternaria del versante orientale della Montagna dei Fiori hanno evidenziato l'assenza di tracce di attività recente lungo la faglia normale, a fronte di un rigetto verticale pre-quaternario di svariate centinaia di metri (FUBELLI & GALADINI, 2005). Depositati di versante probabilmente attribuibili al Pleistocene medio sigillano la faglia. Tracce di dislocazioni recenti, evidenziate dalla presenza di scarpate di faglia in roccia, sono attribuibili a movimenti gravitativi profondi di versante.

Queste osservazioni sull'attività delle faglie normali più esterne nell'Appennino centrale chiariscono che, probabilmente, la fagliazione normale attiva più orientale, legata a strutture di lunghezza superiore ai 15-20 km, è da riferirsi al sistema M.ti della Laga-Gran Sasso-M. Morrone (es. GALADINI & GALLI, 2000). Le faglie normali più esterne sono da ritenersi inattive.

Il quadro strutturale dei settori esterni, per quanto

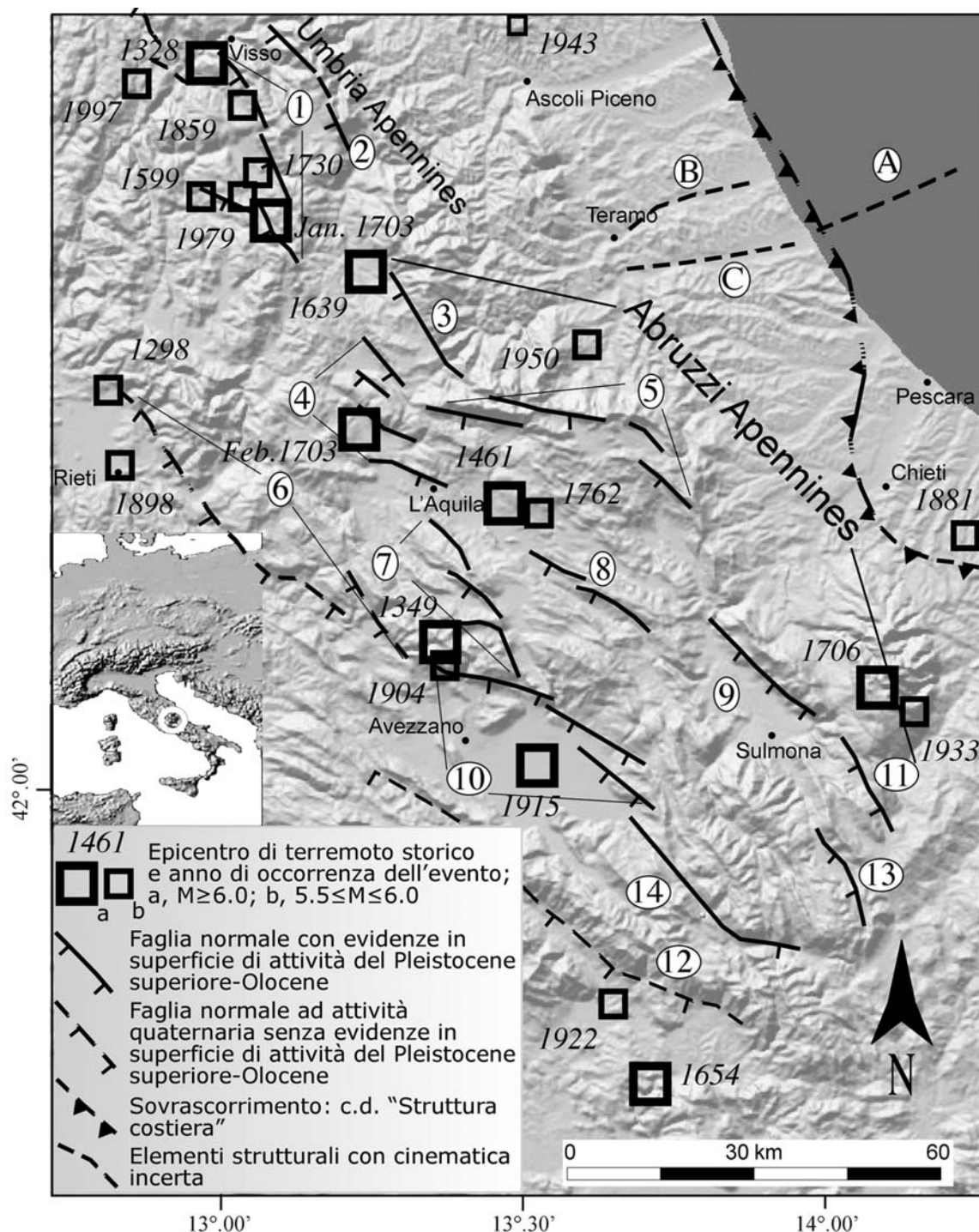


Fig. 1 - Schema sismotettonico dell'area colpita dal terremoto del 1950. L'andamento delle faglie normali è derivato da GALADINI e GALLI (2000), con modifiche. Gli epicentri dei terremoti con $M_{aw} \geq 5.5$ sono riportati secondo quanto in Gruppo di Lavoro CPTI (2004), tranne il terremoto del 1997 (14 ottobre, ML 5.5), la cui ubicazione epicentrale è derivata da AMATO *et al.* (1998a). Il terremoto del 1943, di magnitudo M_{aw} inferiore a 5.5 (5.02), è stato inserito nello schema in quanto più volte citato nel testo. La traccia della "Struttura costiera" è tratta da CALAMITA *et al.* (2003). Le strutture trasversali all'andamento della catena sono tratte dai lavori di ADAMOLI, (1993) ("B" e "C", valle del Tordino e valle del Vomano), de ALTERIS, (1995) ("A", definita nel lavoro come "Squalo line"), VEZZANI *et al.*, (1998) ("B" e "C"), BOLIS *et al.*, (2003) ("A", definita nel lavoro come "Roseto line"). Faglie interne alla catena appenninica: 1) Sistema di faglia di Norcia; 2) Faglia del Monte Vettore; 3) Faglia dei Monti della Laga; 4) Sistema di faglia dell'alta valle dell'Aterno; 5) Sistema di faglia Assergi-Campo Imperatore; 6) Faglia della valle del Salto; 7) Sistema di faglia Ovindoli-Pezza-Campo Felice-Colle Cerasitto; 8) Sistema di faglia della media valle dell'Aterno; 9) Faglia del Monte Morrone; 10) Sistema di faglia del Fucino; 11) Faglia del Monte Porrara; 12) Faglia della valle del Liri; 13) Faglia Aremogna-Cinquemiglia; 14) Faglia dell'alta valle del Sangro.

*Seismotectonic sketch of the 1950 earthquake area. Normal faults are redrawn from GALADINI and GALLI (2000). Epicentres of $M_{aw} \geq 5.5$ earthquakes have been derived from Working Group CPTI (2004), excluding 1997 earthquake (October 14, $M_L=5.5$), that is from AMATO *et al.* (1998a). 1943 earthquake, $M_{aw}=5.0$, is anyway indicated because it has been cited in the article. The trace of the so called "Coastal Sstructure" line is byhas been derived from Calamita *et al.* (2003). The faults transverseal structures trendingto the main trend of the Apennine chain are have been derived from ADAMOLI, (1993) ("B" e "C", Tordino valley and Vomano valley), de ALTERISS, (1995) ("A", defined by the Authors as "Squalo line"), VEZZANI *et al.* (1998) ("B" e "C"), BOLIS *et al.*, (2003) ("A", defined by the Authors as "Roseto line"). ApenninicFaults of the inner Apennine chain internal faults: 1) Norcia fault system; 2) Mount Vettore fault; 3) Laga Mountainns fault; 4) Upper Aterno valley fault system; 5) Assergi-Campo Imperatore fault system; 6) Salto valley fault; 7) Ovindoli-Pezza-Campo Felice-Colle Cerasitto fault system; 8) Aterno valley fault system; 9) Mount Morrone fault; 10) Fucino fault system; 11) Mount Porrara fault; 12) Liri valley fault; 13) Aremogna-Cinquemiglia fault; 14) Upper Sangro valley fault.*

attiene al regime tettonico in atto, potrebbe essere complicato dalla presenza di faglie ad andamento trasversale alla catena. Elementi strutturali con questa geometria sarebbero evidenziati dai dati offshore. In particolare, ci si riferisce ad una faglia ("Squalo Lineament" in DE ALTERIS 1995; "Roseto Line" in BOLIS *et al.*, 2003) a cinematica incerta (forse trascorrente destra) in corrispondenza del proseguimento a mare della valle del Vomano. In prossimità di tale struttura, i *thrust* marchigiani in offshore sembrano subire una brusca interruzione e non proseguire verso sud. La presenza di elementi strutturali trasversali alle principali direttrici della catena non sarebbe esclusiva di questo settore (si vedano per esempio la c.d. linea delle Tremiti, e le sorgenti sismogenetiche responsabili della sequenza sismica di San Giuliano di Puglia del 2002; VALENSISE *et al.*, 2004; DI LUCCIO *et al.*, 2005; DI BUCCI *et al.*, 2006; SCROCCA, 2006).

Da quanto finora evidenziato, emerge una sostanziale differenza delle conoscenze sul quadro strutturale relativo al regime tettonico in atto dell'area in esame. Decisamente meglio conosciuto è il contesto strutturale del settore di catena appenninica. Le aree esterne sono, invece, meno caratterizzate, sia per quanto attiene alla attività delle strutture compressive ad andamento appenninico (di cui non si può affermare con certezza od escludere l'attività recente), sia per quanto attiene alla presenza ed il ruolo delle faglie ad andamento trasversale alla catena.

Questo quadro conoscitivo si riflette, ovviamente, sulle ipotesi sismotettoniche, in particolare per quanto riguarda la definizione delle sorgenti sismogenetiche dei terremoti principali. In pratica, terremoti al di sopra della soglia del danno interessano sia il settore interno (in particolar modo) che quello esterno della regione abruzzese (es. CPTI04).

I grandi terremoti storici che hanno interessato la catena, ben caratterizzati per quanto riguarda la distribuzione delle intensità, sono attribuibili a faglie normali con direzione appenninica. Ciò vale per i terremoti del 14 gennaio 1703 (GALLI *et al.*, 2005), 2 febbraio 1703 (es., MORO *et al.*, 2002) e 13 gennaio 1915 (GALADINI & GALLI, 1999 e relativa bibliografia). Il confronto tra schemi delle faglie attive e distribuzione della sismicità evidenzia che i terremoti di magnitudo moderata si collocano al tip dei segmenti principali (es. 1461, 1639, 1762, 1904, 1958, 1984) o in corrispondenza dei segmenti minori di più lunghi sistemi di faglia (es. 1328, 1599, 1730, 1799, 1859, 1979, 1997). Quest'ultima relazione riguarda soprattutto l'area umbro-marchigiana (es. GALADINI *et al.*, 1999), mentre la prima è più tipica dell'area abruzzese.

Semberebbero anche definite, grazie ad informazioni paleosismologiche ed archeosismologiche, le sorgenti di due terremoti distruttivi dell'antichità, vale a dire l'evento del II secolo d.C. (riportato convenzionalmente come 101 d.C. in CPTI04) e quello del 508 d.C. Il primo è tentativamente attribuito alla sorgente del M. Morrone (GALADINI & GALLI, 2001), il secondo alla sorgente del Fucino, cui è pure riferito il terremoto del 1915 (GALADINI & GALLI, 1999). Nell'ambito del settore interno della catena, sono invece non definite le sorgenti causative della sequenza del 1349, per i più scarsi dati sulla distribuzione del danno.

Completamente diverso è il quadro delle cono-

scenze sismogenetiche per le zone esterne, in particolare per quelle abruzzesi. Il terremoto del 1706 (Maw=6.6, in CPTI04) ha interessato l'intera regione circostante la Montagna della Maiella, con gravi danni nella piana di Sulmona e nella valle dell'Aventino. Ma danni significativi sono attribuiti a tutti gli abitati della fascia pedemontana della Maiella. L'evento del 1881 (Maw=5.6) ha interessato il settore compreso tra la Maiella e la costa adriatica con danni notevoli a Orsogna, Lanciano, Guardiagrele, Castel Frentano. Il terremoto del 1933 (Maw=5.7) ha un'area di danneggiamento paragonabile a quella del 1706, ma con livello del danno sensibilmente minore. I terremoti del 1950 (Maw=5.7) e del 1951 (Maw=5.3), oggetto della presente nota, hanno interessato soprattutto un'ampia area dell'Abruzzo teramano ed abitati delle province di L'Aquila e Rieti.

Per nessuno di questi eventi sono disponibili ipotesi attendibili sulla sorgente causativa. Tuttavia, alcune considerazioni possono essere fatte per i terremoti del 1706 e del 1950 in base alla bibliografia disponibile. Per il primo dei due, l'utilizzo dell'algoritmo Boxer (che definisce la geometria della faglia causativa a partire da una certa distribuzione del danno; GASPERINI *et al.*, 1999) ha generato una sorgente con direzione NO (GASPERINI *et al.*, 1999) che però non ha avuto, finora, riscontro geologico. Secondo MELETTI *et al.* (1988) il terremoto del 1706 potrebbe essere attribuito all'attivazione di una parte della c.d. linea Ortona-Roccamonfina, elemento strutturale con direzione da NE-SO a NS che separerebbe l'arco appenninico settentrionale da quello meridionale. Tuttavia, evidenze di attività recente lungo questa fascia di deformazione non sono state ancora osservate.

Per quanto riguarda il 1950, pur mancando ipotesi sismogenetiche conclusive, sembra utile menzionare il meccanismo focale pubblicato da Gasparini *et al.* (1985). Questo suggerisce la possibile attivazione di una struttura con direzione trasversale alla catena (NE-SO). Va comunque ricordato che i dati sismometrici a disposizione sono qualitativamente e quantitativamente tali da rendere necessario considerare con cautela tale meccanismo focale.

A differenza del settore adriatico abruzzese, per quello marchigiano (a nord dell'area rappresentata in Figura 1) è disponibile un'interpretazione sismogenetica che lega i terremoti di magnitudo moderata con l'attivazione di sorgenti con meccanismo tipo *thrust* (VANNOLI *et al.*, 2004). Nel lavoro citato, in sostanza, si ammette il ruolo sismogenetico delle strutture compressive costiere marchigiane.

3. IL TERREMOTO DEL 5 SETTEMBRE 1950 E L'ATTIVITÀ SISMICA NELL'AREA DEL GRAN SASSO NEL PERIODO 1950-1951

Il biennio 1950-1951 vede l'area del Gran Sasso - Monti della Laga sede di un'attività sismica abbastanza intensa, culmine della quale è il terremoto del 5 settembre 1950 (04.08 GMT). Secondo i cataloghi sismici nazionali questo evento è il più significativo di quelli con origine nell'area, che nel complesso è sede di una moderata attività sismica. Secondo il Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI04) l'epicentro

ricade alle pendici nord del Gran Sasso. In precedenza, la zona settentrionale della provincia di Teramo era stata colpita dal terremoto marchigiano del 3 ottobre 1943 (epicentro a nord di Ascoli Piceno, Fig. 1), i cui effetti si sommeranno probabilmente ai danni del 1950. La scossa principale fu preceduta di pochi minuti da una forte scossa premonitrice avvertita in molte località (DI FILIPPO & MARCELLI, 1951; ING, 1950). Il quadro degli effetti vide due vittime e un centinaio di feriti, oltre ad una estesa area di danneggiamento tra le province di Rieti, Teramo, Pescara e Ascoli Piceno. Alla scossa del 5 settembre 1950 seguirono diverse repliche: tra queste le più significative furono quelle del 18 settembre 1950 con lievi danni nell'area di Montereale (MONACHESI & CASTELLI, 1992), quella dell'8 marzo 1951 con danni nell'area di Pizzoli e Campotosto (POSTPISCHL, 1985) e quella del 21 maggio 1951, sconosciuta alla letteratura sismologica, con lievi danni nell'area di Campoli.

L'8 agosto 1951 (19.56 GMT) un altro forte terremoto colpì le stesse aree provocando nuovi e diffusi danneggiamenti in diverse località.

2.1 Stato delle conoscenze

L'unico studio specifico pubblicato sul terremoto del 1950 è quello di DI FILIPPO e MARCELLI (1951), che costituisce pertanto il cardine delle conoscenze per tutte le successive revisioni (MONACHESI & CASTELLI, 1992; MONACHESI & STUCCHI, 1997). Il database DOM4.1 (MONACHESI & STUCCHI, 1997), che contiene un piano quotato di 137 località, apporta solo qualche modifica rispetto a quello dello studio succitato. Secondo il CPTI04, il terremoto del 5 settembre 1950 (04.08 GMT) è caratterizzato da un'intensità epicentrale (I_0) di VIII grado MCS e da un valore di magnitudo (M_{aw}) pari a 5.7.

Nel lavoro di DI FILIPPO e MARCELLI (1951) sono

riportati, oltre al campo macrosismico, un elenco di 137 località di segnalazione con la rispettiva intensità assegnata, ma solo per 13 di queste località sono descritti, in modo spesso sommario, gli effetti del terremoto. Probabilmente gli autori si avvalsero, senza una specifica citazione, delle *cartoline sismiche*. Queste ultime erano schede prestampate che in caso di terremoto venivano compilate da corrispondenti locali ed inviate all'Ufficio Centrale di Meteorologia ed Ecologia Agraria che era preposto dallo Stato a raccogliere le informazioni inerenti i risentimenti sismici sul territorio. Sulle cartoline sismiche il corrispondente descriveva sommariamente gli effetti del terremoto nella località di pertinenza. Questo sistema di raccolta di dati macrosismici è stato per circa 70 anni un'importante fonte di informazione sui sismi che avvenivano in territorio italiano.

Di Filippo e Marcelli calcolarono la localizzazione ipocentrale, ($h < 10$ km) (vedi tabella 1) su base strumentale.

Per dare un'idea delle varie interpretazioni riguardo alla localizzazione del terremoto del 1950, elenchiamo in tabella 1 quelle riportate in letteratura.

Il terremoto dell'8 agosto 1951 alle ore 21.56 (ora locale) viene parametrizzato in CPTI04 con magnitudo $M_{aw}=5.3$ ed intensità epicentrale di VII MCS. I danni più gravi furono riscontrati nella provincia di Teramo. Secondo il CPTI04 l'epicentro ricadrebbe al confine tra Marche ed Abruzzo.

Consultando i cataloghi sismici nazionali si evidenzia come la bibliografia relativa a questo evento sia piuttosto limitata. Il record del CPTI04 ha come fonte di riferimento il database macrosismico DOM4.1 (Monachesi e Stucchi, 1997), che si limita a valutare l'intensità sulla base di repertori sismologici tradizionali.

Nella Tabella 2 è mostrata l'evoluzione della stima

Tab. 1 - Parametri del terremoto del 5 settembre 1950, ore 04.08, come riportati nei principali cataloghi e nelle altre fonti. Le localizzazioni ING, ISS e DI FILIPPO e MARCELLI sono strumentali, mentre le altre sono epicentri macrosismici. CALOI *et al.* riprendono DI FILIPPO e MARCELLI.

Epicentral parameters of the September 5, 1950 earthquake, 04:08 GMT, reported in the main seismic catalogues and other sources. ING, ISS and DI FILIPPO and MARCELLI are instrumental locations, the others are macroseismic epicentres. CALOI et al. followed DI FILIPPO and MARCELLI.

Fonte	Coordinate				
	Area Epicentrale	Latit.	Longit.	I_0 MCS	Magnitudo
ING (1950)		42,508	13,350		M=5.1
ISS (1950)	Gran Sasso	42,600	13,500	VIII	
DI FILIPPO e MARCELLI (1951)	Campotosto	42,513	13,327	VIII	M=5.4
CALOI <i>et al.</i> (1969)	Gran Sasso	42,516	13,327	IX	M=7.1
GASPARINI <i>et al.</i> (1985)		42,600	13,500		M=5.5
POSTPISCHL (1985)	Campotosto	42,516	13,350	VIII	ML=5.4
CAMASSI e STUCCHI (1997)	Gran Sasso	42,500	13,600	VIII	Ms=5.6
CPTI04	Gran Sasso	42,516	13,657	VIII	Maw=5.7

Tab. 2 - Parametri epicentrali del terremoto dell'8 agosto 1951, ore 19:56, come riportati nei principali cataloghi e nelle altre fonti conosciute.

Epicentral parameters of the August 8, 1951 earthquake, 19:56 GMT, reported in the main seismic catalogues and other sources.

Fonte	Coordinate				
	Area Epicentrale	Latit.	Longit.	I_0 MCS	Magnitudo
ING (1951)		42,600	13,500		M=5.1
ISS (1951)	Gran Sasso	42,600	13,500		
GASPARINI <i>et al.</i> (1985)		42,600	13,500	VII-VIII	M=4.9
POSTPISCHL (1985)	Cortino	42,600	13,500	VIII	ML=4.9
CAMASSI e STUCCHI (1997)	Monti della Laga	42,750	13,500	VIII	Ms=5.0
CPTI04	Monti della Laga	42,704	13,546	VII-VIII	Maw=5.3

dei parametri epicentrali di questo terremoto attraverso i cataloghi sismici e gli autori che ne fanno menzione: PFG (Postpischl, 1985), NT4.1 (Camassi & Stucchi, 1997) e CPTI (CPTI04).

Il database DOM4.1 fornisce un piano quotato con 33 località (Fig. 6). La massima intensità fu assegnata alla sola località di Canzano (prov. TE), stimata del VII-VIII grado, mentre alle altre località furono assegnate intensità comprese tra il II ed il VI grado.

2.2 Ricerca di dati

Al fine di migliorare e riordinare il quadro delle conoscenze sul terremoto del 5 settembre 1950, nonché fornire elementi utili alla comprensione sismotettonica dell'evento, è stata avviata una ricerca sistematica su fonti bibliografiche e documentarie relativa a tutti gli eventi sismici avvenuti nell'area durante il biennio 1950-1951. Di seguito, viene fornito un quadro delle fonti utilizzate.

Giornali

Sono stati consultati i quotidiani nazionali più importanti ed uno locale (vedi elenco in bibliografia). L'indagine ha messo in evidenza come le notizie sul terremoto del 5 settembre 1950 siano presenti sui giornali fino a circa 2 settimane dopo l'evento, prima con le cronache degli inviati speciali, ricche di particolari, e poi con le corrispondenze locali. Il terremoto del 8 agosto 1951 scompare molto più rapidamente dalle cronache. Per una ventina di località i giornali sono risultati essere la sola fonte disponibile, fornendo quindi un contributo in termini di notizie inedite utili a completare il quadro degli effetti.

Documenti d'Archivio

Gran parte della ricerca documentale è stata svolta presso gli archivi di stato delle province interessate dagli eventi, L'Aquila (ASA), Rieti (ASR), Teramo (AST), Pescara (ASP). Sono stati inoltre consultati l'Archivio Centrale dello Stato di Roma (ACSR), l'Archivio del Genio Civile di Teramo (AGCT) e l'Archivio storico dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).

La documentazione di interesse è costituita principalmente dalla corrispondenza tra le autorità locali (sindaci, prefetto e sottoprefetto) e centrali (governo e ministeri). Questo tipo di documentazione, contenuta nei Fondi della Prefettura (ASA e AST), descrive in modo sintetico la situazione locale post-evento, limitandosi talvolta a far riferimento a documenti non più presenti nelle stesse buste. In alcuni casi, tuttavia, si tratta di resoconti abbastanza dettagliati, come le liste dei danneggiati con la descrizione del danno di cui si richiede il risarcimento; in altri casi sono stati rinvenuti documenti elencanti le somme elargite dai Comitati di Soccorso o direttamente dai comuni, come primo contributo per le situazioni più gravi. Un altro Fondo risultato utile è quello del Genio Civile (ASP e ASR), contenente le perizie di sopralluogo effettuate dai tecnici del Genio Civile presso molte località della provincia, e domande di risarcimento dei danni fatte dalla cittadinanza. Particolarmente ricche di informazioni sono state alcune relazioni dei tecnici del Genio Civile della provincia di Rieti, riguardanti i comuni di Accumoli ed Amatrice.

Una menzione particolare merita l'Archivio del

Genio Civile di Teramo (AGCT), per la disponibilità e la quantità del materiale messo a disposizione. Si tratta soprattutto delle pratiche istruite per le richieste di sussidi fatte dai proprietari degli immobili per riparazioni dei danni prodotti dal terremoto. La pratica era composta principalmente dalla domanda di sussidio, a cui erano allegati il preventivo dei lavori e la successiva verifica fatta dai tecnici del Genio Civile. Da questi sussidi venivano escluse per legge le case rurali.

Data la mole documentale, l'indagine ha riguardato preferenzialmente le pratiche istruite dal Genio Civile, e approvate per il sussidio a conferma dell'avvenuto danno. Per alcuni comuni dell'area teramana, le informazioni reperite in questo archivio sono risultate le uniche disponibili. In totale sono state consultate 46 buste relative ai danni avvenuti in 32 comuni, incluso Teramo, con informazioni dettagliate anche per molte frazioni. Il lavoro ha riguardato migliaia di incartamenti, e ha permesso di estrarre dall'enorme mole di documenti circa 2000 pratiche utili, relative a richieste di risarcimento. L'effettiva utilità dei documenti dell'Archivio del Genio Civile di Teramo ai fini di una assegnazione dell'intensità è comunque controversa per motivi legati all'iter burocratico. Le pratiche avevano un percorso lungo e tortuoso che veniva spesso concluso dopo molto tempo (anche più di dieci anni). Nel computo dei danni veniva sovente tenuto conto del cumulo con quelli dovuti a scosse successive, soprattutto con quelli causati dal terremoto dell'8 agosto 1951 (intensità VII MCS). Inoltre era talvolta dichiarato l'intento di procedere alla riparazione anche dei danni di guerra. La mancanza poi, come accennato, della descrizione di danni alle proprietà rurali fa sì che il quadro generale degli effetti deducibile da questo tipo di documentazione sia purtroppo parziale. Si tratta tuttavia degli unici documenti che descrivono in dettaglio il tipo di danneggiamento subito dagli immobili, fornendo anche indicazioni sul numero delle abitazioni interessate.

E' stata consultata la collezione delle *Cartoline Sismiche* dell'Archivio storico dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), che raccoglie le corrispondenze da oltre 170 località, per il terremoto del 1950, e da 45 per il terremoto dell'8 agosto 1951.

La consultazione delle *Cartoline Sismiche* è risultata basilare in quanto ha consentito di incrementare il numero delle località di risentimento conosciute e di migliorare in generale la qualità dei dati attraverso dettagliate descrizioni dei risentimenti.

Sono stati infine consultati alcuni manoscritti a carattere sismologico provenienti dalla *Collezione De Panfilis* (DE PANFILIS, 1950-1959; DE PANFILIS, sec. XX), che non hanno però fornito informazioni significative.

Per quanto riguarda il terremoto del 5 settembre 1950, la grande mole di informazioni raccolte e la rilettura critica delle fonti presenti nella letteratura nota hanno contribuito alla valutazione dell'intensità macrosismica, anche se purtroppo non è stato possibile reperire lo stesso tipo di fonte per tutte le località esaminate (vedi Fig. 2a). E' stata inoltre individuata una replica sconosciuta alla letteratura sismologica, avvenuta il 21 maggio 1951, che provocò lievi danni nell'area di Campii.

Nella Figura 2a è illustrato il contributo delle varie fonti rispetto al numero di località per le quali le stesse fonti sono disponibili. Il documento d'archivio e la

Cartolina Sismica rappresentano le tipologie di fonte più diffuse. Hanno fornito dati rispettivamente per 182 e 175 località su 386 totali esaminate in questo studio.

Naturalmente la quantità delle fonti non è proporzionale alla loro efficacia nella descrizione degli effetti dovuti all'evento sismico, e quindi ai fini dell'assegnazione dei valori di intensità. Inoltre per circa il 52% (201 su 386) delle località abbiamo a disposizione un solo tipo di citazione. Per queste località non è stato possibile incrociare informazioni provenienti da diversi tipi di documenti. Al termine dell'analisi delle fonti è stato comunque assegnato il valore di intensità a 336 località (vedi Appendice A).

Per il terremoto dell'8 agosto 1951 tra le opere a carattere tecnico-scientifico consultate ve ne è una sola, che aggiunge ulteriori informazioni a quelle conosciute. Il lavoro in questione è quello di Marcelli e Pannocchia (1962-1963) in cui si propone una mappa macrosismica realizzata con le notizie delle *Cartoline Sismiche*.

Nella Figura 2b è evidenziato il contributo delle varie fonti rispetto al numero di località per le quali le stesse fonti sono disponibili. In generale, si può affermare che il terremoto del 1951 resta molto meno documentato dell'evento del 1950.

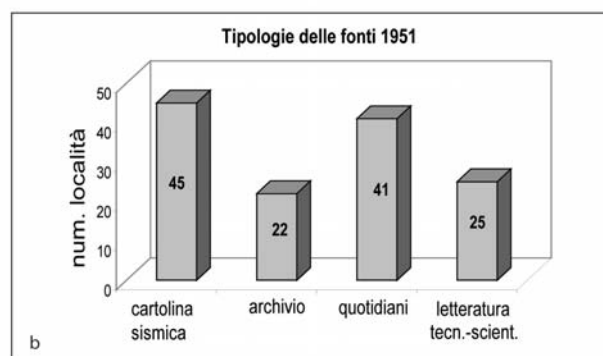
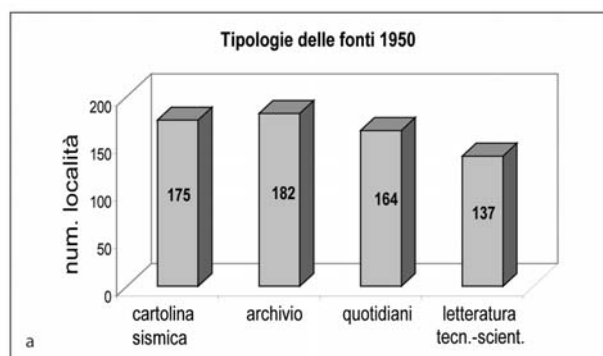


Fig. 2a - Istogramma relativo alla distribuzione delle informazioni secondo il tipo di fonte relativa al terremoto del 1950.

Distribution of the information related to the 1950 earthquake, according to the kind different types of source.

Fig. 2b - Istogramma relativo alla distribuzione delle informazioni secondo il tipo di fonte relativa al terremoto del 1951.

Distribution of information related to the 1951 earthquake, according to the kind different types of source.

Per avere un quadro più completo della sismicità di riferimento, soprattutto in relazione al possibile cumulo dei danni nel periodo studiato, è stata approfondita la ricerca sull'evento del 12 marzo 1950 (18.15 GMT), segnalato dal bollettino sismico dell'ING (ING, 1950) con l'indicazione "Accumoli VII MCS", per chiarire se avesse potuto influenzare lo scenario del danneggiamento ricostruito.

Lo spoglio dei giornali ha dato esito negativo non essendovi riportata alcuna notizia su questa scossa. Non è stato possibile effettuare una verifica sulle *Cartoline Sismiche* essendo mancante la parte della collezione riguardante il mese di marzo 1950. Dalla documentazione consultata presso l'archivio di Stato di Rieti non sono emersi documenti riguardanti questa scossa. I giornali e la documentazione di archivio riportano sempre informazione sui terremoti di particolare rilievo del biennio 1950-1951. Il silenzio delle fonti sulla scossa in oggetto fa ritenere pertanto che questa sia stata di intensità alquanto inferiore ($\leq V$ MCS) rispetto a quanto segnalato sul bollettino ING (1950) e successivamente sui cataloghi PFG (Postpischl, 1985) e CPTI (CPTI04).

2.3 Assegnazione dell'intensità

L'intensità macrosismica è stata stimata utilizzando la scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS) (MCS, 1930), ritenuta più adatta in riferimento al periodo storico in cui è avvenuto il terremoto ed al tipo di edilizia diffusa nell'area. Le costruzioni colpite dal terremoto erano generalmente in pietra semplice, spesso non squadrata, costruite senza ausilio di cordoli. La maggioranza delle abitazioni era costituita al massimo da due piani in elevazione.

E' stata assegnata l'intensità a frazioni e località aventi un nucleo urbano rappresentativo, con l'esclusione di piccoli centri abitati formati da pochissime abitazioni e le case sparse, e sulla base di un corredo di informazioni significative sia qualitativamente (descrizione del risentimento) che quantitativamente (numero di elementi di diagnosi).

Le località maggiormente danneggiate dal terremoto del 5 settembre 1950 si trovano lungo una fascia a cavallo della catena del Gran Sasso e dei Monti della Laga, fra le province di Rieti, L'Aquila e Teramo (Fig. 3). A diverse località, sia frazioni che capoluoghi di comune, è stato assegnato l'VIII grado MCS (vedi Appendice A), in virtù di danni molto gravi alle strutture, muri portanti, tetti e solai, diversi collassi totali e di un diffuso danneggiamento generale alle abitazioni.

Molto estesa è risultata alla fine l'area di VII, a coprire quasi tutta la provincia di Teramo e parte delle province di Pescara, L'Aquila, Rieti e Ascoli Piceno. In tutta questa regione il danno è risultato largamente diffuso nel territorio, soprattutto sulle strutture portanti e le coperture. In molti casi è stata assegnata un'intensità incerta tra il VII e l'VIII grado, a causa dell'incompletezza del quadro diagnostico. Molti crolli o danni hanno interessato case isolate o edifici rurali, sparsi nelle campagne. In questi casi, il danno non è stato quantificato in termini di intensità. L'informazione è risultata comunque utile per completare e definire il quadro dell'area di maggior danno.

La scarsità di informazioni non ha reso possibile una valutazione del risentimento e di conseguenza l'as-

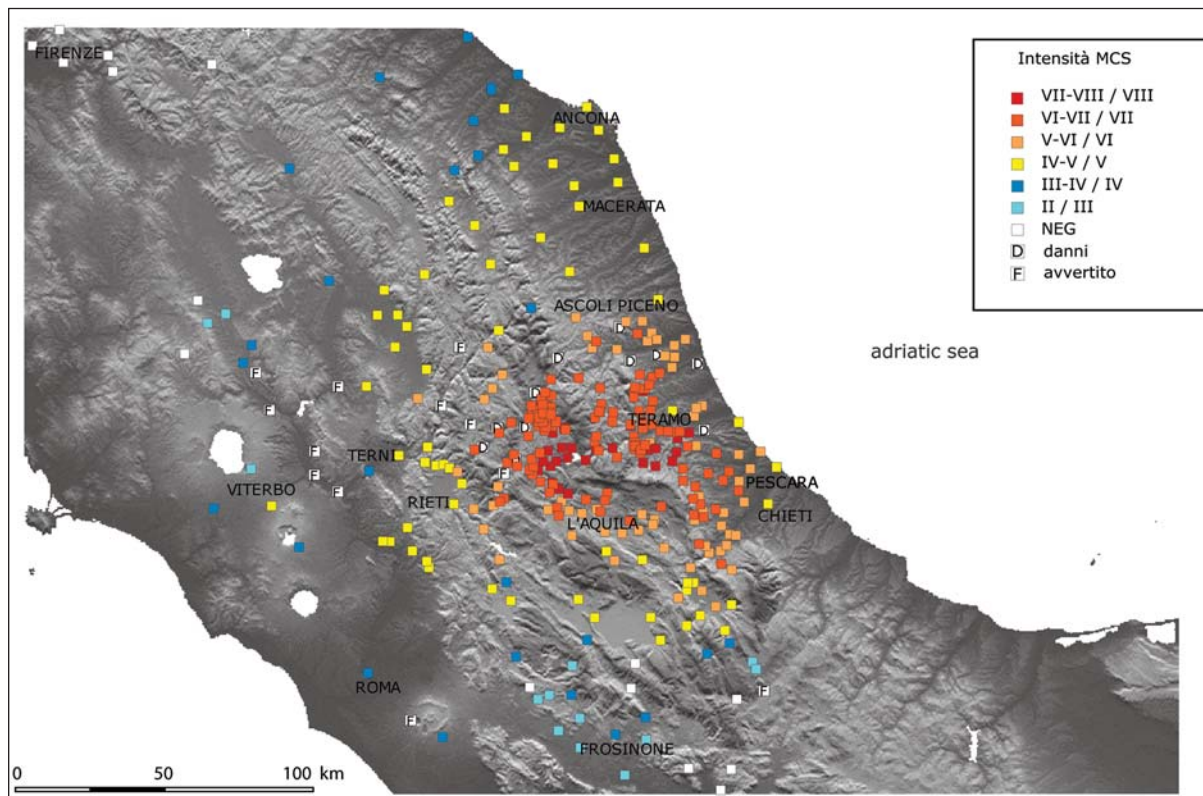


Fig. 3 - Campo macrosismico del terremoto del 5 settembre 1950. Con la D sono indicate in carta le località per le quali vi è segnalazione generica di danno non sufficiente per l'assegnazione dell'intensità. Con F sono indicate quelle località per le quali vi è segnalazione generica di risentimento insufficiente per l'assegnazione dell'intensità.

Intensity map of the 5 September 1950. Code D indicates generic damage; this information is not sufficient to assess an intensity value to the locality. Code F indicates localities where the shock has been generally felt.

segnazione di un valore di intensità ad una serie di località. Ad esse è stato assegnato il codice D per segnalare la generica presenza di danni. Allo stesso modo la lettera F indica un generico risentimento dell'evento.

E' stato anche ricostruito il piano quotato del terremoto del 8 agosto 1951, avvenuto sempre nella stessa area (Io= VII) (vedi Appendice B). I danni si sono certamente cumulati a quelli dell'evento dell'anno precedente e pertanto la discriminazione degli effetti non sempre è stata possibile. Nelle province di Teramo, L'Aquila e Rieti le condizioni di stabilità degli edifici a circa un anno dal terremoto del 1950 erano ancora precarie. Nella provincia di Teramo la maggior parte delle domande per la ricostruzione furono accettate, infatti, ad oltre dieci anni dalla scossa. Pertanto, gran parte dei lavori di recupero edilizio iniziarono quasi sicuramente dopo il terremoto dell'8 agosto 1951. Alla luce di ciò appare manifesta la difficoltà di interpretare con univocità le informazioni relative ai danneggiamenti in termini di valutazione dell'intensità macrosismica.

3. RISULTATI E DISCUSSIONE

3.1 La distribuzione del danno

L'evento del 5 settembre 1950 interessò abitati che già avevano subito gli effetti dal forte terremoto di

Offida (prov. di Ascoli Piceno) del 3 ottobre 1943. Questo ebbe una intensità all'epicentro pari all' VIII-IX MCS, e causò gravi danni anche nel teramano (MONACHESI & STUCCHI, 1997) con Is pari al VII-VIII a Teramo ed altre località. Inoltre, nell'immediato secondo dopoguerra, la maggior parte degli edifici, per mancanza di manutenzione, non erano in buone condizioni. Al proposito, DI FILIPPO e MARCELLI (1951) asseriscono "... le case sono malsicure ed assolutamente inadatte a resistere ad un terremoto".

Dal punto di vista della ricerca macrosismica il quadro di riferimento si presenta quindi abbastanza complesso. Tuttavia l'indagine archivistica ha dato risultati soddisfacenti permettendo il reperimento di numerosi nuovi dati che consentono di definire meglio la distribuzione dell'intensità sul territorio per entrambi i terremoti.

Se confrontiamo il piano quotato del terremoto del 5 settembre 1950, ottenuto nel presente lavoro con quello riportato in DOM4.1, possiamo notare un notevole incremento del numero dei punti di intensità. Si è passati, infatti, da 137 a 386 località (Fig. 4). L'intensità massima risentita è l'VIII MCS ed è la stessa di quella riportata da DOM4.1 e da DI FILIPPO e MARCELLI (1951). Le località con tale intensità sono passate da 10 a 14, mentre a 14 località è stata assegnata una intensità di VII-VIII.

Il quadro del danneggiamento risulta essere stato

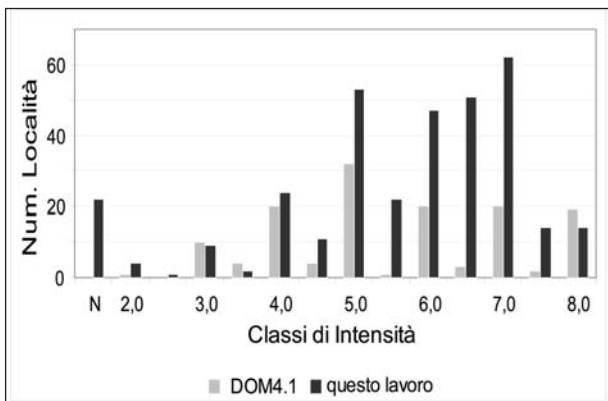


Fig. 4 - Terremoto del 1950. Confronto del numero di località ricadenti nelle classi di intensità tra i piani quotati di DOM4.1 e del presente lavoro. Non sono riportate le località per le quali abbiamo solo segnalazione di danni (D = damage) ed intensità non assegnata e quelle per le quali abbiamo solo l'indicazione di un generico risentimento (F = felt) ed intensità non assegnata. Le località per le quali abbiamo una segnalazione negativa sono riportate nel grafico con N.

Earthquake of 1950. Comparison between number of localities, grouped into intensity classes, for DOM4.1 and the present issue. The localities quoted as (D = damage) and (F = felt) are not taken into account for this graph. Localities where the shock was not felt are reported in the graph with N.

più grave entro una fascia orientata circa EO posta tra il Lago di Campotosto in provincia di L'Aquila e la valle del Vomano (Fig. 3); in questa area sono concentrate le intensità più elevate. Intensità più basse sono state assegnate alle località ubicate verso la costa adriatica dove il terremoto fu avvertito con violenza, senza tuttavia registrare danni significativi (Figg. 3 e 5). La magnitudo Mw calcolata con il codice Boxer 3.3 (GASPERINI *et al.*, 1999) a partire dal piano quotato risulta pari a 5.9 ± 0.2 lievemente più alta del 5.7 proposto in CPT104. A fronte dell'incremento del numero di località di VIII grado, dovuto al grande dettaglio dell'indagine macrosismica, l'area di massima intensità risulta ridotta rispetto a quella delineata nella mappa di Di FILIPPO e MARCELLI (1951). L'apparente contraddizione tra il leggero aumento della magnitudo e la diminuzione dell'area di massimo danneggiamento, se rapportati con CPT104, è probabilmente spiegabile con il maggior numero di punti di massimo grado utilizzati, contestualmente alla loro concentrazione in un'area ridotta.

Analogamente al terremoto del 1950, anche per quello dell'8 agosto 1951, possiamo notare un notevole incremento del numero dei punti di intensità. Si è passati, infatti, da 33 località documentate a 94 (Fig. 6). L'intensità massima risentita, attribuita a 4 località, è stata del VII MCS, leggermente inferiore all'intensità massima riportata da DOM4.1 (VII-VIII MCS), alla sola

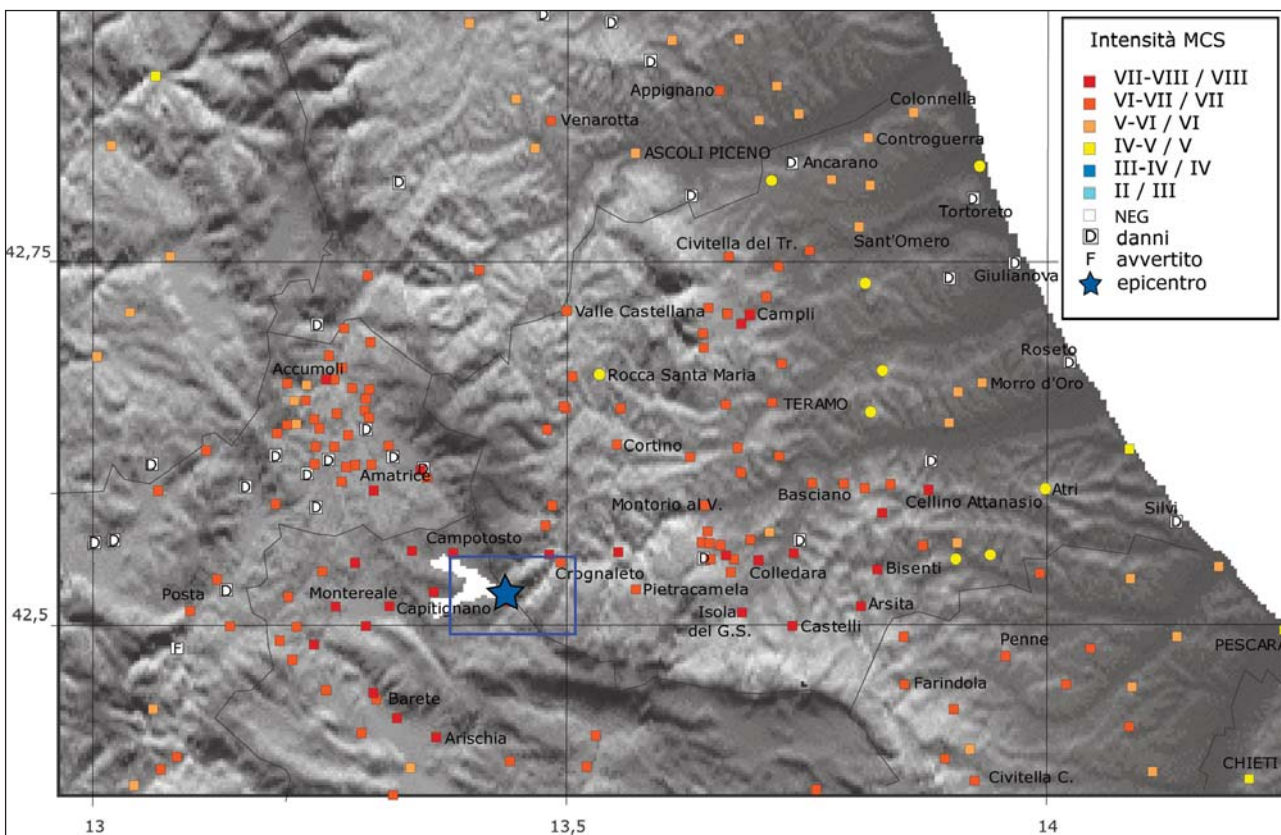


Fig. 5 - Dettaglio della distribuzione delle intensità del terremoto del 5 settembre 1950 e ipotesi di sorgente sismogenetica (box blu) dall'applicazione dell'algoritmo Boxer (GASPERINI *et al.*, 1999).

*Zoom of the intensity map of the 5 September 1950 with the indication of the seismogenic source (blue box) computed by means of the Boxer code (GASPERINI *et al.*, 1999).*

località di Canzano.

In Appendice B è riportato il piano quotato relativo al terremoto; al termine dell'analisi delle fonti è stato assegnato un valore di intensità a 80 località sulle 94 riportate nel piano quotato. Nella figura 7 è riportata la mappa della distribuzione dell'intensità ricavata dal piano quotato. Il danneggiamento risulta essere stato più grave entro una fascia orientata circa EO posta tra Montereale e Isola del Gran Sasso passando per il massiccio del Gran Sasso ed interessando le province di L'Aquila e Teramo. Verso la costa adriatica e le province di Ascoli Piceno e Pescara il terremoto causò un forte risentimento senza provocare danni.

La magnitudo M_w calcolata risulta pari a 5.2 (GASPERINI et al., 1999).

Dall'analisi del piano quotato possiamo dire che questo terremoto ha interessato all'incirca la stessa area epicentrale di quello del 5 settembre 1950. Questa analogia, insieme alla vicinanza temporale tra i due eventi, ci fa propendere a definire la scossa dell'8 agosto 1951 come una forte replica del terremoto del 5 settembre 1950, diversamente da quanto sinora considerato.

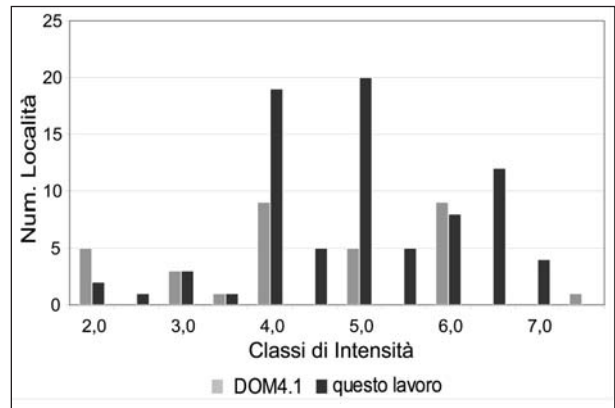


Fig. 6 - Terremoto del 1951. Confronto del numero di località ricadenti nelle classi di intensità tra i piani quotati di DOM4.1 e del presente lavoro. Non sono riportate le località per le quali: abbiamo solo segnalazione di danni (D = damage) ed intensità non assegnata e quelle per le quali abbiamo solo l'indicazione di un generico risentimento (F = felt) ed intensità non assegnata. 1951 earthquake. Comparison between the number of localities, grouped into intensity classes, for DOM4.1 and the present issue. The localities quoted as (D = damage) and (F = felt) are not taken into account for this graph. Localities where the shock was not felt are reported in the graph with N.

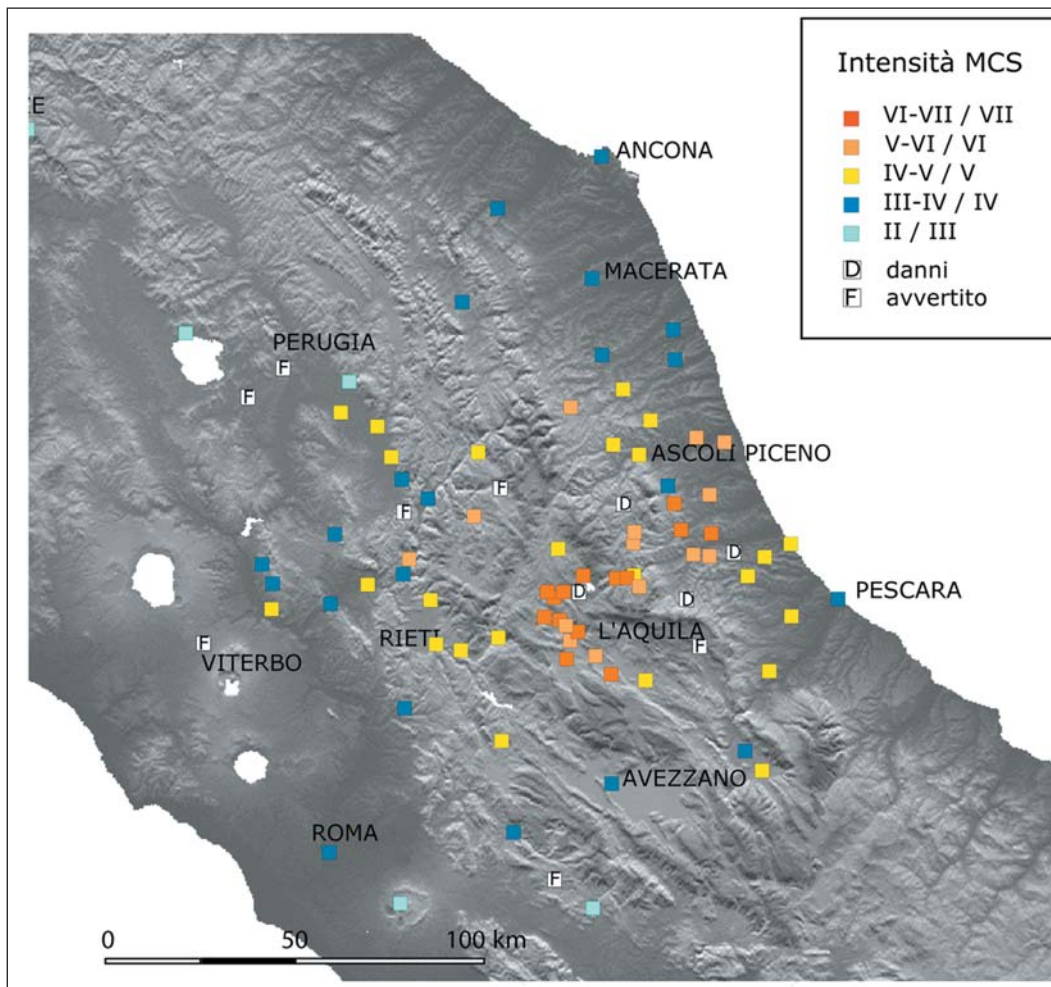


Fig. 7 - Campo macrosismico del terremoto del 8 agosto 1951. Con la D sono indicate in carta le località per le quali vi è segnalazione generica di danno non sufficiente per l'assegnazione dell'intensità. Con F sono indicate quelle località per le quali vi è segnalazione generica di risentimento insufficiente per l'assegnazione dell'intensità.

Intensity map of the 8 August 1951. Code D indicates generic damage; this information is not sufficient to assess an intensity value to the locality. Code F indicates localities where the shock has been generically felt.

3.2 Ipotesi sismogenetiche

La ricostruzione del panorama degli effetti ci consente di riflettere sulla questione, sinora non risolta, della sorgente del terremoto del 1950.

Nel caso della scossa del 5 settembre 1950, il livello del danno è elevato su un'area decisamente ampia. L'asse maggiore della distribuzione dei punti di VII-VIII/VIII MCS (circa 55 km) è, in effetti, paragonabile a quello proprio di eventi caratterizzati da più elevata magnitudo in Italia centrale (es. 14 gennaio 1703, $M_w=6.8$, area di VII-VIII MCS allungata, tra Visso e Cittaducale per circa 60 km). Tale considerazione, a fronte della minore energia associata all'evento del 1950 porterebbe ad ipotizzare per esso un'origine più profonda di quella della maggior parte dei terremoti appenninici. Inoltre, la distribuzione del danno mostra una sorta di orientamento preferenziale, circa EO, sia per il "campo vicino" che per quello "lontano". Nel caso delle maggiori intensità, questo effetto di allungamento del campo macrosismico potrebbe essere dovuto ad una distribuzione degli abitati condizionata dalla morfologia EO del settore settentrionale della catena del Gran Sasso. Tale ipotesi, tuttavia, non può essere avanzata nel caso dei punti di intensità minore, relativi ad abitati lontani dall'area del citato massiccio montuoso. È pertanto ipotizzabile che la direzione preferenziale della distribuzione del danno sia da considerarsi come l'effetto della geometria della sorgente.

L'utilizzo dell'algoritmo *Boxer vers 3.3* (GASPERINI *et al.*, 1999) evidenzia che la distribuzione dei punti di intensità è compatibile con una sorgente con direzione ca. EO (azimuth $91,5 \pm 18$), lunghezza 10,7 km, larghezza 7,4 km. L'andamento trasversale all'asse principale della catena appenninica sembrerebbe confermato dall'unico meccanismo focale disponibile (definito, però, su una ridotta informazione sismometrica) sebbene esso mostri direzioni NE-SO dei piani focali (GASPARINI *et al.*, 1985).

In base a quanto sopra, è possibile ritenere che il terremoto del 1950 sia stato causato da una sorgente con direzione ca. EO, o comunque trasversale all'andamento della catena appenninica, ubicata a profondità superiore a quella a cui si originano i terremoti distruttivi dei settori intermontani (in genere fino a 10-15 km). E' da notare, in effetti, che la distribuzione del danno, e la relativa elaborazione con l'algoritmo *Boxer*, suggeriscono una sorgente ubicata trasversalmente all'edificio strutturale dei Monti della Laga. Tuttavia, la catena della Laga è interessata da una faglia normale con direzione NO-SE, attiva nel Pleistocene sup.-Olocene, considerata come espressione superficiale di una delle sorgenti sismogenetiche appenniniche (GALADINI & GALLI, 2000). Ciò farebbe pensare, e l'ampiezza dell'area danneggiata lo confermerebbe, che la sorgente EO del terremoto del 1950 si possa collocare ad un livello strutturale più

profondo di quello a cui si colloca la sorgente con direzione NO-SE.

Come osservato nell'inquadramento sismotettonico, tracce di una faglia trasversale all'asse principale della catena appenninica sono osservabili nel quadro strutturale offshore (DE ALTERIS, 1995; BOLIS *et al.*, 2003), ed una faglia viene dubitativamente ubicata in terra lungo la valle del Vomano ed un'altra lungo la valle del Tordino da più autori (ADAMOLI, 1981 e 1993; VEZZANI *et al.*, 1998). L'elemento strutturale che avrebbe originato l'evento del 1950 potrebbe essere una faglia profonda che interessa la litosfera adriatica in subduzione e che limita settori di tale placca caratterizzati da diversa velocità di sprofondamento/arretramento (si vedano ad esempio le varie ipotesi di BIGI *et al.*, 1995b; BOLIS *et al.*, 2003). In tal senso, la sorgente sismogenetica rappresenterebbe un segmento di un sistema di faglia legato al processo di arretramento flessurale in atto. In alternativa, la sorgente potrebbe essere parte di un elemento strutturale passivo, ereditato da un quadro strutturale anche pre-orogenico (si vedano i condizionamenti pre-orogenici alla strutturazione in catena del margine appenninico esterno in CALAMITA *et al.*, 2002) o legato al processo flessurale non più in atto e riattivato nel presente regime tettonico. A tal proposito, si rammenta che questa è una delle ipotesi pubblicate per giustificare l'origine della sequenza di San Giuliano di Puglia del 2002 (VALENSISE *et al.*, 2004; DI LUCCIO *et al.*, 2005), dovuta a sorgenti con direzione EO.

Per quanto concerne il terremoto del 1951, l'ubicazione dei suoi effetti nella zona danneggiata dall'evento precedente (fatto non desumibile dai piani quotati finora disponibili) fa pensare che esso rappresenti una forte replica del terremoto del 1950. Anche per il 1951 si evidenzia, soprattutto per i gradi di intensità minori, un allungamento del piano quotato in direzione trasversale alla catena appenninica. Tuttavia, il minor numero dei punti disponibili suggerisce cautela nell'ipotizzare una possibile geometria della sorgente causativa.

4. CONCLUSIONI

La revisione macrosismica dei terremoti abruzzesi del 5 settembre 1950 e dell'8 agosto 1951 ha portato a modificare sostanzialmente il quadro conoscitivo di questi eventi. Il livello di conoscenza è infatti migliorato sia in relazione al numero di punti di intensità, sia rispetto alla qualità dell'informazione in essi contenuta. In Tabella 3 vengono elencati i parametri proposti nel presente studio, mentre in Figura 8 sono mostrate le localizzazioni proposte nel presente studio rispetto a quelle esistenti in letteratura.

I principali risultati ottenuti possono essere così sintetizzati:

Tab. 3 - Parametri epicentrali e magnitudo macrosismiche derivati dalla revisione dei terremoti del 1950 e del 1951.

Epicentral parameters and macroseismic magnitude computed by means of the reappraisal of the 1950 and 1951 earthquakes.

Terremoto	M_w	I_{max}	I_0	Lat N	Lon E	azimuth	LxW (km)
05/09/1950	5.9 ± 0.2	VIII	VIII	42.538	13.390	91.5 ± 18	10.7×7.4
08/08/1951	5.2 ± 0.2	VII	VII	42.524	13.436	-	-

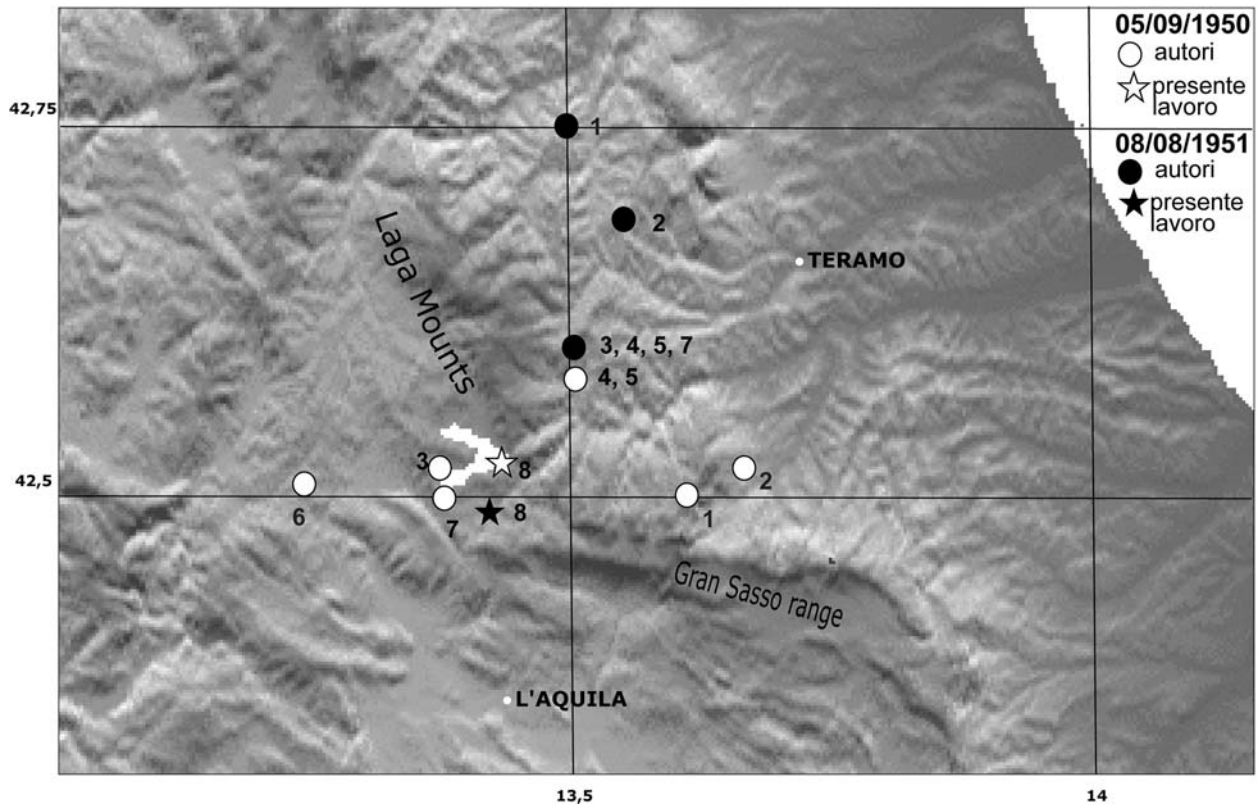


Fig. 8 - Confronto tra le diverse localizzazioni presenti in letteratura e quelle proposte nel presente lavoro, relative ai terremoti del 5/9/1950 e 8/8/1951. 1) MONACHESI e STUCCHI, 1997; 2) GdL CPTI, 2004; 3) POSTPISCHL, 1985; 4) GASPARINI et al., 1985; 5) ISS, 1950 e 1951; 6) DI FILIPPO e MARCELLI, 1951; 7) ING, 1950 e 1951; 8) presente lavoro.

Comparison between the different localizations of the 5/9/1950 and 8/8/1951 earthquakes as reported in literature, and as proposed in this issue. 1) MONACHESI e STUCCHI, 1997; 2) GdL CPTI, 2004; 3) POSTPISCHL, 1985; 4) GASPARINI et al., 1985; 5) ISS, 1950 e 1951; 6) DI FILIPPO e MARCELLI, 1951; 7) ING, 1950 e 1951; 8) present study.

- Il già citato incremento qualitativo e quantitativo dell'informazione sugli eventi, e quindi l'aumento significativo del livello di conoscenza. Al termine dello studio i punti di piano quotato, che sono la fotografia dell'impatto del terremoto sul territorio, risultano triplicati rispetto a quanto noto finora in letteratura per entrambi gli eventi.
- Rispetto al lavoro di DI FILIPPO e MARCELLI (1951), e conseguentemente a CPTI (CPTI04), l'area dei massimi effetti del terremoto del 1950 viene ridimensionata nell'estensione e risulta decisamente orientata in direzione circa EO, tra le province di L'Aquila e Teramo.
- Il terremoto dell'8 agosto 1951, nonostante il notevole miglioramento della base informativa, resta poco vincolato. Il set di dati è abbastanza disomogeneo, da una parte per effetto dell'oggettivo cumulo dei danni, dall'altra per l'uso, in ambito amministrativo, di indicare l'insieme dei danni subiti a seguito di più eventi (sismici e non). L'impossibilità di distinguere tra gli effetti dei due terremoti, può aver portato ad una sovrastima del danno in alcune località danneggiate nel 1951.
- La localizzazione del terremoto del 1951 proposta in questo studio è molto prossima a quella del terremoto del settembre 1950, concordemente con quanto mostrano i piani quotati dei due eventi. In sintesi la scossa dell'agosto 1951 si può configurare come una forte replica dell'evento del 1950, avvenuta ad 11

mesi dalla scossa principale, e quindi riferibile ad uno stesso sistema di sorgenti causative. L'intensità massima di questo terremoto viene leggermente ridimensionata, passando da VII-VIII a VII.

- Per quanto riguarda gli aspetti sismotettonici, risulta, dalla distribuzione degli effetti e dalla loro modellazione con l'algoritmo Boxer (Gasparini et al., 1999), una probabile origine su una sorgente sismogenetica con direzione all'incirca EO di cui, peraltro, a tutt'oggi non sono state individuate tracce in superficie riconducibili ad attività tettonica recente. D'altronde, la distribuzione del danno su un'ampia area (comprendente anche territori delle province di Rieti e di L'Aquila) potrebbe spiegarsi con una profondità ipocentrale maggiore di quella generalmente osservata nel caso di forti terremoti appenninici. Ciò suggerisce che il terremoto del 1950 possa essere riferito ad una sorgente con direzione ca. EO, tra il lago di Campotosto e Pietracamela, attiva in un livello strutturale inferiore a quello degli edifici strutturali della Laga e del Gran Sasso.

RINGRAZIAMENTI

Un particolare ringraziamento va all'Ufficio Tecnico del Territorio di Teramo, nelle persone dell'Ing. E. Ricci, della D.ssa L. Di Stefano e del sig. P. Perozzi, che hanno permesso la consultazione dell'archivio del

Genio Civile della provincia di Teramo, consentendo l'accesso a documentazione altrimenti irraggiungibile. Un nostro grazie va anche al Dott. Adriano Ruggeri per averci concesso la visione di documenti e foto del proprio archivio personale.

5. BIBLIOGRAFIA E DOCUMENTAZIONE

- ADAMOLI L. (1981) - *Attività sismica e caratteri sismotettonici dell'Abruzzo teramano*. Notizie dell'Economia Teramana, 1-2-3, 46-56.
- ADAMOLI L. 1993 - *Studio dell'ambiente geologico, geomorfologico ed idrogeologico della Provincia di Teramo*. Assessorato Urbanistica e Pianificazione Territoriale della Provincia di Teramo, Collana Territorio e Ambiente, Vol. 2, 117 pp.
- AMATO A., AZZARA R., CHIARABBA C., CIMINI G.B., COCCO M., DI BONA M., MARGHERITI L., MAZZA S., MELE F., SELVAGGI G., BASILI A., BOSCHI E., COURBOULEX F., DESCHAMPS A., GAFFET S., BITTARELLI G., CHIARALUCE L., PICCININI D., RIPEPE M. (1998a) - *The 1997 Umbria-Marche, Italy, earthquake sequence: a first look at the main shocks and aftershocks*. Geophys. Res. Lett. **25** (15), 2861-2864.
- AMATO A., AZZARA R., BASILI A., CHIARABBA C., CIACCIO M.G., CIMINI G.B., DI BONA M., FREPOLI A., HUNSTAD I., LUCENTE F.P., MARGHERITI L., MARIUCCI M.T., MONTONE P., NOSTRO C., SELVAGGI G. (1998b) - *Geodynamic evolution of the northern Apennines from recent seismological studies*. Mem. Soc. Geol. It. **52**, 337-343.
- ARGNANI A. (1998) - *Structural elements of the Adriatic foreland and their relationships with the front of the Apennine fold-and-thrust belt*. Mem. Soc. Geol. It., **52**, 647-654.
- ARGNANI A., ARTONI A., ORI G.G., ROVERI M. (1991) - *L'avanfossa centro-adriatica: stili strutturali e sedimentazione*. Studi Geol. Cam., vol. spec. 1991/1, 371-381.
- BARCHI M., GALADINI F., LAVECCHIA G., MESSINA P., MICHETTI A.M., PERUZZA L., PIZZI A., TONDI E., VITTORI E. (a cura di) (2000) - *Sintesi delle conoscenze sulle faglie attive in Italia centrale*. CNR - Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, 62 pp.
- BIGI S., CALAMITA F., PALTRINIERI W. (1995a) - *Modi e tempi della strutturazione della catena centroappenninica abruzzese dal Gran Sasso alla costa adriatica*. Studi Geol. Cam., vol. spec. 1995/2, 77-85.
- BIGI S., CALAMITA F., CELLO G., CENTAMORE E., DEIANA G., PALTRINIERI W., RIDOLFI M. (1995b) - *Evoluzione messiniano-pliocenica del sistema catena-avanfossa nell'area marchigiano-abruzzese esterna*. Studi Geol. Cam., vol. spec. 1995/1, 29-35.
- BOLIS G., CARRUBA S., CASNEDI R., PEROTTI C.R., RAVAGLIA A., TORNAGHI M. (2003) - *Compressional tectonics overprinting extensional structures in the Abruzzo Periadriatic Foredeep (Central Italy) during Pliocene times*. Boll. Soc. Geol. It., **122**, 251-266.
- BONCIO P., LAVECCHIA G., PAGE B. (2004) - *Defining a model of 3D seismogenic sources for Seismic Hazard Assessment applications: the case of central Apennines (Italy)*. Jou. of Seism., **8**, 407-425.
- BOSI C., GALADINI F., GIACCIO B., MESSINA P., SPOSATO A. (2003) - *Plio-Quaternary continental deposits in the Latium-Abruzzi Apennines: the correlation of geological events across different intermontane basins*. Il Quaternario, **16**, 55-76.
- BURRATO P., CIUCCI F., VALENSISE G. (2003) - *An inventory of river anomalies in the Po Plain, Northern Italy: evidence for active blind thrust faulting*. Ann Geoph., **46**, 865-882.
- CALAMITA F., CELLO G., CENTAMORE E., DEIANA G., MICARELLI A., PALTRINIERI W., RIDOLFI M. (1991) - *Stile deformativo e cronologia della deformazione lungo tre sezioni bilanciate dall'Appennino umbromarchigiano alla costa adriatica*. Studi Geol. Cam., vol. spec. 1991/1, 295-314.
- CALAMITA F., SCISCIANI V., MONTEFALCONE R., PALTRINIERI W., PIZZI A. (2002) - *L'ereditarietà del paleomargine dell'Adria nella geometria del sistema orogenico centro-appenninico: l'area abruzzese esterna*. Mem. Soc. Geol. It., **57**, 355-368.
- CALAMITA F., PALTRINIERI W., PELOROSSO M., SCISCIANI V., TAVARNELLI E. (2003) - *Inherited Mesozoic architecture of the Adria continental paleomargin in the Neogene central Apennines orogenic system, Italy*. Boll. Soc. Geol. It., **122**, 307-318.
- CALOI P., COLADONATO U., SPADEA M.C. (1969) - *Sismicità in relazione alla tettonica ed accumulo delle tensioni elastiche nella regione abruzzese nel periodo 1900-1970*, Ann. Geof., **22**, 309-357.
- CAMASSI R., STUCCHI M. (1997) - *NT4.1, un catalogo parametrico di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno*. CNR-GNDT, vers. NT4.1, luglio 1997, Milano, <http://emidius.mi.ingv.it/NT/>
- CENTAMORE E., NISIO S. (2003) - *Effects of uplift and tilting in the Central-Northern Apennines (Italy)*. Quaternary Int., 101/102, 93-101.
- CNR-PFG (1983) - *Structural Model of Italy and Gravity Map*. Quaderni de La Ricerca Scientifica, **114**.
- D'AGOSTINO N., JACKSON J.A., DRAMIS F., FUNICIELLO R., (2001) - *Interactions between mantle upwelling, drainage evolution and active normal faulting: an example from the central Apennines (Italy)*. Geophys. J. Int. **147**, 475-497.
- DE ALTERIS G. (1995) - *Different foreland basins in Italy: examples from the central and southern Adriatic Sea*. Tectonophysics **252**, 349-373.
- DI BUCCI D., MAZZOLI S. (2002) - *Active tectonics of the northern Apennines and Adria geodynamics: new data and a discussion*. Jou. of Geodyn. **34**, 687-707.
- DI BUCCI D., RAVAGLIA A., SENO S., TOSCANI G., FRACASSI U., VALENSISE G. (2006) - *Seismotectonics of the southern Apennines and Adriatic foreland: insights on active regional E-W shear zones from analogue modeling*. Tectonics. **25**, TC4015, doi:10.1029/2005TC001898.
- DI FILIPPO D., MARCELLI L. (1951) - *Uno studio del terremoto del Gran Sasso d'Italia del 5 settembre 1950*. Ann. di Geof., IV, 2: 213-239.
- DI LUCCIO F., PISCINI A., PINO N.A., VENTURA G. (2005) - *Reactivation of deep faults beneath Southern Apennines: evidence from the 1990-1991 Potenza seismic sequences*. Terra Nova, **17**, 586-590.
- DI STEFANO R., CHIARABBA C., LUCENTE F. P., AMATO A. (1999) - *Crustal and uppermost mantle structure in Italy from the inversion of P-wave arrival times:*

- geodynamic implications*. Geophys. J. Int. **139**, 483-498.
- DOGLIONI C. (1995) - *Geological remarks on the relationships between extension and convergent geodynamic settings*. Tectonophysics **252**, 253-267.
- FUBELLI G., GALADINI F. (2005) - *Il versante occidentale della Montagna dei Fiori: caratteristiche geomorfologiche per la caratterizzazione della tettonica attiva*. In: F. Galadini (a cura di), Indagini sismotettoniche per la realizzazione del Piano di Emergenza Provinciale di Protezione Civile. Convenzione Prov. Teramo-INGV, relazione finale inedita, 5-14.
- GALADINI F., GALLI P. (1999) - *The Holocene paleoearthquakes on the 1915 Avezzano earthquake faults (central Italy): implications for active tectonic in the central Apennines*. Tectonophysics, **308**, 143-170.
- GALADINI F., GALLI P. (2000) - *Active tectonics in the central Apennines (Italy) - input data for seismic hazard assessment*. Nat. Haz., **22**, 225-270.
- GALADINI F., GALLI P. (2001) - *Archaeoseismology in Italy: case studies and implications on long-term seismicity*. Jou. of Earthq. Eng., **5**, 35-68.
- GALADINI F., GALLI P., LESCHIUTTA I., MONACHESI G., STUCCHI M. (1999) - *Active tectonics and seismicity in the area of the 1997 earthquake sequence in central Italy: a short review*. Jou. of Seism., **3**, 167-175.
- GALADINI F., MESSINA P., GIACCIO B., SPOSATO A. (2003) - *Early uplift history of the Abruzzi Apennines (central Italy): available geomorphological constraints*. Quaternary International, 101/102, 125-135.
- GALLI P., GALADINI F., CALZONI F. (2005) - *Surface faulting in Norcia (central Italy): a "paleoseismological perspective"*. Tectonophysics, **403**, 117-130.
- GASPARINI C., IANACCONE G., AND SCARPA R. (1985) - *Fault-plane solutions and seismicity of the Italian peninsula*, Tectonophysics, **117**, 59-78.
- GASPARINI P., BERNARDINI F., VALENSISE G., BOSCHI E. (1999) - *Defining seismogenic sources from historical felt reports*. Bull. Seism Soc. Am., **89**, 94-110.
- GHISETTI F., VEZZANI L. (2002) - *Normal faulting, extension and uplift in the outer thrust belt of the central Apennines (Italy): role of the Caramanico fault*. Basin Res., **14**, 225-236.
- GRUPPO DI LAVORO CPTI (2004) - *Catalogo parametrico terremoti italiani, versione 2004 (CPTI04)*. INGV, Bologna. [consultabile alla pagina Web <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI/>].
- ING (1950) - *Bollettino sismico mensile dell'Istituto Nazionale di Geofisica (ING)*. [è consultabile online presso il sito di SISMOS in formato PDF alla pagina Web <http://sismos.ingv.it/index2.php?bframe=bulletins.php>]
- ING (1951) - *Bollettino sismico mensile dell'Istituto Nazionale di Geofisica (ING)*. [è consultabile online presso il sito di SISMOS in formato PDF alla pagina Web <http://sismos.ingv.it/index2.php?bframe=bulletins.php>]
- ISS (1950) - *International Union of Geodesy and Geophysics* (Editor), International Seismological Summary (I.S.C.) for 1950. Kew Observatory, Richmond.
- ISS (1951) - *International Union of Geodesy and Geophysics* (Editor), International Seismological Summary (I.S.C.) for 1951. Kew Observatory, Richmond.
- LUCENTE F.P., CHIARABBA C., CIMINI G.B., GIARDINI D. (1999) - *Tomographic constraints on the geodynamic evolution of the Italian region*. J. Geophys. Res. **104**, 20,307-20,327.
- MALINVERNO A., RYAN W.B.F. (1986) - *Extension in the Tyrrhenian sea and shortening in the Apennines as result of arc migration driven by sinking of the lithosphere*. Tectonics **5**, 227-245.
- MARCELLI L., PANNOCCIA G. (1962-1963) - *L'attività sismica nella zona delle sorgenti del Peschiera*. Ann. Geof., XV, 4: I° parte, pp. 301-334; XVI, 4, II° parte, pp. 645-680.
- MARIUCCI M.T., MÜLLER B. (2003) - *The tectonic regime in Italy inferred from borehole breakout data*. Tectonophysics **361**, 21-35.
- MARIUCCI M.T., AMATO A., MONTONE P. (1999) - *Recent tectonic evolution and present stress in the Northern Apennines*. Tectonics **18**, 108-118.
- MCS (1930) - *Scala macrosismica Mercalli-Cancani-Sieberg*, in Sieberg A. Geologie der Erdbeben, Handbuch der Geophysic, 2 (IV), tabb. 102 e 103, 552-554, Berlin.
- MELETTI C., PATACCA E., SCANDONE P. AND FIGLIUOLO B. (1988) - *Il terremoto del 1456 e la sua interpretazione nel quadro sismotettonico dell'Appennino meridionale*, In: B. Figliuolo (ed.), Il terremoto del 1456, Osservatorio Vesuviano, Istituto Italiano di Studi Filosofici, Storia e Scienze della Terra, 1, 71-108.
- MONACHESI G., CASTELLI V. (1992) - *Sismicità dell'area aquilano-teramana dall'analisi "attraverso i cataloghi"*. Regione Abruzzo - GNDT, Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, rapporto riservato.
- MONACHESI G., STUCCHI M. (a cura di) (1997) - *DOM4.1 un database di osservazioni macrosismiche di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno*. CNR-GNDT. [consultabile alla pagina Web <http://emidius.mi.ingv.it/DOM>]
- MONTONE P., MARIUCCI M.T., 1999 - *Active stress along the NE external margin of the Apennines: the Ferrara arc, northern Italy*. Jou. of Geodyn. **28**, 251-265.
- MORO M., BOSI V., GALADINI F., GALLI P., GIACCIO B., MESSINA P., SPOSATO A. (2002) - *Analisi paleosismologiche lungo la faglia del M. Marine (alta valle dell'Aterno): risultati preliminari*. Il Quaternario, **15**, 267-278.
- PATACCA E., SARTORI R., SCANDONE P., (1990) - *Tyrrhenian basin and apenninic arcs: kinematic relations since Late Tortonian times*. Mem. Soc. Geol. It. **45**, 425-451.
- POSTPISCHL D. (a cura di) (1985) - *Catalogo dei terremoti italiani dall'anno 1000 al 1980*. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Progetto Finalizzato Geodinamica (CNR-PFG). Quaderni de "La Ricerca Scientifica", n. 1145, 2b, pp. 239. Bologna.
- SCISCIANI V., CALAMITA F., BIGI S., DE GIROLAMO C., PALTRINIERI W. (2000) - *The influence of syn-orogenic normal faults on Pliocene thrust system develop-*

ment: the Maiella structure (Central Apennines, Italy). Mem. Soc. Geol. It., **55**, 193-204.

- SCISCIANI V., CALAMITA F., TAVARNELLI E., RUSCIADDELLI G., ORI G.G., PALTRINIERI W. (2001) - *Foreland-dipping normal faults in the inner edges of syn-orogenic basins: a case from the Central Apennines, Italy*. Tectonophysics, **330**, 211-224.
- SCROCCA D. (2006) - *Thrust front segmentation induced by differential slab retreat in the Apennines (Italy)*. Terra Nova, **18**, 154-161.
- VALENSISE G., PANTOSTI D., BASILI R. (2004) - *Seismology and tectonic setting of the 2002 Molise, Italy, earthquake*. Earthq. Spectra, **20**, S23-S27.
- VANNOLI P., BASILI R., VALENSISE G. (2004) - *New geomorphic evidence for anticlinal growth driven by blind-thrust faulting along the northern Marche coastal belt (central Italy)*. Jou. of Seismol., **8**, 297-313.
- VEZZANI L., GHISETTI F., BIGOZZI A., FOLLADOR U., CASNEDI R. (1998) - *Carta geologica dell'Abruzzo alla scala 1:100.000*. S.EL.CA., Firenze.

GIORNALI

- L'Avanti di Milano 1950 marzo 2-13, settembre 5-19.
- L'Avanti di Milano, 1951 maggio 20-30, agosto 3-15.
- L'Avvenire d'Italia di Bologna, 1950 marzo 3-18, settembre 6-23.
- L'Avvenire d'Italia di Bologna, 1951 maggio 22-30, giugno 30 – luglio 1, agosto 3-21.
- Corriere del giorno di Taranto, 1950 marzo 2-10, settembre 3-20.
- Corriere della Sera di Milano, 1950 marzo 4-21, settembre 5-21.
- Corriere della Sera di Milano, 1951 maggio 17-31, giugno 29-30, agosto 1-22.
- La Gazzetta di Livorno, 1950 marzo 2-13, settembre 3-30.
- Gazzetta del Mezzogiorno di Bari, 1950 marzo 2-15, settembre 3-20.
- Gazzetta del Mezzogiorno di Bari, 1951 maggio 21-30, agosto 3-20.
- Il Giornale dell'Emilia di Bologna, 1950 marzo 2-13, settembre 3-30.
- Il Giornale dell'Emilia di Bologna, 1951 marzo 8-11, maggio 21-30, agosto 2-22, settembre 1-7.
- Il Giornale di Napoli, 1950 gennaio 1 – dicembre 31.
- Il Giornale d'Italia di Roma, 1950 marzo 4-17, settembre 5-30.
- Il Giornale d'Italia di Roma, 1951 marzo 7-11, maggio 18-31, giugno 27 – luglio 2, agosto 2-15, 17-22, settembre 1-8.
- Il Giornale del pomeriggio quotidiano indipendente del mezzogiorno di Napoli, 1950 marzo 2/3 – 13/14, settembre 2/3 – 29/30.
- Il Giornale del pomeriggio quotidiano indipendente del mezzogiorno di Napoli, 1951 marzo 7/8 – 8/9, maggio 7/8-8/9, 21/22-30/31, giugno 28/29 – luglio 2/3, 18/19 – 21/22, agosto 1/2-settembre 8/9.
- L'Italia di Milano, 1950 marzo 2-14, settembre 3-22.
- La Libertà d'Italia di Roma, 1950 marzo 2-14, settembre 5-20.
- Il Mattino di Napoli, 1950 settembre 3-25.
- Il Mattino di Napoli, 1951 marzo 8-11, maggio 20-30, agosto 2-21.
- Il Mattino dell'Italia centrale di Firenze, 1950 marzo 2-21, settembre 3-25.

- Il Mattino dell'Italia centrale di Firenze, 1951 maggio 16-31, giugno 28-30, agosto 2-25.
- Il Messaggero di Roma, 1950 marzo 2-16, settembre 5-30.
- Il Messaggero di Roma, 1951 marzo 8-11, maggio 20-31, agosto 1-23, settembre 1-8.
- Il Momento di Roma, 1950 maggio 21-23, settembre 1-30.
- Il Momento di Roma, 1951 marzo 8-10, maggio 20-26, agosto 2-22.
- Il Momento Sera di Roma, 1950 marzo 2-20, settembre 3-26.
- Il Momento Sera di Roma, 1951 marzo 6-11, maggio 20-31, giugno 28-30, agosto 2-23, settembre 1-7.
- Nuova gazzetta del popolo di Torino, 1950 marzo 2-15, settembre 3-21
- Il Paese di Roma, 1950 marzo 2-20, settembre 5-30.
- Il Paese di Roma, 1951 marzo 8-11, maggio 21-31, giugno 29 – luglio 1, agosto 2-20, settembre 1-7.
- Il Paese Sera di Roma, 1950 marzo 2-14, settembre 3-30.
- Il Paese Sera di Roma, 1951 marzo 8-10, aprile 20-21, maggio 8, 22-29, settembre 1-7.
- La Nazione di Firenze, 1950 marzo 3-18, settembre 5-23.
- La Nazione di Firenze, 1951 marzo 8-11, maggio 20-30, giugno 29 – luglio 1, agosto 1-19.
- La Nuova Stampa di Torino, 1950 marzo 2-21, settembre 3-21.
- La Nuova Stampa di Torino, 1951 maggio 20 – giugno 2, giugno 29 – luglio 3, agosto 2-23.
- La Nuova Stampa sera di Torino, 1950 marzo 2/3-13/14, settembre 2/3- settembre 30/ ottobre 1.
- La Nuova Stampa Sera di Torino, 1951 marzo 7/8 – 9/10, maggio 7/8 – 9/10, 21/22 – 30/31, luglio 18/19 – 21/22, luglio 31/agosto 1 – settembre 8/9.
- Il Nuovo Corriere di Firenze, 1950 marzo 2-14, settembre 3-30.
- L'Osservatore Romano di Città del Vaticano, 1950 marzo 2-20/21, settembre 3-20.
- L'Osservatore Romano di Città del Vaticano, 1951 maggio 21/22-27, agosto 3-23.
- Il Popolo di Roma, 1950 marzo 2-21, settembre 3-22.
- Il Quotidiano di Roma, 1950 marzo 3-15, settembre 3-20.
- Il Quotidiano di Roma, 1951 marzo 8-10, maggio 8-29, agosto 2-17, settembre 1-5.
- Il Risorgimento – Il Mattino di Napoli, 1950 marzo 2-20.
- Roma di Napoli, 1950 settembre 5-30.
- Roma di Napoli, 1951 marzo 8-10, maggio 7-8, 23-29, settembre 1-7.
- Il Secolo XIX di Genova, 1950 marzo 3-12, settembre 5-22.
- Il Tempo di Roma, 1950 marzo 2-20, settembre 5-30.
- Il Tempo di Roma. 1951 marzo 8-12, maggio 21-30, giugno 29 – luglio 1, settembre 1-9.
- Il Tirreno di Livorno, 1950 marzo 2-14, settembre 3-21.
- L'Umbria di Perugia, 1950 luglio 1- settembre 30.
- L'Unità di Roma, 1950 marzo 2-14, settembre 3-30.
- L'Unità di Roma, 1951 marzo 8-10, aprile 21, maggio 9-29, giugno 30, luglio 20-21, agosto 3-17, settembre 2-6.
- The Rome Daily American di Roma, 1950 marzo 2-14, settembre 3-20.
- Voce Adriatica di Ancona, 1950 marzo 2-20, settembre 5-30.
- Voce Adriatica di Ancona, 1951 marzo 8-11, maggio 20-31, giugno 29 – luglio 1, agosto 2-25, settembre 1-10.

DOCUMENTI DI ARCHIVIOArchivio Centrale dello Stato:

Fondo Pubblica Sicurezza. Categorie annali. Busta 100. 1950. sezione II C3. Pubblica calamità.
 Fondo Pubblica Sicurezza. Categorie annali. Busta 95. 1951. sezione II C3. Pubblica calamità.
 Fondo Pubblica Sicurezza. Categorie annali. Busta 92. 1952. sezione II C3. Pubblica calamità.
 Fondo Ministero Interni. Telegrammi Ufficio Cifra 1950, settembre, arrivo.

Archivio di Stato de L'Aquila:

Fondo "Gabinetto Prefettura", Busta 146. XXI. 3B. AG. 1950-1958.

Archivio di Stato di Pescara:

Fondo Genio Civile: Buste 1, fasc. 22.
 Fondo Genio Civile: Buste 7, fasc. 110 bis, terremoti e frane 1915-1959.
 Fondo Genio Civile: Buste 8, fasc. 127, terremoto 1950.
 Fondo Genio Civile: Buste 15, fasc. 238, terremoto 1950.
 Fondo Genio Civile: Buste 48, fasc. 1330, terremoto.
 Fondo Genio Civile: Buste 63, fasc. 1328, terremoto.

Archivio di Stato di Rieti:

Fondo Genio Civile. Busta 1. Atti Contabili 1950 rimborso terremoto.
 Fondo Genio Civile. Busta 2. Atti vari.
 Fondo Genio Civile. Busta 3. Atti vari.
 Fondo Genio Civile. Busta 150. Lavori urgenti abitati Amatrice e Accumoli dopo il terremoto del 1950 – Altri comuni.

Archivio di Stato di Teramo:

Fondo Gabinetto Prefettura. Busta 146. XXI. 3B. AG. 1950-1958.
 Fondo Prefettura. Busta 1 Servizio ispettivo terremoto 1950. Servizio ispettivo nei comuni della provincia.
 Fondo Prefettura. Busta 12 Pubblicazione mensile L'eco di San Gabriele.

Archivio del Genio Civile di Teramo:

I documenti consultati, raccolti in cartelle, non sono attualmente catalogati. Segue un elenco di cartelle consultate nel quale viene indicata la dicitura presente sul dorso delle cartelle medesime.

Basciano. T. 50. Dal n. 1 al -. Pratiche istruite.
 Bisenti. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite dal n. 1 al -.
 Campli, Arsita. Terremoto. T. 50, Pratiche istruite.
 Campli. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite dal n. 1 al n. 60.
 Campli. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite dal n. 61 al n. 130.
 Campli. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite dal n. 131 al n. 180.
 Campli. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite dal n. 181 al n. 260.

Campli. T. 50. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite dal n. 261.
 Castel Castagna T. 50. pratiche accertate dal n. 1 al. Istruite.
 Castelli. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite dal n. 1 al -.
 Cellino Attanasio. Terremoto 1950. Pratiche istruite.
 Cermignano. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite dal n. 1 al -.
 Civitella del Tronto. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite dal n. 1 al -.
 Cortino. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite dal n. 3 al -.
 Colledara. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite dal n. 1 al 160.
 Colledara. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite dal n. 160 al -.
 Colledara. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite dal n. 361 al -.
 Comitato Comunale T. 50 (Civitella, Campli, Tossicia, Cermignano, Colledara, Isola, Teramo, Rocca S. M.).
 Crognaleto. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite dal n. 1 al n. 270.
 Crognaleto. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite dal n. 271 al -.
 Fano Adriano, Giulianova, Mosciano S. A., Montefino. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite.
 Montorio al Vomano. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite dal n. 1 al n. 80.
 Montorio al Vomano. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite dal n. 81 al -.
 Nereto. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite.
 Notaresco, Penne S. A., Pietracamela. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite.
 Rocca S. M., Silvi, Roseto, S. Omero, Torano, Tortoreto. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite.
 Isola Gran Sasso. Terremoto 5-9-1950. Domande dal n. 72 al n. 141.
 Isola Gran Sasso. Terremoto 5-9-1950. Domande dal n. 311 al -.
 Rocca S. M., Pietracamela. Terremoto 5-9-1950.
 Torricella S. T. 50. Pratiche istruite dal n. 1 al n. 137.
 Tossicia. T. 50. Pratiche istruite dal n. 1 al n. 70.
 Tossicia. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite dal n. 1 al n. 150.
 Tossicia. T. 50. Pratiche istruite dal n. 151 al -.
 Valle Castellana. Terremoto 5-9-1950. Legge 1-10-1951, n. 1133. Pratiche istruite dal n. 1 al n. 50.
 Varie. Terremoto 5-9-1950.

Archivio dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

"Cartoline sismiche" dell' Uff. Centr. di Meteorologia ed Ecologia Agraria.
 De Panfilis M., 1950-1959. Schede relative a terremoti. (manoscritto).
 De Panfilis M., sec. XX. Studio sui Terremoti italiani dal 1930 al 1952. (manoscritto).
 Peronaci F., 1950-1959. Schede relative a terremoti. (manoscritto).

APPENDICE A

Piano quotato del terremoto del 5 settembre 1950 (ore 04.08 GMT)

Località	Prov	Lat N	Lon E	I MCS					
Accumoli	RI	42,694	13,248	80	Miano (Teramo)	TE	42,618	13,708	70
Arsita	TE	42,501	13,783	80	Molviano (Campoli)	TE	42,761	13,718	70
Bisenti	TE	42,528	13,802	80	Montorio al Vomano	TE	42,584	13,629	70
Capricchia (Amatrice)	RI	42,622	13,340	80	Morge (Campoli)	TE	42,739	13,704	70
Colledara	TE	42,540	13,681	80	Nerito (Crognaleto)	TE	42,547	13,479	70
Fano Adriano	TE	42,552	13,538	80	Padula (Cortino)	TE	42,590	13,473	70
Isola del Gran Sasso d'Italia	TE	42,501	13,661	80	Paganica	AQ	42,358	13,473	70
Marana (Monte Reale)	AQ	42,494	13,222	80	Paranesi				
Mascioni (Campotosto)	AQ	42,529	13,347	80	(Rocca Santa Maria)	TE	42,687	13,501	70
Nocella (Campoli)	TE	42,720	13,677	80	Pellescitta (Monte Reale)	AQ	42,508	13,205	70
Pinaco (Amatrice)	RI	42,608	13,291	80	Penna S. Andrea	TE	42,594	13,773	70
Poggio Cancelli (Campotosto)	AQ	42,561	13,327	80	Penne	PE	42,457	13,928	70
San Giovanni (Monte Reale)	AQ	42,506	13,276	80	Pietracamela	TE	42,523	13,554	70
Tottea (Crognaleto)	TE	42,553	13,467	80	Poggio Casoli (Accumoli)	RI	42,687	13,274	70
Aringo (Monte Reale)	AQ	42,554	13,268	75	Poggio d'Api (Accumoli)	RI	42,721	13,295	70
Arischia (L'Aquila)	AQ	42,419	13,342	75	Posta	RI	42,524	13,097	70
Campoli	TE	42,726	13,686	75	Preta (Amatrice)	RI	42,616	13,346	70
Campotosto	AQ	42,558	13,369	75	Riano				
Capitignano	AQ	42,520	13,301	75	(Rocca Santa Maria)	TE	42,663	13,492	70
Castel Castagna	TE	42,544	13,718	75	Rocciano (Teramo)	TE	42,626	13,666	70
Castelli	TE	42,489	13,712	75	Roiano (Campoli)	TE	42,703	13,637	70
Cellino Attanasio	TE	42,586	13,859	75	S. Benedetto (Amatrice)	RI	42,627	13,264	70
Monte Reale	AQ	42,522	13,246	75	S. Capone (Amatrice)	RI	42,678	13,288	70
Ortolano (Campotosto)	AQ	42,519	13,423	75	S. Giusta (Amatrice)	RI	42,643	13,253	70
Pizzoli	AQ	42,435	13,303	75	S. Tommaso (Amatrice)	RI	42,685	13,292	70
Poggio delle Rose (Cermignano)	TE	42,571	13,810	75	Salle	PE	42,177	13,961	70
Tarignano (Barete)	AQ	42,455	13,280	75	Scorrano				
Tossicia	TE	42,545	13,648	75	(Cellino Attanasio)	TE	42,592	13,820	70
Amatrice	RI	42,628	13,290	70	Sommati (Amatrice)	RI	42,642	13,309	70
Antrodoco	RI	42,414	13,076	70	Spiano (Teramo)	TE	42,607	13,668	70
Bagnolo (Amatrice)	RI	42,631	13,232	70	Teramo	TE	42,659	13,704	70
Barete	AQ	42,450	13,283	70	Terzone (Leonessa)	RI	42,616	13,070	70
Barisciano	AQ	42,325	13,592	70	Tevere				
Basciano	TE	42,596	13,740	70	(Rocca Santa Maria)	TE	42,664	13,490	70
Battaglia (Campoli)	TE	42,714	13,637	70	Tino (Accumoli)	RI	42,712	13,252	70
Borbona	RI	42,511	13,137	70	Torricella Sicura	TE	42,659	13,656	70
Cabbia (Monte Reale)	AQ	42,483	13,199	70	Tozzanella (Tossicia)	TE	42,543	13,632	70
Campovalano (Campoli)	TE	42,728	13,663	70	Valle San Giovanni (Teramo)	TE	42,621	13,617	70
Casali di Sotto (Amatrice)	RI	42,602	13,190	70	Ville di Fano (Monte Reale)	AQ	42,531	13,198	70
Castelnuovo (Campoli)	TE	42,727	13,687	70	Acquasanta Terme	AP	42,771	13,411	65
Cermignano	TE	42,590	13,794	70	Alzano (Tossicia)	TE	42,553	13,643	65
Cesaproba (Monte Reale)	AQ	42,498	13,187	70	Appignano				
Civitella Casanova	PE	42,364	13,889	70	(Castiglione M.R.)	TE	42,544	13,850	65
Civitella del Tronto	TE	42,771	13,668	70	Appignano del Tronto	AP	42,897	13,668	65
Colleminuccio (Teramo)	TE	42,688	13,716	70	Aquilano (Tossicia)	TE	42,556	13,624	65
Colli (Amatrice)	RI	42,628	13,273	70	Arquata del Tronto	AP	42,771	13,296	65
Configno (Amatrice)	RI	42,616	13,258	70	Assergi (L'Aquila)	AQ	42,414	13,505	65
Cortino	TE	42,633	13,543	70	Azzinano (Tossicia)	TE	42,555	13,632	65
Faiano (Montorio)	TE	42,564	13,630	70	Bacugno (Posta)	RI	42,547	13,126	65
Faiete					Borgo Velino	RI	42,405	13,059	65
(Rocca Santa Maria)	TE	42,661	13,548	70	Cagnano Amiterno	AQ	42,459	13,232	65
Farindola	PE	42,440	13,823	70	Camarda (L'Aquila)	AQ	42,391	13,494	65
Fioli					Carpineto della Nora	PE	42,333	13,860	65
(Rocca Santa Maria)	TE	42,648	13,472	70	Casale (Amatrice)	RI	42,669	13,286	65
Frattoli (Crognaleto)	TE	42,575	13,465	70	Cassino (Accumoli)	RI	42,679	13,226	65
Illica (Accumoli)	RI	42,702	13,265	70	Castel del Monte	AQ	42,364	13,727	65
Leonessa	RI	42,568	12,963	70	Catignano	PE	42,346	13,951	65
					Civitaquana	PE	42,324	13,899	65
					Colle Moresco (Amatrice)	RI	42,644	13,234	65
					Collebrincioni (L'Aquila)	AQ	42,398	13,416	65
					Collecervino	PE	42,459	14,015	65
					Colleposta (Accumoli)	RI	42,661	13,205	65
					Collespada (Accumoli)	RI	42,665	13,234	65
					Domo (Amatrice)	RI	42,657	13,238	65
					Elice	PE	42,518	13,968	65
					Floriano (Campoli)	TE	42,772	13,751	65

Folignano	AP	42,820	13,633	65	S. Omero	TE	42,788	13,803	60
Fonte del Campo					San Demetrio				
(Accumoli)	RI	42,694	13,256	65	ne` Vestini	AQ	42,288	13,558	60
Grisciano (Accumoli)	RI	42,732	13,269	65	San Valentino In				
Guazzano (Campi)	TE	42,733	13,644	65	Abruzzo Citeriore	PE	42,233	13,987	60
Loreto Aprutino	PE	42,433	13,988	65	San Vittorino (L'Aquila)	AQ	42,397	13,314	60
Macchia (Accumoli)	RI	42,668	13,257	65	Sarnano	MC	43,035	13,298	60
Montebello di Bertona	PE	42,419	13,872	65	Scafa	PE	42,266	14,003	60
Ornano Grande					Scoppito	AQ	42,372	13,256	60
(Colledara)	TE	42,532	13,652	65	Terracino (Accumoli)	RI	42,679	13,214	60
Ornano Piccolo					Tocco da Casauria	PE	42,213	13,913	60
(Colledara)	TE	42,542	13,656	65	Torano Nuovo	TE	42,825	13,778	60
Palozza (Tossicia)	TE	42,556	13,674	65	Vestea				
Pescosansonesco	PE	42,242	13,874	65	(Civitella Casanova)	PE	42,388	13,886	60
Pianella	PE	42,398	14,050	65	Vicoli	PE	42,341	13,898	60
Poggio Vitellino					Villanuova (Accumoli)	RI	42,691	13,228	60
(Amatrice)	RI	42,651	13,267	65	Cascia	PG	42,720	13,014	55
Preturo (L'Aquila)	AQ	42,377	13,295	65	Castelvecchio Calvisio	PE	42,310	13,688	55
Rio (Amatrice)	RI	42,664	13,290	65	Castiglione A Casauria	PE	42,235	13,900	55
Roccafianadamo (Penne)	PE	42,476	13,825	65	Cepagatti	PE	42,363	14,071	55
Roccasalli (Accumoli)	RI	42,655	13,195	65	Citta' Sant'angelo	PE	42,510	14,060	55
S. Giovanni (Accumoli)	RI	42,693	13,208	65	Comunanza	AP	42,958	13,414	55
Santa Vittoria					Concerviano	RI	42,322	12,986	55
(Monteale)	AQ	42,549	13,234	65	Goriano Sicoli	AQ	42,080	13,775	55
Sassa (L'Aquila)	AQ	42,352	13,299	65	Marcetelli	RI	42,226	13,046	55
Teora (Barete)	AQ	42,425	13,266	65	Montesilvano	PE	42,515	14,151	55
Trimezzo (Cittareale)	RI	42,645	13,121	65	Moscufo	PE	42,428	14,055	55
Valle Castellana	TE	42,737	13,499	65	Offida	AP	42,935	13,691	55
Venarotta	AP	42,881	13,493	65	Palmiano	AP	42,899	13,458	55
Villa Celiera	PE	42,382	13,860	65	Popoli	PE	42,171	13,833	55
Alanno	PE	42,294	13,971	60	Pratola Peligna	PE	42,098	13,875	55
Ascoli Piceno	AP	42,853	13,578	60	Preci	PG	42,879	13,039	55
Avendita (Cascia)	PG	42,752	13,050	60	Rocca di Mezzo	AQ	42,205	13,521	55
Bascianella (Colledara)	TE	42,561	13,694	60	Santo Stefano di				
Bolognano	PE	42,217	13,961	60	Sessanio	AQ	42,343	13,645	55
Brittoli	PE	42,316	13,861	60	Spoletto	PG	42,732	12,736	55
Calascio	AQ	42,325	13,696	60	Sulmona	AQ	42,047	13,928	55
Canestra					Tempera (L'Aquila)	AQ	42,366	13,458	55
(Castel Sant'Angelo)	RI	42,394	13,031	60	Turrivalignani	PE	42,262	14,029	55
Cappelle Sul Tavo	PE	42,464	14,104	60	Aleggria (Amatrice)	RI	42,639	13,193	D
Caramanico Terme	PE	42,157	14,003	60	Ancarano	TE	42,839	13,743	D
Castel di Lama	AP	42,873	13,707	60	Casteltrione (Amatrice)	RI	42,624	13,343	D
Castelnuovo					Castilenti	TE	42,534	13,918	D
(S. Pio delle Camere)	AQ	42,295	13,628	60	Cittareale	RI	42,617	13,160	D
Castignano	AP	42,937	13,622	60	Collegentile				
Castorano	AP	42,898	13,727	60	(Amatrice)	RI	42,624	13,224	D
Cesaventre (Accumoli)	RI	42,661	13,215	60	Collepagliuca				
Cittaducale	RI	42,386	12,949	60	(Amatrice)	RI	42,634	13,314	D
Colli del Tronto	AP	42,876	13,748	60	Coronella (Cascia)	PG	42,637	13,064	D
Colonnella	TE	42,872	13,866	60	Cugnoli	PE	42,308	13,933	D
Controguerra	TE	42,855	13,818	60	Cupello (Cittareale)	RI	42,619	13,157	D
Coppito (L'Aquila)	AQ	42,366	13,344	60	Faiete				
Fossa	AQ	42,296	13,487	60	(Cellino Attanasio)	TE	42,609	13,864	D
Guardia Vomano					Figino (Posta)	RI	42,539	13,135	D
(Notaresco)	TE	42,636	13,884	60	Flamignano (Tossicia)	TE	42,545	13,626	D
L'Aquila	AQ	42,356	13,396	60	Force	AP	42,963	13,491	D
Lucoli	AQ	42,289	13,350	60	Forcelle (Amatrice)	RI	42,644	13,198	D
Micigliano	RI	42,451	13,054	60	Giulianova	TE	42,753	13,958	D
Montefino	TE	42,545	13,885	60	Montalto	AP	42,988	13,609	D
Morro d'Oro	TE	42,665	13,920	60	Montegallo	AP	42,841	13,333	D
Navelli	AQ	42,236	13,729	60	Mosciano S. Angelo	TE	42,750	13,889	D
Nereto	TE	42,819	13,817	60	Pasciano (Amatrice)	RI	41,288	13,210	D
Nocciano	PE	42,334	13,984	60	Prato (Amatrice)	RI	42,634	13,303	D
Norcia	PG	42,793	13,094	60	Retrosi (Amatrice)	RI	42,623	13,318	D
Notaresco	TE	42,659	13,895	60	Ripaberarda (Castignano)	AP	42,923	13,599	D
Poggio Bustone	RI	42,502	12,888	60	Rocchetta (Amatrice)	RI	42,656	13,287	D
Roccafluvione	AP	42,861	13,475	60	Ronzano				

(Castel Castagna)	TE	42,554	13,725	D	Ancona	AN	43,603	13,507	45
Roseto degli Abruzzi	TE	42,676	14,016	D	Arrone	TR	42,583	12,768	45
Rotella	AP	42,954	13,561	D	Assisi	PG	43,070	12,616	45
San Giorgio (Amatrice)	RI	42,634	13,246	D	Farfa				
Scai (Amatrice)	RI	42,598	13,231	D	(Castelnuovo di Farfa)	RI	42,231	12,744	45
Silvi	TE	42,557	14,114	D	Filottrano	AN	43,434	13,351	45
Torrita (Amatrice)	RI	42,619	13,221	D	Jesi	AN	43,522	13,245	45
Tortoreto	TE	42,805	13,914	D	Loreto	AN	43,439	13,610	45
Vallunga (Leonessa)	RI	42,580	13,002	D	Spello	PG	42,992	12,668	45
Vezzano (Cittareale)	RI	42,613	13,158	D	Tolentino	MC	43,209	13,283	45
Villa Pulcini (Leonessa)	RE	42,596	13,924	D	Viterbo	VT	42,421	12,110	45
Volciano (Leonessa)	RI	42,581	13,022	D	Barbara	AN	43,579	13,025	40
Anversa degli Abruzzi	AQ	41,993	13,804	50	Bolognola	MC	42,993	13,228	40
Avezzano	AQ	42,033	13,426	50	Capistrello	AQ	41,966	13,391	40
Bugnara	AQ	42,022	13,862	50	Calamari (Veroli)	FR	41,671	13,487	40
Camerano	AN	43,530	13,551	50	Castel Colonna	AN	43,679	13,107	40
Camerino	MC	43,135	13,068	50	Citta' di Castello	PG	43,456	12,239	40
Campello Sul Clitunno	PG	42,820	12,778	50	Fabro	TR	42,863	12,013	40
Cannara	PG	42,994	12,583	50	Fano	PU	43,837	13,018	40
Cantalice	RI	42,466	12,904	50	Genga	AN	43,429	12,935	40
Carsoli	AQ	42,098	13,084	50	Guarcono	FR	41,799	13,314	40
Casperia	RI	42,338	12,670	50	Mergo	AN	43,472	13,037	40
Castellbellino	AN	43,486	13,145	50	Monteleone d'Orvieto	TR	42,917	12,051	40
Castelnuovo di Farfa	RI	42,231	12,744	50	Narni	TR	42,517	12,521	40
Chieti	CH	42,353	14,169	50	Nespolo	RI	42,155	13,070	40
Corfinio	AQ	42,124	13,843	50	Perugia	PG	43,106	12,386	40
Fabriano	AN	43,335	12,905	50	Ripe	AN	43,671	13,107	40
Fermo	AP	43,160	13,716	50	Rocca Pia	AQ	41,932	13,977	40
Foligno	PG	42,955	12,704	50	Roma	RM	41,895	12,482	40
Forano	RI	42,297	12,595	50	Ronciglione	VT	42,291	12,217	40
Gioia dei Marsi	AQ	41,953	13,692	50	Senigallia	AN	43,714	13,223	40
Labro	RI	42,525	12,800	50	Subiaco	RM	41,925	13,095	40
Macerata	MC	43,299	13,452	50	Tuscania	VT	42,420	11,869	40
Magliano de' Marsi	AQ	42,092	13,363	50	Urbino	PU	43,726	12,636	40
Massa Martana	PG	42,776	12,525	50	Velletri	RM	41,688	12,778	40
Matelica	MC	43,256	13,009	50	Scanno	AQ	41,903	13,881	35
Montecassiano	MC	43,363	13,436	50	Sora	FR	41,718	13,613	35
Montefalco	PG	42,893	12,651	50	Alatri	FR	41,726	13,344	30
Morro Reatino	RI	42,527	12,832	50	Arpino	FR	41,649	13,611	30
Nocera Umbra	PG	43,113	12,788	50	Ceprano	FR	41,544	13,517	30
Orte	VT	42,460	12,385	50	Ferentino	FR	41,691	13,254	30
Ostra	AN	43,612	13,158	50	Fiuggi	FR	41,802	13,224	30
Pacentro	AQ	42,050	13,993	50	Montefiascone	VT	42,537	12,030	30
Pescara	PE	42,464	14,214	50	Rivisondoli	AQ	41,870	14,066	30
Pescina	AQ	42,025	13,657	50	Roccaraso	AQ	41,847	14,079	30
Pettorano Sul Gizio	AQ	41,972	13,960	50	Sarteano	SI	42,989	11,869	30
Piediluco	TR	42,536	12,755	50	Chiusi	SI	43,016	11,948	25
Pineto	TE	42,608	14,067	50	Acuto	FR	41,791	13,176	20
Poggio Mirteto	RI	42,265	12,686	50	Filettino	FR	41,889	13,324	20
Porto Civitanova					Frosinone	FR	41,635	13,340	20
(Civitanova Marche)	MC	43,300	13,733	50	Priverno	LT	41,473	13,181	20
Potenza Picena	MC	43,366	13,621	50	Alviano	TR	42,590	12,297	F
Raiano	AQ	42,102	13,813	50	Amandola	AP	42,980	13,357	F
Rieti	RI	42,404	12,867	50	Attigliano	TR	42,515	12,294	F
Ripatransone	AP	42,999	13,762	50	Castel di Sangro	AQ	41,784	14,108	F
Rivodutri	RI	42,515	12,856	50	Castel Gandolfo	RM	41,747	12,651	F
Rocca di Cambio	AQ	42,235	13,490	50	Ficule	TR	42,835	12,066	F
Sant'angelo In Pontano	MC	43,100	13,398	50	Monteleone di Spoleto	PG	42,652	12,953	F
Staffolo	AN	43,432	13,186	50	Orvieto	TR	42,719	12,113	F
Stimigliano	RI	42,299	12,565	50	Ovindoli	AQ	42,136	13,516	F
Terni	TR	42,561	12,648	50	Palestrina	RM	41,836	12,889	F
Tione degli Abruzzi	AQ	42,203	13,636	50	Scheggino	PG	42,712	12,831	F
Toffia	RI	42,212	12,752	50	Sellano	PG	42,888	12,927	F
Turania	RI	42,137	13,009	50	Sigillo	RI	42,496	13,081	F
Visso	MC	42,930	13,088	50	Todi	PG	42,782	12,407	F
Vittorito	AQ	42,125	13,817	50	Acquafondata	FR	41,544	13,953	NF
Agugliano	AN	43,544	13,388	45	Balsorano	AQ	41,810	13,561	NF

Barrea	AQ	41,758	13,993	NF	Alanno	PE	42,294	13,971	50
Calenzano	FI	43,861	11,165	NF	Amatrice	RI	42,628	13,290	50
Certaldo	FI	43,549	11,041	NF	Antrudoco	RI	42,414	13,076	50
Cervaro	FR	41,482	13,905	NF	Ascoli Piceno	AP	42,853	13,578	50
Chianciano	SI	43,060	11,832	NF	Atri	TE	42,580	13,978	50
Collelongo	AQ	41,886	13,584	NF	Cannara	PG	42,994	12,583	50
Empoli	FI	43,721	10,947	NF	Castilenti	TE	42,534	13,918	50
Fiesole	FI	43,807	11,295	NF	Cittaducale	RI	42,386	12,949	50
Finale Emilia	MO	44,834	11,295	NF	Fano Adriano	TE	42,552	13,538	50
Latina	LT	41,468	12,904	NF	Foligno	PG	42,955	12,704	50
Pelago	FI	43,774	11,504	NF	Montelparo	AP	43,018	13,536	50
Piglio	FR	41,829	13,145	NF	Moscufo	PE	42,428	14,055	50
Radicofani	SI	42,897	11,769	NF	Muccia	MC	43,081	13,044	50
Rufina	FI	43,824	11,486	NF	Preci	PG	42,879	13,039	50
Sabaudia	LT	41,301	13,027	NF	Rivodutri	RI	42,515	12,856	50
Sezze	LT	41,500	13,060	NF	San Demetrio ne' Vestini	AQ	42,288	13,558	50
Terelle	FR	41,554	13,779	NF	Sulmona	AQ	42,047	13,928	50
Terracina	LT	41,288	13,233	NF	Terni	TR	42,561	12,648	50
Vaglia	FI	43,907	11,282	NF	Trevi (Perugia)	PG	42,877	12,746	50
Vinci	FI	43,786	11,926	NF	Venarotta	AP	42,881	13,493	50
					Castignano	AP	42,937	13,622	45
					Giove (Terni)	TR	42,509	12,324	45
					Nespolo	RI	42,155	13,070	45
					Pineto	TE	42,608	14,067	45
					Rieti	RI	42,404	12,867	45
					Acquasparta	TR	42,690	12,546	40
					Ancona	AN	43,603	13,507	40
					Arrone	TR	42,583	12,768	40
					Campello sul Clitunno	PG	42,820	12,778	40
					Castellbellino	AN	43,486	13,145	40
					Civitella del Tronto	TE	42,771	13,668	40
					Falerone	AP	43,107	13,472	40
					Fermo	AP	43,160	13,716	40
					Guardea	TR	42,622	12,298	40
					Lugnano in Teverina	TR	42,573	12,331	40
					Macerata	MC	43,299	13,452	40
					Matelica	MC	43,256	13,009	40
					Mompeo (Rieti)	RI	42,248	12,753	40
					Monterubbiano	AP	43,085	13,716	40
					Narni	TR	42,517	12,521	40
					Pescara	PE	42,464	14,214	40
					Piedipaterno				
					(Vallo di Nera)	PG	42,769	12,863	40
					Roma	RM	41,895	12,482	40
					Subiaco	RM	41,925	13,095	40
					Pratola Peligna	PE	42,098	13,875	35
					Alatri	FR	41,726	13,344	30
					Assisi	PG	43,070	12,616	30
					Rocca di Papa	RM	41,760	12,710	30
					Tuoro sul Trasimeno	PG	43,208	12,071	25
					Firenze	FI	43,777	11,249	20
					Vallombrosa (Reggello)	FI	43,731	11,558	20
					Avezzano	AQ	42,033	13,426	F
					Castel del Monte	AQ	42,364	13,727	F
					Fiuggi	FR	41,802	13,224	F
					Norcia	PG	42,793	13,094	F
					Perugia	PG	43,106	12,386	F
					Pilonico Materno (Perugia)	PG	43,035	12,270	F
					Spoletto	PG	42,732	12,736	F
					Viterbo	VT	42,421	12,110	F

APPENDICE B

Piano quotato del terremoto dell'8 agosto 1951 (ore 19.56 GMT)

Località	Prov	Lat N	Lon E	I MCS
Cagnano Amiterno	AQ	42,459	13,232	70
Isola del Gran Sasso d'Italia	TE	42,501	13,661	70
Nerito (Crognaleto)	TE	42,547	13,479	70
Paganica (L'Aquila)	AQ	42,358	13,473	70
Arischia (L'Aquila)	AQ	42,419	13,342	65
Barete	AQ	42,450	13,283	65
Barisciano	AQ	42,325	13,592	65
Campoli	TE	42,726	13,686	65
Campotosto	AQ	42,558	13,369	65
Canzano	TE	42,646	13,804	65
Capitignano	AQ	42,52	13,301	65
Civita di Bagno (L'Aquila)	AQ	42,308	13,445	65
Montereale	AQ	42,522	13,246	65
Sassa (L'Aquila)	AQ	42,352	13,299	65
Senarica (Crognaleto)	TE	42,547	13,515	65
Teramo	TE	42,659	13,704	65
Bellante	TE	42,743	13,806	60
Cascia	PG	42,720	13,014	60
Cermignano	TE	42,590	13,794	60
Cortino	TE	42,633	13,543	60
L'Aquila	AQ	42,356	13,396	60
Pizzoli	AQ	42,435	13,303	60
Rocca Santa Maria	TE	42,661	13,548	60
San Vittorino (L'Aquila)	AQ	42,397	13,314	60
Amandola	AP	42,980	13,357	55
Basciano	TE	42,596	13,740	55
Colonnella	TE	42,872	13,866	55
Ferentillo	TR	42,620	12,791	55
Spinetoli	AP	42,888	13,773	55
Castelli	TE	42,489	13,712	D
Cellino Attanasio	TE	42,586	13,859	D
Colle Paganica (Montereale)	AQ	42,507	13,268	D
Mascioni (Campotosto)	AQ	42,529	13,347	D
Poggio Cancelli (Campotosto)	AQ	42,561	13,327	D
Valle Castellana	TE	42,7367	13,499	D

Ms. ricevuto il 3 ottobre 2006
Testo definitivo ricevuto il 23 gennaio 2007

Ms. received: October 3, 2006
Final text received: January 23, 2007