



ISSN 1590-2595

# quaderni di geofisica

**n. 27**

**TERREMOTI CON EFFETTI MACROSISMICI IN  
SICILIA ORIENTALE - CALABRIA MERIDIONALE  
NEL PERIODO GENNAIO 1999 - DICEMBRE 2001**

Raffaele Azzaro, Salvatore D'Amico,  
Antonino Mostaccio e Luciano Scarfi

**Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia**

**2002**

## Premessa

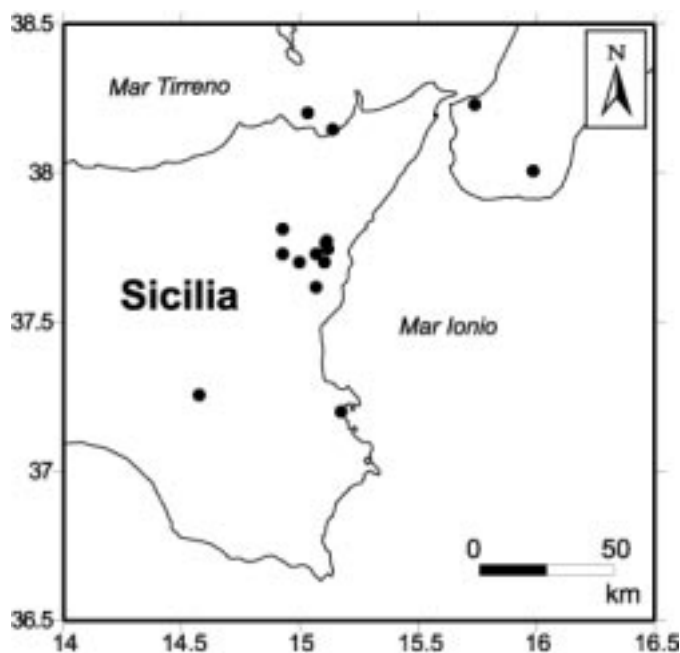
Il presente lavoro è costituito dalla raccolta sistematica delle indagini macrosismiche eseguite in occasione dei terremoti di maggior rilievo verificatisi in Sicilia e Calabria meridionale nel periodo Gennaio 1999 - Dicembre 2001. I rilievi precedenti al Settembre 1999 sono stati effettuati nell'ambito delle attività del Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, svolte presso l'Istituto Internazionale di Vulcanologia – CNR di Catania. Successivamente a tale data le indagini macrosismiche hanno costituito parte integrante delle attività di monitoraggio del Sistema Poseidon. Dal Gennaio 2001 entrambe le strutture costituiscono la sezione di Catania dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

## Introduzione

L'esecuzione di rilievi macrosismici speditivi in occasione di eventi sismici significativi è una prassi largamente adottata nel territorio nazionale. Essa tuttavia risulta soddisfatta in modo puntuale solo in occasione di eventi particolarmente energetici, che producono un quadro di danneggiamento grave ed un impatto di rilievo per l'intero paese. Al contrario, terremoti non particolarmente vio-

lenti o che comunque interessano areali limitati, come ad esempio quelli etnei, rischiano di passare quasi inosservati. Oltre alla mancata ricaduta scientifica, in questi casi vengono disattese anche le aspettative delle amministrazioni pubbliche locali, che sono di fatto gli unici veri soggetti che si confrontano col "fenomeno terremoto".

A questo scopo già da oltre un decennio viene effettuata, in ambito regionale siciliano, l'attività di pronto intervento macrosismico. Questa viene svolta in occasione di terremoti di un certo rilievo col duplice scopo di: a) fornire, agli organi di Protezione Civile, informazioni utili a delineare il quadro preliminare di danneggiamento e/o degli effetti; b) migliorare il quadro conoscitivo della sismicità a lungo termine. Infatti la raccolta dettagliata e completa del dato macrosismico attuale, che è strumentalmente vincolato dalle reti di monitoraggio, permette il confronto e la risoluzione di lacune e problemi interpretativi insite nel dato storico. A parte il terremoto di Carlentini del 1990 per il quale esiste una vasta bibliografia [Boschi *et al.*, 1997, e lavori ivi citati], una analisi sistematica degli eventi minori e di quelli al di sopra della soglia del danno, è riportata in Azzaro [1995, 2000], Azzaro e Barbano [1995], Azzaro *et al.* [1988, 1989a, 1989b]. Ulteriori dati sono pubblicati attraverso i bollettini macrosismici editi annualmente dall'Istituto Nazionale di Geofisica, redatti sulla base della raccolta di cartoline macrosismiche.



**Figura 1.** Localizzazione epicentrale dei terremoti oggetto di indagine macrosismica.

## Acquisizione del dato e parametrizzazione degli eventi

Le indagini macrosismiche riportate sono relative a tutti i terremoti oltre la soglia del danno o comunque a quegli eventi che sono stati avvertiti in modo significativo dalla popolazione (Figura 1).

In considerazione delle differenti caratteristiche della sismicità nelle aree vulcaniche rispetto al resto del territorio, la soglia di intervento è costituita indicativamente da terremoti con magnitudo  $M_d \geq 3.0$  per l'area etnea, e  $M_d \geq 3.5$  per le altre aree.

I rilievi sono stati eseguiti attraverso indagini telefoniche nelle aree a semplice avvertibilità (*far field*), mentre nelle aree con danni (*near field*) attraverso sopralluoghi diretti allo scopo di verificare la consistenza del danneggiamento e la presenza di eventuali fenomeni sismogeologici di rilievo (fagliazione superficiale, frane).

I principali parametri macrosismici e strumentali di ogni terremoto sono riportati in una tabella che precede la descrizione dell'evento stesso. L'intensità è determinata secondo la Scala Macrosismica Europea EMS-98 [Grünthal, 1998], che rappresenta un aggiornamento della MSK-78. La magnitudo macrosismica viene calcolata sulla base delle seguenti relazioni intensità-magnitudo:

- per l'area etnea [Azzaro e Barbano, 1997]:  
 $M_m = 0.37 I_0 + 1.14$
- per le altre aree [Gruppo di Lavoro CPTI, 1999]:  
 $M_m = 0.56 I_0 + 0.94$

Le coordinate dell'epicentro macrosismico rappresentano il baricentro dei punti di intensità con  $I = I_x$  e  $I_{x-1}$ . I parametri strumentali principali riportati sono: orario GMT, localizzazione epicentrale, magnitudo, profondità e relativi errori. Tali dati sono relativi alla rete sismometrica dell'Istituto Internazionale di Vulcanologia – CNR per il periodo Gennaio '99 – Agosto '99, e a quella del Sistema Poseidon/INGV Sezione di Catania per i periodi successivi.

Per ogni evento viene riportata la carta dell'intensità macrosismica e la tabella riepilogativa delle località investigate e relative intensità.

Collaborazioni di altro personale nei rilievi vengono specificate nelle didascalie delle figure.

## Bibliografia

- Azzaro, R. (1995): *Studio macrosismico dei terremoti di Trapani del 29 maggio e di Filicudi del 23 luglio 1995*. Atti 14° Convegno Nazionale GNGTS, 1, 197-204.
- Azzaro, R. (2000): *Macroseismic investigations at Mt. Etna during 1996*. Acta Vulcanol., 12, 1/2, 43-45.
- Azzaro, R. e Barbano, M.S. (1995): *The Pollina (northern Sicily-Italy) earthquake of 26 June 1993: an application of the new European Macroseismic Scale 1992*. Nat. Haz., 12, 289-301.
- Azzaro, R. e Barbano, M.S. (1997): *Intensity-magnitude relationship for the Mt. Etna area (Sicily)*. Acta Vulcanol., 9, 1/2, 15-21.
- Azzaro, R., Barbano, M.S., Antichi, B. e Rigano, R. (2000): *Macroseismic catalogue of Mt. Etna earthquake from 1832 to 1998*. Acta Vulcanol., 12, 1/2, 3-36 e CD-ROM allegato.
- Azzaro, R., Lo Giudice, E. e Rasà, R. (1988): *Il terremoto di Piano Pernicana (Etna Nord) del 28/10/1988. Campo macrosismico e quadro deformativo fragile associato all'evento*. Boll. G.N.V., 22-40.
- Azzaro, R., Lo Giudice, E. e Rasà, R. (1989a): *Catalogo degli eventi macrosismici e delle fenomenologie da creep nell'area etnea dall'agosto 1980 al dicembre 1989*. Boll. G.N.V., 1, 13-46.
- Azzaro, R., Carveni, P., Lo Giudice, E. e Rasà, R. (1989b): *Il terremoto di Codavolpe (basso versante orientale etneo) del 29 Gennaio 1989: campo macrosismico e fratturazione cosismica*. Bollettino GNV, 1, 1-12.
- Boschi, E., Guidoboni, E., Ferrari, G. Valensise, G. e Gasperini, P. (Editori) (1997): *Catalogo dei forti terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1990*. ING-SGA, Ozzano Emilia, 644 pp.
- Grünthal, G. (Ed.) (1998): *European Macroseismic Scale 1998 (EMS-98)*. European Seismological Commission, subcommission on Engineering Seismology, working Group Macroseismic Scales. Conseil de l'Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, 15, Luxembourg, 99 pp.
- Gruppo di Lavoro CPTI (1999): *Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani*. ING, GNDT, SGA, SSN, Bologna, 92 pp.

# Area Etnea

1



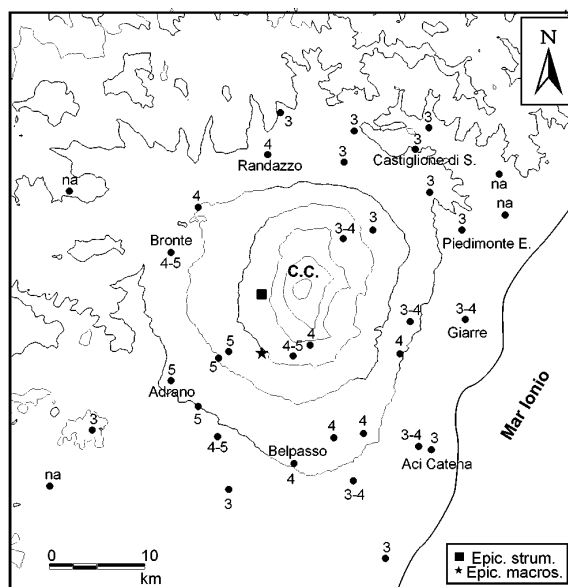
<b>5 Agosto 1999 14:57 (GMT)</b>		<b>Area epicentrale: Versante sud-occidentale</b>	
Intensità epic. $I_0 = 5-6$		Magnitudo macr. $M_m = 3.2$ Magnitudo strum. $M_d = 3.6$	
Epic. macr.	37.693 N	14.941 E	H = 7.0 km
Epic. strum.	37.747 N	14.941 E	

Il terremoto costituisce l'evento principale di uno sciame sismico localizzato strumentalmente nel versante occidentale del vulcano. La scossa è stata ampiamente avvertita in tutta l'area etnea ed in alcuni centri limitrofi (Figura 1.1). Il settore del vulcano in cui il risentimento è stato maggiore è quello sud-occidentale, dove la scossa ha provocato panico nella popolazione. In alcuni vecchi edifici di contrada Marina e

Scolaro, località rurali del comune di Adrano distanti circa 10 km dall'epicentro strumentale, si sono verificati danni molto lievi, quali caduta di intonaci e calcinacci (Tabella 1.1).

La mancanza di effetti macrosismici maggiori – al valore di magnitudo strumentalmente osservato (3.6) sono generalmente associati effetti di danno del 7 grado o superiori – è da imputare alla relativa profondità dell'ipocentro ( $H \approx 7$  km) ed alla sua localizzazione nei settori di alta quota non urbanizzati.

Località	Int.
Adrano	5
Biancavilla	5
Contrada Marina	5
Contrada Scolaro	5
Bronte	4-5
S. Maria di Licodia	4-5
Serra la Nave	4-5
Belpasso	4
Maletto	4
Nicolosi	4
Pedara	4
Randazzo	4
Rif. Sapienza	4
Zafferana Etnea	4
Aci S. Antonio	3-4
Giarre	3-4
Mascalucia	3-4
Milo	3-4
Piano Provenzana	3-4
Aci Catena	3
Castiglione di Sicilia	3
Catania	3
Centuripe	3
Francavilla di Sicilia	3
Linguaglossa	3
Moto Alcantara	3
Passopisciaro	3
Paternò	3
Piano Pernicana	3
Piedimonte Etneo	3
S. Domenica Vittoria	3
Calatabiano	na
Catenanuova	na
Cesarò	na
Gaggi	na



**Figura 1.1** 5 Agosto 1999, 14:57: carta delle intensità macrosismiche osservate (rilievo: R. Azzaro, S. Cristaldi).

**Tabella 1.1** 5 Agosto 1999, 14:57: località investigate e relative intensità.

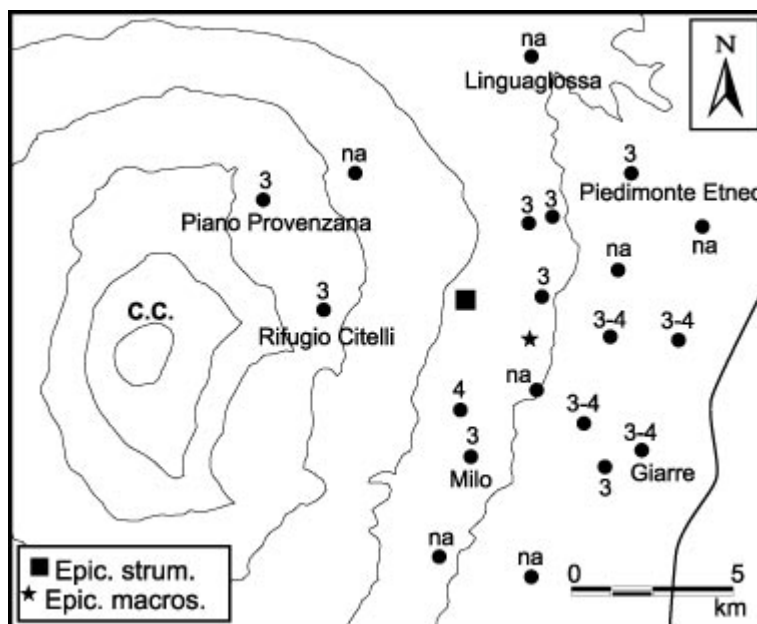
<b>30 Settembre 1999 14:52 (GMT)</b>		<b>Area epicentrale: Versante orientale</b>	
<b>Intensità epic. <math>I_0 = 4</math></b>		<b>Magnitudo macr. <math>M_m = 2.6</math> Magnitudo strum. <math>M_d = 3.1</math></b>	
Epic. macr.	37.758 N	15.138 E	
Epic. strum.	37.769 N $\pm 1.0$ km	15.114 E $\pm 1.0$ km	H = 4.9 km $\pm 1.8$ km

Il terremoto costituisce l'evento principale di una sequenza sismica localizzata nel versante orientale dell'Etna tra S. Alfio e Puntalazzo. La scossa ha avuto i maggiori effetti a S. Alfio dove, preceduta da un boato, è stata avvertita da molte persone. Nonostante il valore della magnitudo strumentale e la modesta profondità ipocentrale, non sono stati osservati effetti macrosismici superiori al 4 grado (Figura 1.2).

Nelle località limitrofe di Nunziata, Giarre e Mascali, la scossa è stata avvertita lievemente, prevalentemente ai piani superiori degli edifici (Tabella 1.2)

Località	Int.
S. Alfio	4
Giarre	3-4
Mascali	3-4
Nunziata	3-4
Fornazzo	3
Milo	3
Piano Provenzana	3
Piedimonte Etneo	3
Presa	3
Rif. Citelli	3
S. Giovanni Montebello	3
Vena	3
Fiumefreddo di Sicilia	na
Montargano	na
Linguaglossa	na
Piano Pernicana	na
S. Venera	na
S. Venerina	na
Zafferana Etnea	na

**Tabella 1.2** 30 Settembre 1999, 14:52: località investigate e relative intensità.

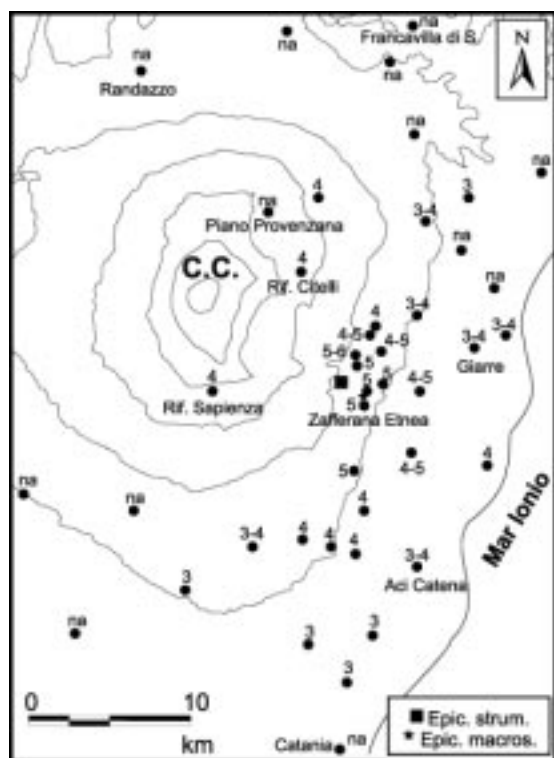


**Figura 1.2** 30 Settembre 1999, 14:52: carta delle intensità macrosismiche osservate.

<b>26 Dicembre 1999</b>		Area epicentrale:	
<b>14:19 (GMT)</b>		<b>Contrada Ilice</b>	
Intensità epic. $I_0 = 5-6$		Magnitudo macr. $M_m = 3.2$	
		Magnitudo strum. $M_s = 3.1$	
Epic. macr.	37.698 N	15.104 E	H = 5.5 km
Epic. strum.	37.705 N	15.088 E	
	± 0.5 km	± 0.5 km	± 0.5 km

Il terremoto costituisce l'evento principale di uno sciame sismico localizzato strumentalmente in Val Calanna, sul medio versante orientale del vulcano. L'area di maggior risentimento è stata quella di Zafferana, dove la scossa ha provocato panico nella popolazione (Figura 1.3).

Lievi danni, quali lesioni agli intonaci e caduta di calcinacci, sono stati rilevati in alcuni edifici di contrada Ilice Carlino, località rurale posta in prossimità dell'epicentro strumentale, 2 km a nord-ovest di Zafferana. L'evento è stato ampiamente avvertito in quasi tutto il versante orientale etneo (Tabella 1.3).



**Figura 1.3** 26 Dicembre 1999, 14:19: carta delle intensità macrosismiche osservate.

Località	Int.
Contrada Ilice Carlino	5-6
Ballo	5
Contrada Algerazzi	5
Fleri	5
Petrulli	5
Zafferana Enea	5
Dagala	4-5
Linera	4-5
Milo	4-5
Villaggio Musco (C.da Rinazzo)	4-5
Fornazzo	4
Laviniaio	4
Pedara	4
Piano Pernicana	4
Pozzillo inf.	4
Rif. Citelli	4
Rif. Sapienza	4
Trecastagni	4
Viagrande	4
Aci Catena	3-4
Giarre	3-4
Nicolosi	3-4
Presca	3-4
Riposto	3-4
S. Alfio	3-4
Belpasso	3
Gravina di Catania	3
Piedimonte Etneo	3
S. Gregorio di Catania	3
S. Paolo	3
Biancavilla	na
Calatabiano	na
Castiglione di Sicilia	na
Catania	na
Francavilla di Sicilia	na
Linguaglossa	na
Mascali	na
Moio Alcantara	na
Paternò	na
Piano Provenzana	na
Ragalna	na
Randazzo	na
S. Venera	na

**Tabella 1.3** 26 Dicembre 1999, 14:19: località investigate e relative intensità.

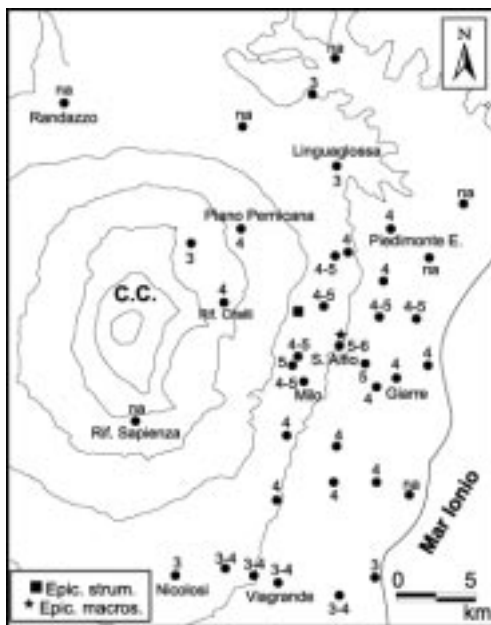
<b>11 Gennaio 2000 08:20 (GMT)</b>		<b>Area epicentrale: Sant'Alfio</b>	
Intensità epic. $I_0 = 5-6$		Magnitudo macr. $M_m = 3.2$ Magnitudo strum. $M_d = 3.2$	
Epic. macr.	37.748 N	15.142 E	H = 7.0 km ± 1.0 km
Epic. strum.	37.761 N ± 0.6 km	15.112 E ± 0.6 km	

Il terremoto, che costituisce l'evento principale di uno sciame sismico localizzato nel medio versante nord-orientale del vulcano, ha avuto i massimi effetti a S. Alfio. In tale località la scossa, preceduta da un boato, è stata avvertita con panico dalla popolazione ed ha provocato lievi danni in alcuni edifici in muratura, come piccole lesioni agli intonaci (ad es. nel Municipio, nella scuola media e nella Chiesa Madre), un generale riallargamento delle lesioni preesistenti e la caduta di calcinacci da alcuni cornicioni. Nei centri limitrofi di Nunziata, Mascali, Fornazzo, Milo e Presa, la scossa è stata avvertita più lievemente (Figura. 1.4); in generale l'area di avvertibilità è stata limitata ad una quindicina di chilometri dall'epicentro (Tabella 1.4). Complessivamente gli effetti osservati e la rapida attenuazione dell'intensità macrosismica suggeriscono una localizzazione molto prossima a S. Alfio, circa 3 km più ad est di quella definita strumentalmente.

**Repliche**

Il terremoto delle 08:28, di  $M_d = 3.1$ , ha

Località	Int.
S. Alfio	5-6
S. Giovanni Montebello	5
Villaggio Musco (C da Rinazzo)	5
Fornazzo	4-5
Mascali	4-5
Milo	4-5
Nunziata	4-5
Pietrafucile	4-5
Presa	4-5
Fleri	4
Giarre	4
Guardia	4
Linera	4
Macchia	4
Piano Pernicana	4
Piedimonte Etneo	4
Rif. Cstelli	4
Riposto	4
S. Venera	4
S. Venerina	4
Vena	4
Zafferana	4
Aci S. Antonio	3-4
Pedara	3-4
Trecastagni	3-4
Viagrande	3-4
Acireale	3
Castiglione di Sicilia	3
Linguaglossa	3
Nicolosi	3
Piano Provenzana	3
Aci Catena	na
Calatabiano	na
Fiumefreddo	na
Francavilla di Sicilia	na
Pozzillo inf.	na
Randazzo	na
Rif. Sapienza	na
Soluchiana	na



**Figura 1.4** 11 Gennaio 2000, 08:20: carta delle intensità macrosismiche osservate.

**Tabella 1.4** 11 Gennaio 2000, 08:20: località investigate e relative intensità.

avuto un'area di avvertibilità comparabile, ma non ha provocato danni. Repliche di bassa intensità sono state avvertite in alcune località dell'area epicentrale (Pietrafucile, S. Giovanni Montebello, Vill. Musco). A S. Alfio è stato avvertito il maggior numero di repliche (5 eventi).



<b>20 Settembre 2000 06:07 (GMT)</b>		<b>Area epicentrale: Contrada Trigona</b>	
<b>Intensità epic. <math>I_0 = 4</math></b>		<b>Magnitudo macr. <math>M_m = 2.6</math> Magnitudo strum. <math>M_d = 2.3</math></b>	
Epic. macr.	37.608 N	15.081 E	H = 2.2 km ± 0.5 km
Epic. strum.	37.614 N ± 1.5 km	15.112 E ± 1.5 km	

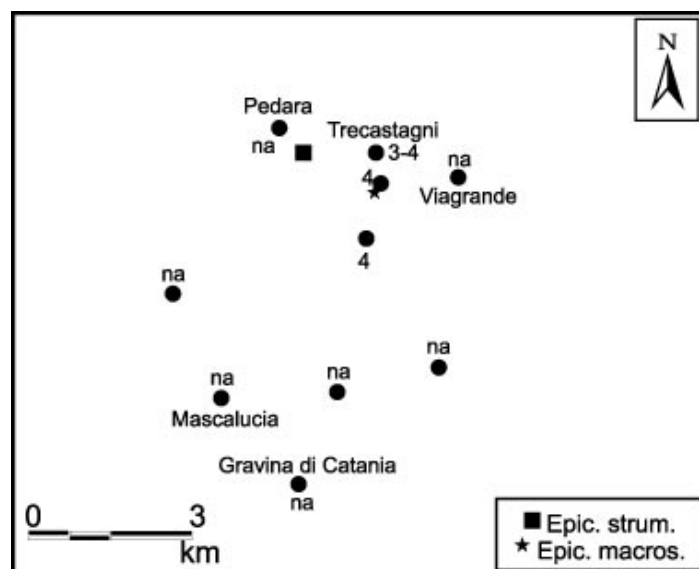
Il terremoto, localizzato strumentalmente sul fianco sud-orientale dell'Etna in prossimità dell'abitato di Trecastagni, ha avuto il maggior risentimento a Gaglianese e Trigona, località ubicate circa 2 km a sud lungo la strada provinciale per S. Giovanni la Punta. Qui la scossa è stata preceduta da un forte boato ed accompagnata da un movimento sussultorio impulsivo. Nel centro abitato di Trecastagni l'evento è stato avvertito in modo lieve (Figura. 1.5); la rapida attenuazione dell'intensità macrosismica ha fatto sì che a pochi chilometri di distanza l'evento sia passato totalmente inosservato (Tabella 1.5).

Località	Int.
Contrada Trigona	4
Gaglianese	4
Trecastagni	3-4
Gravina di Catania	na
Mascalucia	na
Massanunziata	na
Pedara	na
S. Giovanni la Punta	na
Tremestieri Etneo	na
Viagrande	na

**Tabella 1.5** 20 Settembre 2000, 06:07: località investigate e relative intensità.

#### Premonitrici

Giorno 17 settembre, alle 03:47, si è verificato un terremoto di magnitudo  $M_d = 1.8$  localizzato strumentalmente 2 km a nord-ovest di Trecastagni. L'evento è stato avvertito nelle località di Gaglianese e Trigona ( $I = 4$ ).



**Figura 1.5** 20 Settembre 2000, 06:07: carta delle intensità macrosismiche osservate.

<b>21 Settembre 2000 17:51 (GMT)</b>		<b>Area epicentrale: Versante orientale</b>	
<b>Intensità epic. <math>I_0 = 4-5</math></b>		<b>Magnitudo macr. <math>M_m = 2.8</math> Magnitudo strum. <math>M_d = 3.1</math></b>	
Epic. macr.	37.749 N	15.125 E	H = 8.4 km ± 0.9 km
Epic. strum.	37.746 N ± 0.3 km	15.118 E ± 0.3 km	

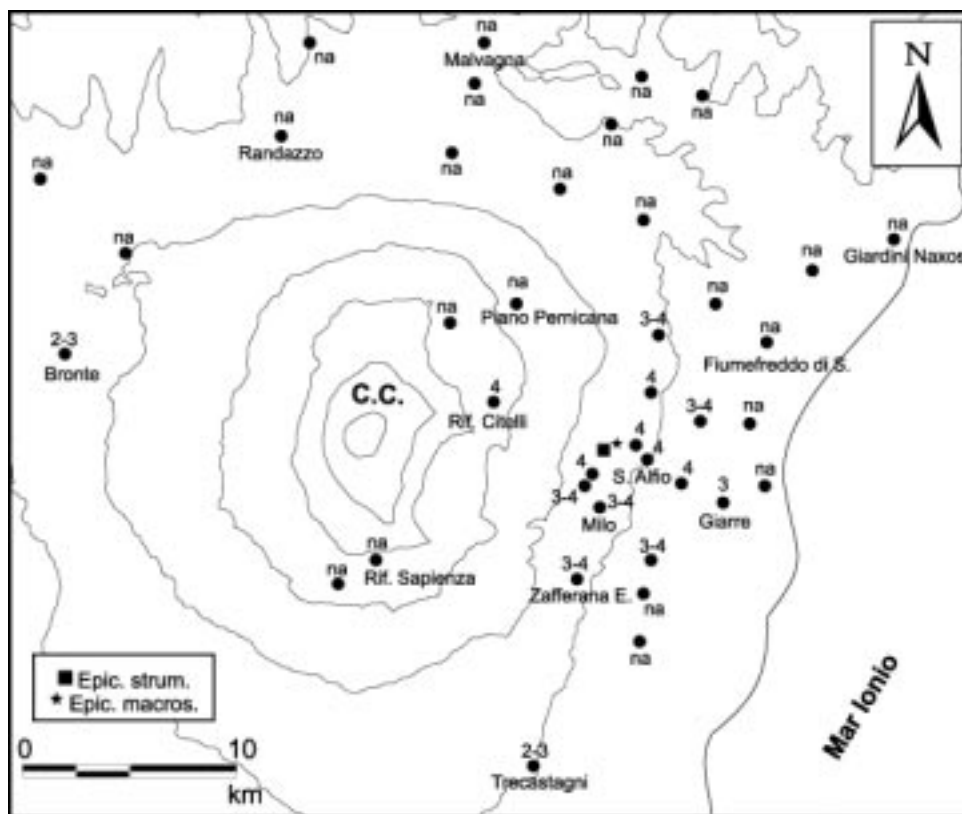
Il terremoto costituisce l'evento principale di uno sciame sismico localizzato strumentalmente nel versante nord-orientale dell'Etna, in prossimità di Fornazzo.

La scossa, avvertita in un'areale complessivamente poco esteso (Figura 1.6), ha avuto i massimi effetti tra Fornazzo e S. Alfio senza tuttavia provocare, a causa della profondità ipocentrale, alcun danno (Tabella 1.6).

#### Repliche

Tra le scosse minori registrate, quella delle 21:57, di magnitudo  $M_d = 2.3$ , è stata lievemente avvertita ( $I = 3$ ) a S. Alfio, Fornazzo, Nunziata, Rif. Citelli e Zafferana.

Località	Int.
Fornazzo	4
Montargano	4
Nucifori	4
Rif. Citelli	4
S. Alfio	4
S. Giovanni Montebello	4
Dagala	3-4
Nunziata	3-4
Milo	3-4
Presa	3-4
Villaggio Musco (C da Rinazzo)	3-4
Zafferana Etnea	3-4
Giarre	3
Bronte	2-3
Trecastagni	2-3
Calatabiano	na
Castiglione di Sicilia	na



**Figura 1.6** 21 Settembre 2000, 17:51: carta delle intensità macrosismiche osservate.

Fuinefreddo di Sicilia	na
Francavilla di Sicilia	na
Giardini Naxos	na
Lanera	na
Linguaglossa	na
Maletto	na
Malvagna	na
Maniace	na
Mascali	na
Moro Alcantara	na
Motta Camastra	na
Passopisciaro	na
Piano Pernicana	na
Piano Provenzana	na
Piedimonte Etneo	na
Randazzo	na
Rif. Sapienza	na
Riposto	na
Rovittello	na
Serra la Nave	na
S. Domenica Vittoria	na
S. Venerina	na

**Tabella 1.6** 21 Settembre 2000, 17:51: località investigate e relative intensità.

<b>5 Novembre 2000 17:26 (GMT)</b>		<b>Area epicentrale: Versante meridionale</b>	
Intensità epic. $I_0 = 5$		Magnitudo macr. $M_m = 3.0$ Magnitudo strum. $M_d = 3.6$	
Epic. macr.	37.663 N	14.978 E	H = 9.7 km ± 1.6 km
Epic. strum.	37.701 N ± 1.0 km	14.997 E ± 1.0 km	

Il terremoto costituisce l'evento principale di uno sciame sismico di oltre un centinaio di scosse localizzate nel medio versante meridionale del vulcano, in prossimità di M. Vetore.

La scossa ha avuto un areale di risentimento molto ampio, comprendente l'intera zona etnea e la parte più settentrionale di quella iblea, mentre nell'area peloritana è stata scarsamente avvertita (Figura 1.7). Nell'area mesosismica la scossa, preceduta da un forte boato, ha provocato vibrazioni di suppellettili ed oscillazione di lampadari (Tabella 1.7). La mancanza di effetti

macrosismici più rilevanti visto il valore di magnitudo registrata (3.6), solitamente associato ad effetti di danno del 7 grado, è dovuta alla profondità dell'ipocentro ed alla sua localizzazione nei settori di alta quota, non abitati, del vulcano.

#### Repliche

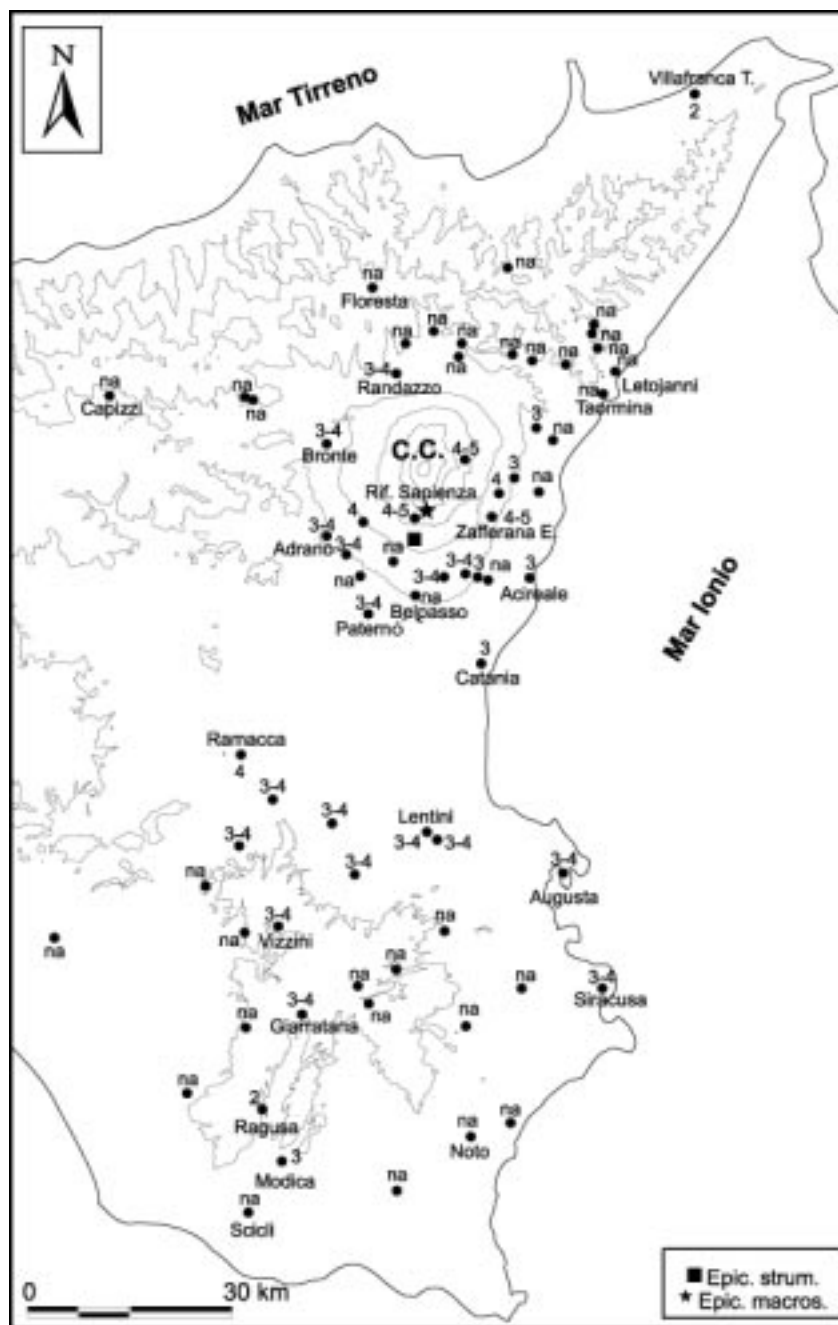
Tra le altre scosse registrate, quella delle 18:40, di magnitudo  $M_d = 3.1$ , è stata ampiamente avvertita ( $I = 4$ ) in tutta l'area etnea.

Località	Int.
Rif. Caltell	4-5
Rif. Sapienza	4-5
Serra la Nave	4-5
Zafferana Etnea	4-5
Contrada Calcerana	4
Milo	4
Ramacca	4
Adrano	3-4
Augusta	3-4
Biancavilla	3-4
Bronte	3-4
Carlentini	3-4
Francoforte	3-4
Giarratana	3-4
Lentini	3-4
Mineo	3-4
Nicolosi	3-4
Palagonia	3-4
Paternò	3-4
Pedara	3-4
Randazzo	3-4
Scordia	3-4
Siracusa	3-4
Vizzini	3-4
Acireale	3
Catania	3
Modica	3
Piedimonte	3
S. Alfo	3
Trecastagni	3
Ragusa	2
Villafranca Tirrena	2
Avola	na
Belpasso	na

Belpasso	na
Buscemi	na
Cascatini	na
Capizzi	na
Cassaro	na
Cesarò	na
Chiaromonte Gulfi	na
Comiso	na
Fiumefreddo di Sicilia	na
Floresta	na
Florida	na
Francavilla di Sicilia	na
Giarre	na
Grammichele	na
Graniti	na
Letojanni	na
Licodia Eudea	na
Limina	na
Malvagna	na
Moio Alcantara	na
Mongiuffi Melia	na
Motta Camastra	na
Niscemi	na
Noto	na
Novara di Sicilia	na
Palazzolo	na
Ragalna	na
Roccafiorita	na
Roccella Valdemone	na
Rosolini	na
S. Domenica Vittoria	na
S. Maria di Licodia	na
S. Teodoro	na
Scicli	na
Sortino	na

Taormina	na
Viagrande	na

**Tabella 1.7** 5 Novembre 2000, 17:26: località investigate e relative intensità.



**Figura 1.7** 5 Novembre 2000, 17:26: carta delle intensità macrosismiche osservate.



<b>20 Novembre 2000</b>		Area epicentrale:	
<b>23:41 (GMT)</b>		<b>Versante nord-occidentale</b>	
Intensità epic. $I_0 = 4-5$		Magnitudo macr. $M_m = 2.8$	
		Magnitudo strum. $M_d = 3.2$	
Epic. macr.	37.843 N	14.976 E	
Epic. strum.	37.812 N	15.066 E	H = 20.2 km
	± 0.5 km	± 0.5 km	± 0.9 km

Il terremoto costituisce l'evento principale di uno sciame sismico localizzato nel medio versante nord-occidentale del vulcano, in prossimità di M. Maletto. La scossa ha avuto un areale di risentimento ampio, comprendente il fianco settentrionale etneo e la fascia meridionale della catena peloritana (Figura 1.8).

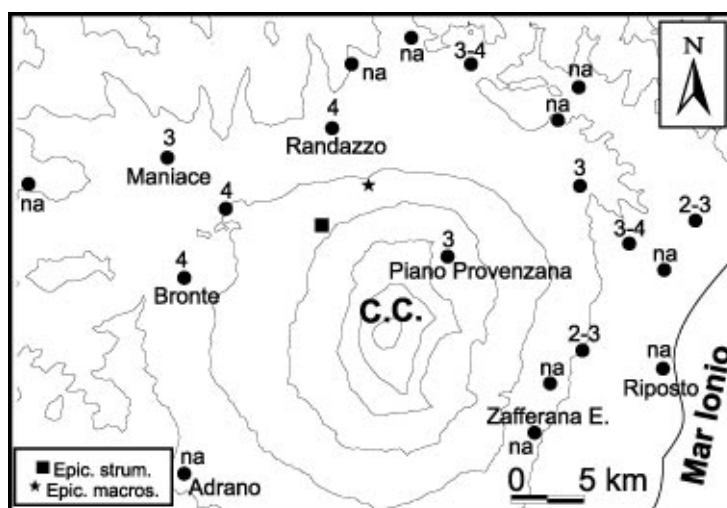
Nelle località più prossime all'epicentro il terremoto, preceduto da un forte boato, ha provocato vibrazioni di suppellettili ed oscillazione di lampadari (Tabella 1.8).

#### Premonitrici

Il terremoto è stato preceduto, alle 20:12, da un evento di magnitudo  $M_d = 3.0$ , con avvertibilità comparabile ( $I = 4$ ).

Località	Int.
Bronte	4
Maletto	4
Randazzo	4
Malvagna	3-4
Piedimonte Etneo	3-4
Linguaglossa	3
Maniace	3
Piano Provenzana	3
Calatabiano	2-3
S. Alfio	2-3
Adrano	na
Castiglione di Sicilia	na
Cesarò	na
Franeffreddo di Sicilia	na
Francavilla di Sicilia	na
Milo	na
Riposto	na
Roccella Valdemone	na
S. Domenica Vittoria	na
Zafferana Etnea	na

**Tabella 1.8** 20 Novembre 2000, 23:41: località investigate e relative intensità.



**Figura 1.8** 20 Novembre 2000, 23:41: carta delle intensità macrosismiche osservate.

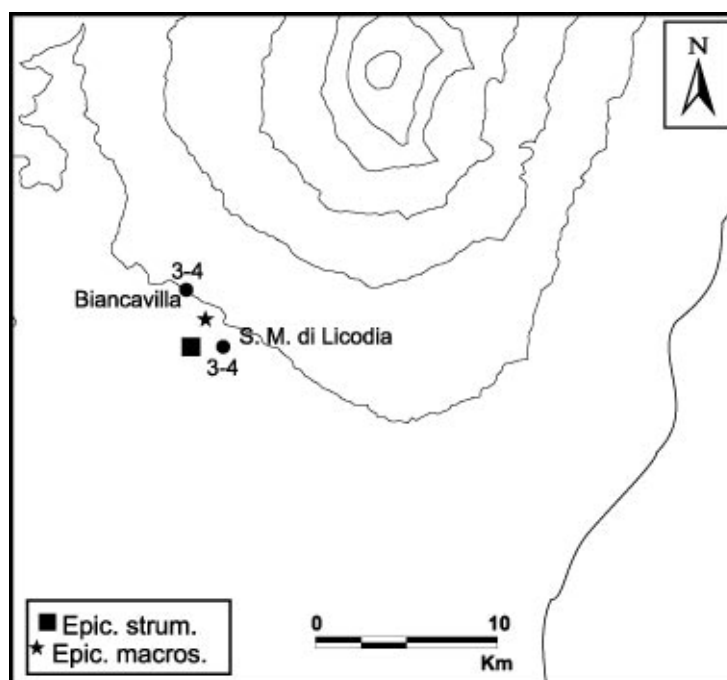
<b>6 Dicembre 2000</b>		Area epicentrale:	
<b>06:14 (GMT)</b>		<b>Versante sud-occidentale</b>	
Intensità epic. $I_0 = 3-4$		Magnitudo macr. $M_m = 2.4$	
		Magnitudo strum. $M_d = 3.1$	
Epic. macr.	37.629 N	14.878 E	
Epic. strum.	37.615 N	14.869 E	H = 3.2 km
	$\pm 0.6$ km	$\pm 0.6$ km	$\pm 0.6$ km

Il terremoto, localizzato strumentalmente sul fianco sud-occidentale etneo 2 km ad ovest di Biancavilla, ha avuto un areale di risentimento piuttosto limitato (Figura 1.9). La scossa infatti è stata avvertita a Biancavilla e S. Maria di Licodia in modo lieve da poche persone ( $I = 3-4$ ) (Tabella 1.9).

I modesti effetti macrosismici rilevati non sono compatibili con la localizzazione strumentale e la magnitudo registrata.

Località	Int.
Biancavilla	3-4
S. Maria di Licodia	3-4

**Tabella 1.9** 6 Dicembre 2000, 06:14: località investigate e relative intensità.



**Figura 1.9** 6 Dicembre 2000, 06:14: carta delle intensità macrosismiche osservate.

<b>9 Gennaio 2001 02:51 (GMT)</b>		<b>Area epicentrale: Zafferana Etnea</b>	
<b>Intensità epic. <math>I_0 = 6</math></b>		<b>Magnitudo macr. <math>M_m = 3.4</math> Magnitudo strum. <math>M_s = 3.5</math></b>	
<b>Epic. macr.</b>	37.692 N	15.112 E	<b>H = 3.2 km ± 0.3 km</b>
<b>Epic. strum.</b>	37.740 N ± 0.2 km	15.073 E ± 0.2 km	

Il terremoto costituisce l'evento principale di uno sciame sismico di circa un centinaio di scosse localizzate nel medio versante orientale del vulcano. L'evento, ampiamente avvertito in tutta l'area etnea ed in alcuni centri delle zone siracusana e peloritana, ha avuto i massimi effetti nell'area di Zafferana, Petrulli e S. Venerina (Figura 1.10), dove ha provocato danni diffusi ma di lieve entità (Tabella 1.10).

In particolare, nelle costruzioni in muratura (classe di vulnerabilità B) si è avuta la riapertura di lesioni preesistenti - per gran parte dovute ai danni del terremoto del 1984 che colpì gravemente la stessa area - nonché la formazione di lesioni capillari agli intonaci. Alcuni edifici rurali, in evidente stato di degrado (cl. A), hanno subito danni gravi od il crollo parziale (Foto 1.1-1.2).

Negli edifici in calcestruzzo armato (cl. C) si è frequentemente osservato il distacco tra telaio e tramezzature (Foto 1.3-1.4) e la caduta di intonaci, occasionalmente anche di pezzi di cornicioni.

Per quanto riguarda gli edifici pubblici e di culto si segnala:

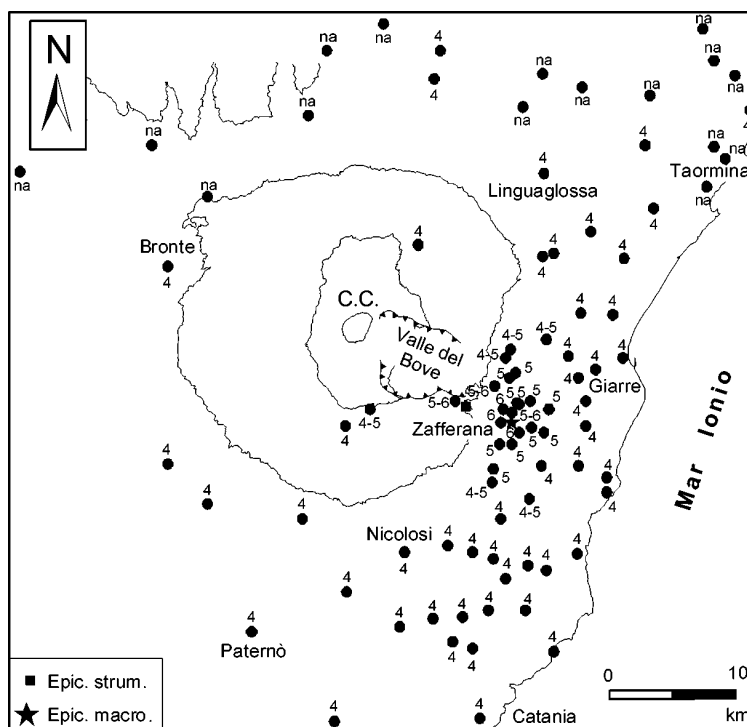
**Zafferana Etnea** - Lesione ad un arco di volta della Chiesa Madre; lesioni diffuse ai tramezzi della clinica Belvedere e dell'Hotel Airone.

**Bongiardo** - Varie lesioni alle tramezzature della scuola media.

**Monacella di sopra** - Caduta di calcinacci dai fregi ornamentali in gesso della chiesa.

**Nicolosi** - Distacco di una lastra di pietra bianca dalla facciata della Chiesa di S. Maria delle Grazie (Foto 1.4).

Nei centri limitrofi di Fleri, Milo e S. Alfio la scossa ha provocato caduta di suppellettili, vibrazione di porte e finestre.



**Figura 1.10** 9 Gennaio 2001, 02:51: carta delle intensità macrosismiche osservate.

Località	Int.
Ballo	6
Zafferana Etnea	6
Rocca d'Api	6
Canceliere	5-6
Contrada Algerazzi	5-6
Contrada Cassone	5-6
Bongiardo	5
Caselle	5
Civita	5
Dagala	5
Malopasso	5
Milo	5
Monacella di sopra	5
Sarro	5
S. Venerina	5
Petrulli	5
Primoti	5
Fleri	4-5
Penrasi	4-5
S. Alfo	4-5
Fornazzo	4-5
Villaggio Musco (C.da Rinazzo)	4-5
Rif. Sapienza	4-5
Aci Bonaccorsi	4
Acicastello	4
Aci Catena	4
Acireale	4
Aci S. Antonio	4
Adrano	4
Belpasso	4
Biancavilla	4
Bronte	4
Calatabiano	4
Catania	4
Fiumefreddo di Sicilia	4
Gaggi	4
Giare	4
Gravina di Catania	4
Guardia	4
Letojanni	4
Lavinaio	4
Linera	4
Linguaglossa	4
Macchia	4
Malvagna	4
Mascali	4
Mascalucia	4
Mio Alcantara	4
Motta S. Anastasia	4
Nicolosi	4
Nunziata	4
Pedara	4
Paternò	4
Piano Provenzana	4
Piedimonte Etneo	4
Pozzillo	4
Presa	4
Ragalna	4

Gravina di Catania	4
Guardia	4
Letojanni	4
Lavinaio	4
Linera	4
Linguaglossa	4
Macchia	4
Malvagna	4
Mascali	4
Mascalucia	4
Mio Alcantara	4
Motta S. Anastasia	4
Nicolosi	4
Nunziata	4
Pedara	4
Paternò	4
Piano Provenzana	4
Piedimonte Etneo	4
Pozzillo	4
Presa	4
Ragalna	4
Riposto	4
S. Agata li Battiati	4
S. Giovanni la Punta	4
S. Giovanni Montebello	4
S. Leonardello	4
S. Pietro Clarenza	4
Serra la Nave	4
Stazzo	4
Trepunti	4
Trecastagni	4
Tremestieri Etneo	4
Valverde	4
Vena	4
Viagrande	4
Augusta	3-4
Carlentini	3-4
Siracusa	2-3
Brucoli	na
Castel di Iudica	na
Castelmola	na
Castiglione di Sicilia	na
Centuripe	na
Cesarò	na
Francavilla di Sicilia	na
Gallodoro	na
Giardini Naxos	na
Graniti	na
Lentini	na
Maletto	na
Mariace	na
Melilli	na
Mihello in Val di Catania	na
Monguffi Meha	na
Motta Camastra	na
Palagonia	na
Priolo Gargallo	na
Raddusa	na
Ramacca	na

Randazzo	na
Regalbuto	na
Roccafiorita	na
Roccella Valdemone	na
S. Domenica Vittoria	na
Scordia	na
Taormina	na
Villasmundo	na

**Tabella 1.10** 9 Gennaio 2001, 02:51: località investigate e relative intensità.

**Foto 1.1** Algerazzi: caduta di parte di un soffitto in gesso e cannicciato di un vecchio edificio in muratura (cl. A).



**Foto 1.2** Primoti: crollo parziale di un edificio rurale (cl. A).

**Foto 1.3** Cancelliere distacco tra telaio e tramezzature di un edificio in c.a. (cl. C).





**Foto 1.4** Zafferana (sinistra): lesioni di 2° grado alle tramezzature dell'Hotel Airone (cl. C). Nicolosi (destra): Chiesa di S. Maria delle Grazie.

### *Repliche*

Altri due eventi di  $M_d=3.0$  e  $3.1$ , verificatisi alle 03:32 e 04:31, sono stati ampiamente avvertiti ( $I = 4-5$ ) in tutto il versante orientale del vulcano.

Nell'area mesosismica (p. es. a Ballo) sono state avvertite anche le tre piccole scosse ( $M_d=2.5-2.7-2.8$ ) che hanno preceduto, nello stesso minuto, l'evento principale. Un altro terremoto è stato avvertito ( $I = 3-4$ ,  $M_d=2.8$ ) giorno 11, alle 14:01.

### *Fenomeni sismogeologici*

Nell'area epicentrale è stata osservata la caduta di massi di piccole dimensioni sulla strada provinciale per M. Pomiciaro ed il crollo di muri a secco lungo alcune strade comunali nei dintorni di Zafferana (Foto 1.5), Primoti e Caselle.

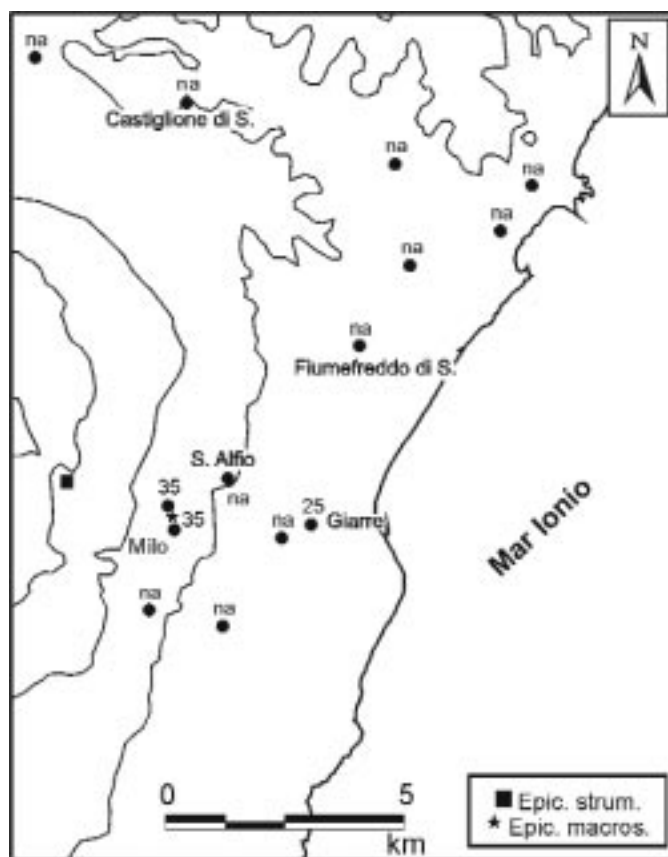
<b>6 Aprile 2001 07:52 (GMT)</b>		Area epicentrale: <b>Versante orientale</b>	
Intensità epic. $I_0 = 3-4$		Magnitudo macr. $M_m = 2.4$ Magnitudo strum. $M_s = 2.9$	
Epic. macr.	37.727 N	15.115 E	H = 5.6 km ± 0.6 km
Epic. strum.	37.740 N ± 0.2 km	15.065 E ± 0.2 km	

Il terremoto, localizzato strumentalmente sul fianco nord-orientale etneo 4 km ad ovest di Fornazzo, ha avuto un areale di risentimento limitato (Figura 1.11). La scossa infatti è stata avvertita nel comune di Milo in modo lieve da poche persone e, molto debolmente, anche a Giarre (Tabella 1.11).

I modesti effetti macrosismici rilevati sono compatibili con la sua localizzazione in aree disabitate e con il valore di profondità ipocentrale determinato strumentalmente.

Località	Int.
Milo	3-4
Contrada Rinazzo	3-4
Giarre	2-3
Calatabiano	na
Castiglione di Sicilia	na
Fiumefreddo di Sicilia	na
Fornazzo	na
Gaggi	na
Giardini	na
Macchia	na
Moro Alcantara	na
S. Alfio	na
S. Venerina	na
Taormina	na
Zafferana Etnea	na

**Tabella 1.11** 6 Aprile 2001, 07:52: località investigate e relative intensità.



**Figura 1.11** 6 Aprile 2001, 07:52: carta delle intensità macrosismiche osservate.

<b>22 Aprile 2001 13:56 (GMT)</b>		<b>Area epicentrale: Versante occidentale</b>	
Intensità epic. $I_0 = 5-6$		Magnitudo macr. $M_m = 3.2$ Magnitudo strum. $M_d = 3.6$	
Epic. macr.	37.757 N	14.922 E	H = 6.1 km $\pm 0.3$ km
Epic. strum.	37.738 N $\pm 0.3$ km	14.950 E $\pm 0.3$ km	

Il terremoto costituisce l'evento principale di uno sciame sismico di circa un centinaio di scosse localizzate nel medio versante sud-occidentale del vulcano, tra M. Intraleo e M. Palestra.

La scossa ha avuto un areale di risentimento molto ampio, comprendente l'intera zona etnea e la parte più meridionale di quella peloritana (Figura 1.12). Nelle località più prossime all'area epicentrale il terremoto, preceduto da un forte boato, ha provocato vibrazioni di suppellettili ed oscillazione di lampadari (Tabella 1.12). La mancanza di effetti macrosismici più rilevanti dato il valore di magnitudo registrato strumentalmente (3.6), solitamente associato nell'area etnea ad effetti di danno del 7 grado, è dovuta alla profondità dell'ipocentro ed alla sua localizzazione nei settori di alta quota, non abitati, del vulcano.

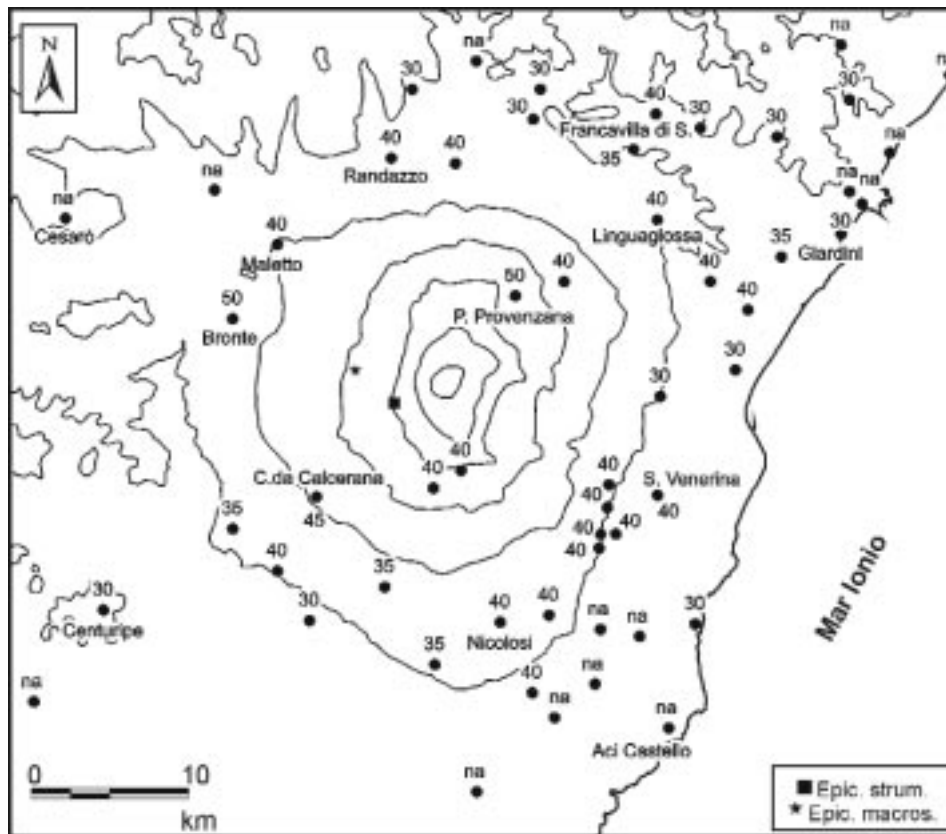
#### *Premonitrici e repliche*

Tra le altre scosse registrate, quelle delle 13:52 e 13:59, rispettivamente di magnitudo  $M_d = 3.2$  e  $3.1$ , sono state ampiamente avvertite ( $I = 4$ ) in tutta l'area etnea.

<b>Località</b>	<b>Int.</b>
Bronte	5
Piano Provenzana	5
Contrada Calcerana	4-5
Biancavilla	4
Finnefreddo di Sicilia	4
Fleri	4
Francavilla di Sicilia	4
Linguaglossa	4
Maletto	4
Malopasso	4
Mascabucia	4
Montelaguardia	4
Nicolosi	4
Pedara	4
Piano Pernicana	4
Piedimonte Etneo	4
Pisano	4
Randazzo	4
Rif. Sapienza	4
Sarro	4
S. Venerina	4

Serra la Nave	4
Zafferana Etnea	4
Adrano	3-4
Belpasso	3-4
Calatabiano	3-4
Castiglione di Sicilia	3-4
Ragalna	3-4
Acireale	3
Centuripe	3
Giardini Naxos	3
Graniti	3
Malvagna	3
Mascali	3
Mioio Alcantara	3
Mongiuffi Melia	3
Motta Camastra	3
S. Alfio	3
S. Domenica Vittoria	3
S. Maria di Licodia	3
Aci S. Antonio	na
Aci Castello	na
Castelmola	na
Catanaromova	na
Cesarò	na
Gravina di Catania	na
Letojanni	na
Limina	na
Mariace	na
Misterbianco	na
Roccella Valdemone	na
S. Alessio	na
S. Giovanni la Punta	na
Taormina	na
Viagrande	na

**Tabella 1.12** 22 Aprile 2001, 13:56: località investigate e relative intensità.



**Figura 1.12** 22 Aprile 2001, 13:56: carta delle intensità macrosismiche osservate.

<b>3 Maggio 2001 21:41 (GMT)</b>		Area epicentrale: <b>Ragalna Est</b>	
Intensità epic. $I_0 = 6$		Magnitudo macr. $M_m = 3.4$ Magnitudo strum. $M_d = 3.2$	
Epic. macr.	37.633 N	14.949 E	H = -1.6 km ± 0.5 km
Epic. strum.	37.648 N ± 0.3 km	14.966 E ± 0.3 km	

Il terremoto, che costituisce l'evento principale di uno sciame sismico localizzato nel basso versante sud-occidentale del vulcano, ha avuto i massimi effetti nell'area di Ragalna (Figura 1.13).

In tale località la scossa, accompagnata da un movimento sussultorio impulsivo, ha provocato danni lievi, anche se diffusi. Negli edifici in muratura (cl. B) – tra cui la Chiesa Madre di Ragalna Est – si è avuta la formazione di lesioni agli intonaci mentre in quelli in c.a. (cl. C) si è frequentemente osservato il distacco tra telaio e tramezzature. Qualche danno si è verificato anche nelle frazioni limitrofe di Rocca e Case Sutera (Figura 1.14).

Il terremoto, a causa della estrema superficialità dell'ipocentro, ha avuto un areale di risentimento ristretto, limitato ai centri di Belpasso e S. Giovanni Galermo (Tabella 1.13).

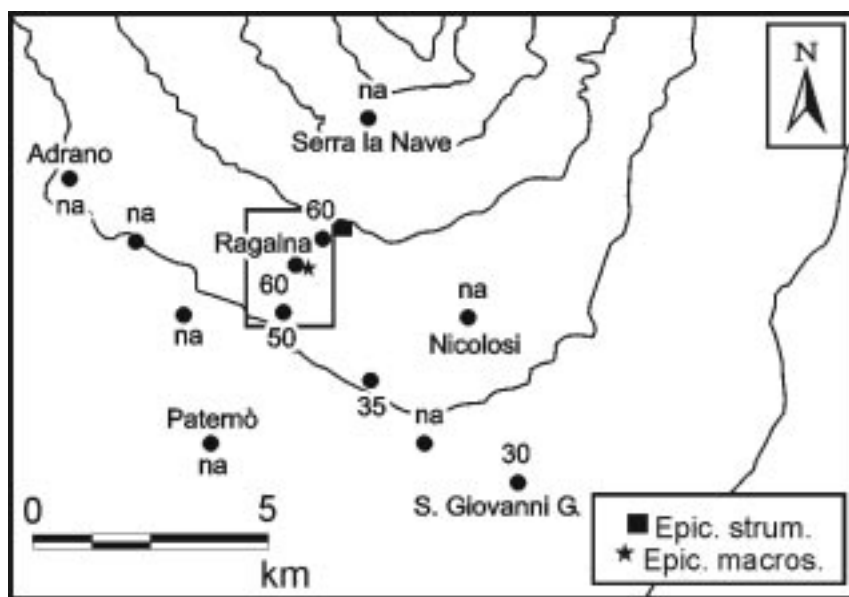
Località	Int.
Ragalna Est	6
Ragalna Ovest	6
Case Sutera	5
Rocca	5
Belpasso	3-4
S. Giovanni Galermo	3
Adrano	na
Biancavilla	na
Camporotondo Etneo	na
Nicolosi	na
Serra la Nave	na
Paternò	na
S. Maria di Licodia	na

**Tabella 1.13** 3 Maggio 2001, 21:41: località investigate e relative intensità.

nell'area epicentrale ma non hanno provocato ulteriori danni.

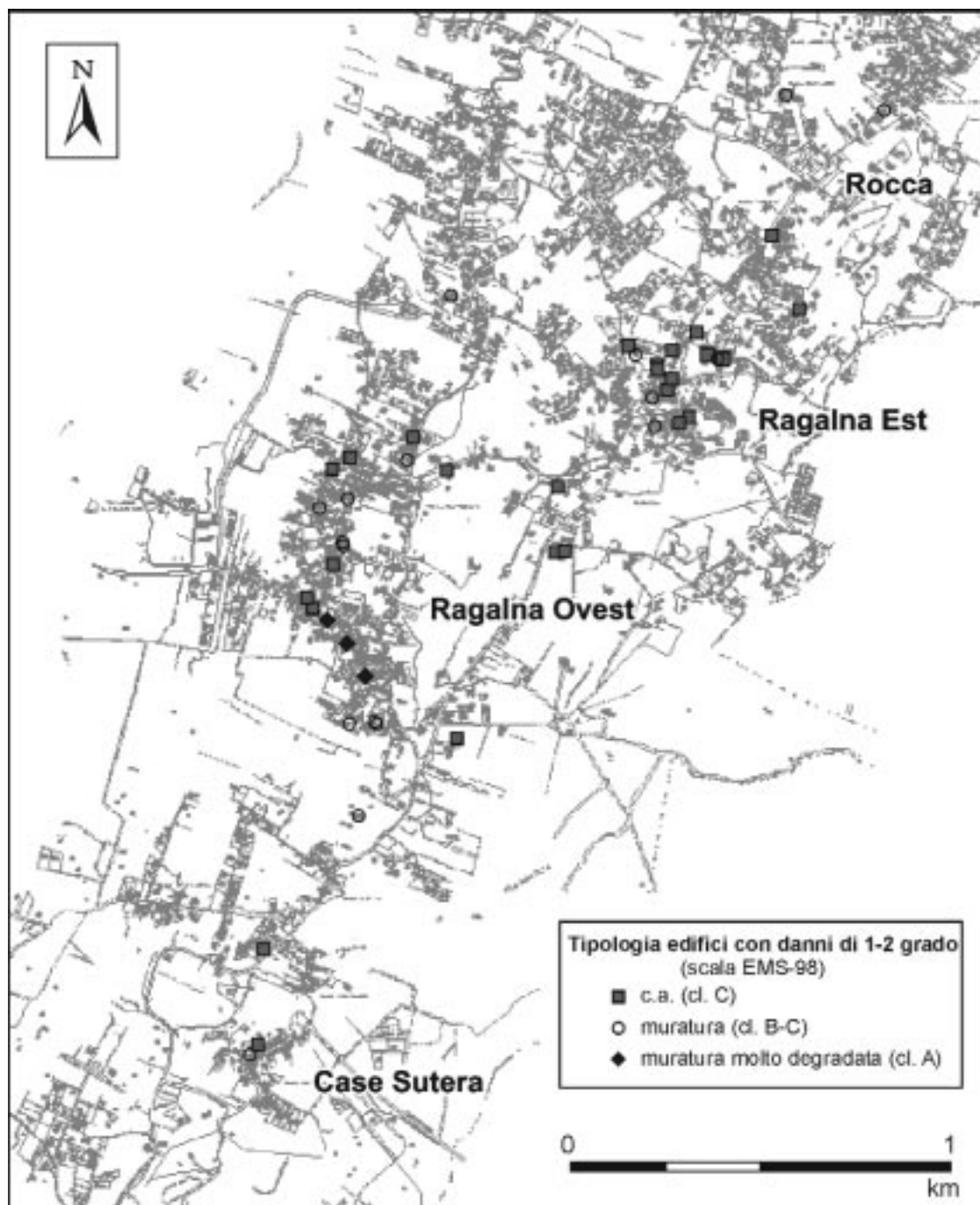
*Repliche*

Altri due eventi di  $M_d = 2.9$  e  $3.0$ , verificatisi rispettivamente alle 21:46 del 3 Maggio e 04:42 del 4 Maggio, sono stati avvertiti ( $I = 4-5$ )



**Figura 1.13** 3 Maggio 2001, 21:41: carta delle intensità macrosismiche osservate. Il riquadro indica la mappa di dettaglio di Figura 1.14.





**Figura 1.14** 3 Maggio 2001, 21:41: distribuzione del danneggiamento all'interno dell'abitato di Ragalna.

<b>13 Luglio 2001 03:15 (GMT)</b>		<b>Area epicentrale: Versante meridionale</b>	
<b>Intensità epic. <math>I_0 = 6</math></b>		<b>Magnitudo macr. <math>M_m = 3.4</math> Magnitudo strum. <math>M_s = 3.9</math></b>	
Epic. macr.	37.669 N	14.997 E	
Epic. strum.	37.693 N $\pm 0.2$ km	14.968 E $\pm 0.2$ km	H = -0.2 km $\pm 0.2$ km

Il terremoto costituisce l'evento principale di una sequenza sismica che ha dato luogo, nell'arco di alcuni giorni, ad oltre 2000 scosse localizzate nell'alto versante meridionale del vulcano. Tale sequenza ha preceduto l'inizio dell'eruzione laterale effusiva avvenuta nella stessa zona il 17 Luglio.

La scossa è stata ampiamente avvertita in tutta l'area etnea (Figura 1.15). I settori del vulcano in cui il risentimento è stato maggiore sono quelli meridionale ed orientale, dove la scossa ha provocato caduta di suppellettili ed oscillazione di lampadari (Tabella 1.14). In Contrada Dieci Salme, località del comune di Biancavilla distante circa 4 km dall'epicentro strumentale, alcuni edifici rurali in avanzato stato di degrado (cl. A) hanno subito danni gravi.

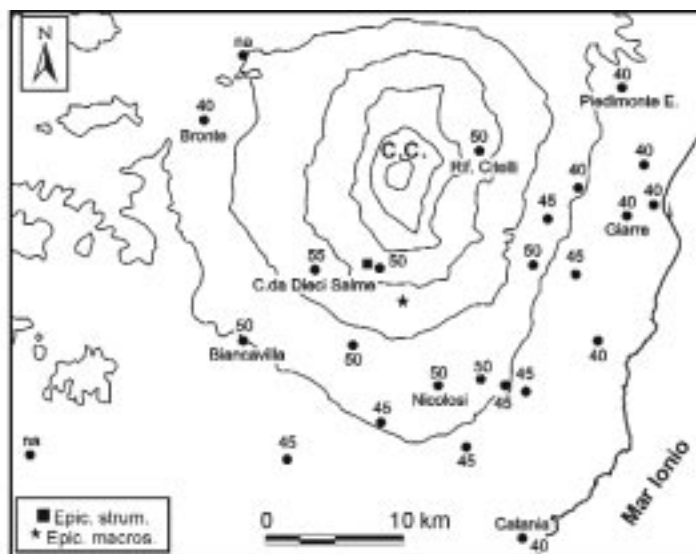
La mancanza di effetti macrosismici maggiori – al valore di magnitudo strumentalmente osservato (3.9) sono generalmente associati effetti di danno del 7-8 grado – è da imputare alla localizzazione dell'epicentro nei settori di alta quota non urbanizzati.

*Fenomeni sismogeologici*

E' stata osservata la caduta di massi di piccole dimensioni in Contrada Pineta (Biancavilla), nella Valle S. Giacomo (Zafferana E.) e lungo la strada provinciale SP92 Zafferana-Rif. Sapienza.

Località	Int.
Contrada Dieci Salme	5-6
Biancavilla	5
Nicosi	5
Pedara	5
Ragalna Est	5
Rif. Catefi	5
Serra La Nave	5
Zafferana Etnea	5
Belpasso	4-5
Mascalucia	4-5
Milo	4-5
Paternò	4-5
S. Venerina	4-5
Trecastagni	4-5
Viagrande	4-5
Bronte	4
Catania	4
Giarre	4
Mascali	4
Piedimonte Etneo	4
Riposto	4
S. Alfio	4
S. Maria Ammalati	4
Catenanuova	na
Maletto	na

**Tabella 1.14** 13 Luglio 2001, 03:15: località investigate e relative intensità.



**Figura 1.15** 13 Luglio 2001, 03:15: carta delle intensità macrosismiche osservate.

<b>14 Luglio 2001 05:53 (GMT)</b>		<b>Area epicentrale: Contrada Calcerana</b>	
Intensità epic. $I_0 = 6$		Magnitudo macr. $M_m = 3.4$ Magnitudo strum. $M_d = 3.3$	
Epic. macr.	37.682 N	14.898 E	H = -0.1 km ± 0.3 km
Epic. strum.	37.696 N ± 0.3 km	14.922 E ± 0.3 km	

Il terremoto, che appartiene alla sequenza sismica precedente l'eruzione del 17 Luglio, è localizzato strumentalmente sul medio versante sud-occidentale del vulcano. L'area di maggior risentimento è stata quella di Adrano, dove la scossa ha provocato panico nella popolazione (Figura 1.16).

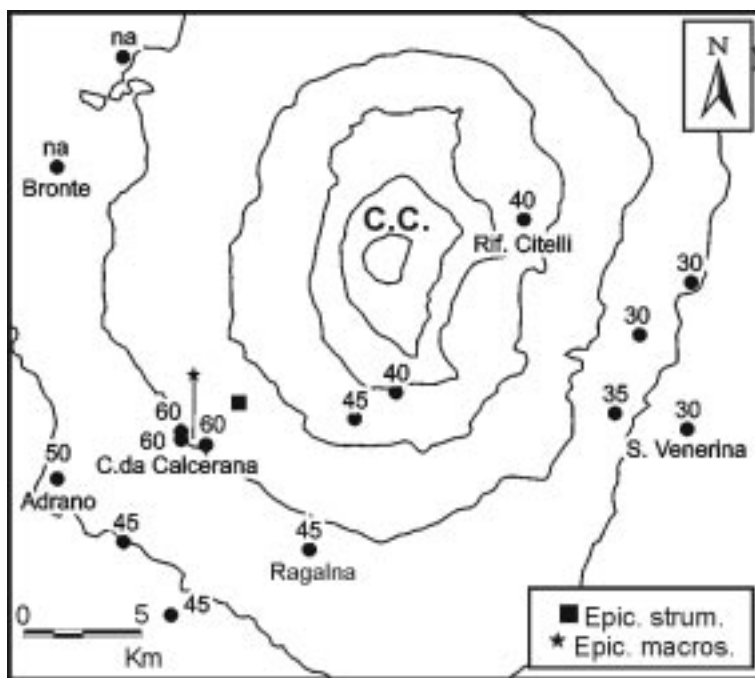
Danni di lieve entità, quali lesioni agli intonaci e caduta di calcinacci, sono stati rilevati in varie costruzioni in muratura (cl. B) delle contrade Calcerana, Boschetto e Pomice, località rurali poste a meno di 3 km dall'epicentro strumentale. Due vecchi edifici, in notevole stato di degrado (cl. A), hanno subito danni più gravi ed il crollo parziale del tetto (Tabella 1.15).

*Fenomeni sismogeologici*

Nell'area epicentrale è stata rilevata la caduta di massi ed il crollo di muri a secco lungo la strada provinciale SP4 (Foto 1.6).

Località	Int.
Contrada Boschetto	6
Contrada Calcerana	6
Contrada Pomice	6
Adrano	5
Biancavilla	4-5
Ragalna Est	4-5
Serra la Nave	4-5
S. Maria di Licodia	4-5
Rif. Citelli	4
Rif. Sapienza	4
Zafferana Etnea	3-4
Milo	3
S. Alfo	3
S. Venerina	3
Bronte	na
Maletto	na

**Tabella 1.15** 14 Luglio 2001, 05:53: località investigate e relative intensità.



**Figura 1.16** 14 Luglio 2001, 05:53: carta delle intensità macrosismiche osservate.



**Foto 1.6** Contrada Boschetto: crollo muro a secco lungo la strada provinciale SP 4.

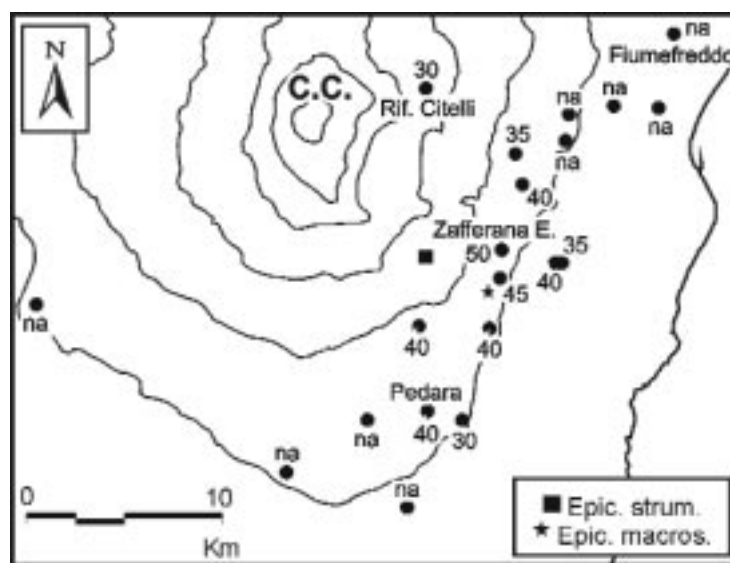
<b>22 Luglio 2001 12:32 (GMT)</b>		<b>Area epicentrale: Versante orientale</b>	
Intensità epic. $I_0 = 5$		Magnitudo macr. $M_m = 3.0$ Magnitudo strum. $M_s = 3.3$	
Epic. macr.	37.673 N	15.096 E	H = -0.1 km ± 0.2 km
Epic. strum.	37.689 N ± 0.2 km	15.060 E ± 0.2 km	

Il terremoto è localizzato strumentalmente sul medio versante orientale del vulcano, tra M. Arcimis e Serra Pizzuta Calvarina.

La scossa, avvertita in un'areale complessivamente poco esteso, ha avuto i massimi effetti a Zafferana, dove ha provocato panico nella popolazione (Figura 1.17, Tabella 1.16). Non sono stati rilevati danni se non la caduta di calcinacci in una casa già precedentemente lesionata.

Località	Int.
Zafferana Etnea	5
Sarro	4-5
Bongiardo	4
Fleri	4
Milo	4
Pedara	4
Tardaria	4
Fornazzo	3-4
S. Venerina	3-4
Rif. Citelli	3
Trecastagni	3
Adrano	na
Belpasso	na
Fiumefreddo di Sicilia	na
Mascali	na
Mascalucia	na
Nicolosi	na
Nunziata	na
Puntalazzo	na
S. Alfo	na

**Tabella 1.16** 22 Luglio 2001, 12:32: località investigate e relative intensità.



**Figura 1.17** 22 Luglio 2001, 12:32: carta delle intensità macrosismiche osservate.

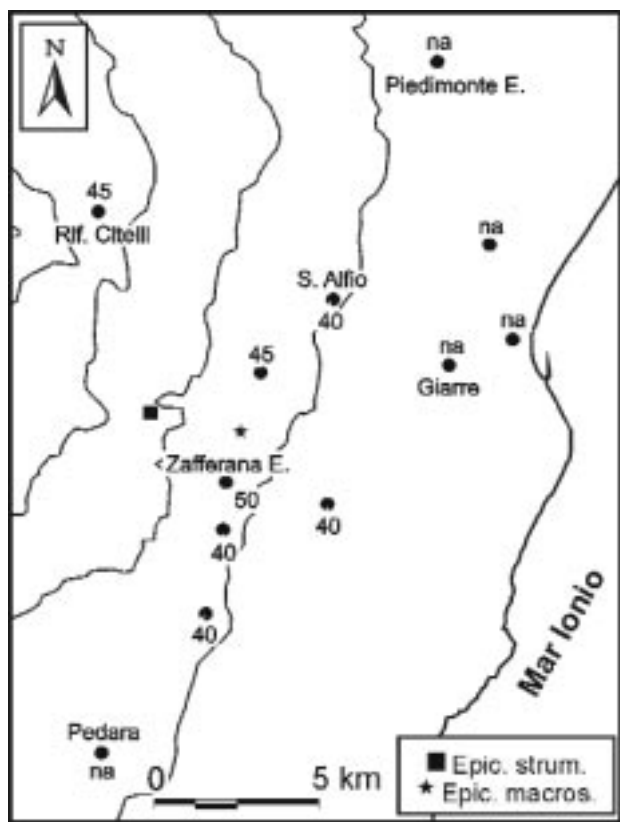
<b>20 Agosto 2001</b>		Area epicentrale:	
<b>22:44 (GMT)</b>		<b>Versante orientale</b>	
Intensità epic. $I_0 = 5$		Magnitudo macr. $M_{m1} = 3.0$	
		Magnitudo strum. $M_s = 3.4$	
Epic. macr.	37.706 N	15.109 E	H = 3.4 km ± 0.3 km
Epic. strum.	37.711 N	15.078 E	
	± 0.2 km	± 0.2 km	

Il terremoto costituisce l'evento principale di uno sciame sismico localizzato nel medio versante orientale del vulcano. L'area di risentimento dell'evento è limitata a meno di 10 km dall'epicentro in quanto, data l'ora notturna, l'avvertibilità coincide con la soglia di risveglio della popolazione, effetto riportato al 4 grado della scala d'intensità macrosismica (Figura 1.18).

Nonostante il valore della magnitudo strumentale e la modesta profondità ipocentrale, non sono stati osservati effetti superiori al 5 grado (Zafferana) (Tabella 1.17).

Località	Int.
Zafferana Etnea	5
Milo	4-5
Rif. Citelli	4-5
Fleri	4
Sarro	4
S. Alfio	4
S. Venerina	4
Giarre	na
Mascalà	na
Pedara	na
Piedimonte Etneo	na
Riposto	na

**Tabella 1.17** 20 Agosto 2001, 22:44: località investigate e relative intensità.



**Figura 1.18** 20 Agosto 2001, 22:44: carta delle intensità macrosismiche osservate.

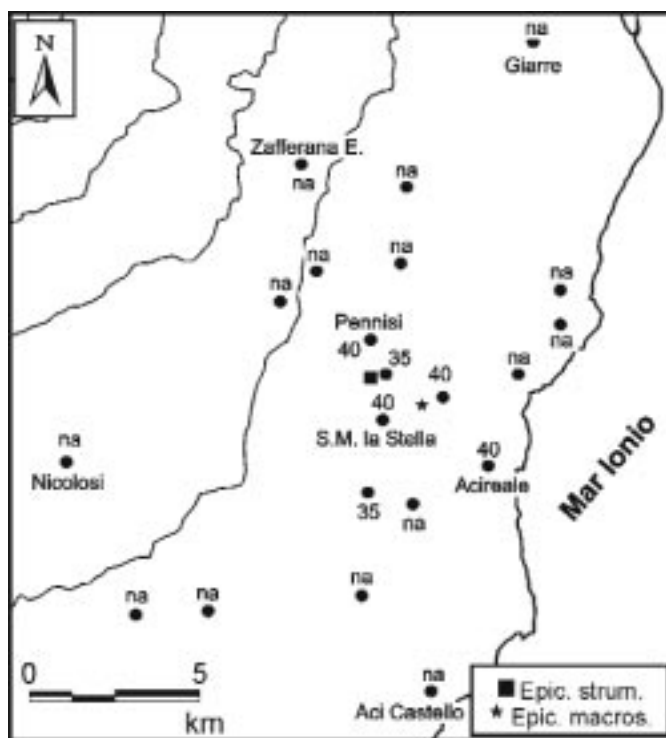


<b>15 Ottobre 2001</b>		Area epicentrale:	
<b>20:44 (GMT)</b>		<b>Versante sud-orientale</b>	
Intensità epic. $I_0 = 4$		Magnitudo macr. $M_m = 2.6$	
		Magnitudo strum. $M_d = 2.7$	
Epic. macr.	37.629 N	15.144 E	H = 1.3 km
Epic. strum.	37.636 N	15.127 E	
	± 0.6 km	± 0.6 km	± 0.8 km

Il terremoto, localizzato strumentalmente nel basso versante sud-orientale dell'Etna, ha avuto un areale di risentimento alquanto circoscritto. I massimi effetti – pari al 4 grado di intensità – sono stati osservati lungo una fascia estesa 5 km tra Acireale e Pennisi (Figura 1.19, Tabella 1.18).

Località	Int.
Acireale	4
Balatelle	4
Pennisi	4
S. Maria la Stella	4
Aci S. Antonio	3-4
Fiandaca	3-4
Aci Castello	na
Aci Catena	na
Fleri	na
Giarre	na
Linera	na
Mascalucia	na
Nicolosi	na
Pisano	na
Pozzillo	na
S. Tecla	na
S. Venerina	na
Stazzo	na
Tremestieri Etneo	na
Valverde	na
Zafferana Etnea	na

**Tabella 1.18** 15 Ottobre 2001, 20:44: località investigate e relative intensità.



**Figura 1.19** 15 Ottobre 2001, 20:44: carta delle intensità macrosismiche osservate.

<b>28 Ottobre 2001</b>		Area epicentrale:	
<b>09:03 (GMT)</b>		<b>S. Maria Ammalati</b>	
Intensità epic. $I_0 = 6$		Magnitudo macr. $M_m = 3.4$	
		Magnitudo strum. $M_L = 3.5$	
Epic. macr.	37.643 N	15.165 E	
Epic. strum.	37.649 N	15.142 E	H = 1.5 km
	± 0.3 km	± 0.3 km	± 0.3 km

Il terremoto costituisce l'evento principale di una piccola sequenza sismica localizzata strumentalmente nel basso versante sud-orientale dell'Etna, 5 km a nord-ovest di Acireale. La scossa, avvertita complessivamente in una zona non particolarmente ampia, ha avuto i massimi effetti nell'area di S.M. Ammalati (Figura 1.20), dove ha provocato danni diffusi ma generalmente di lieve entità (Tabella 1.19).

In tale località negli edifici in muratura (cl. B) si è osservata la formazione di lesioni agli intonaci ed un generale aggravio delle lesioni preesistenti; alcune costruzioni, in notevole stato di degrado, hanno subito danni gravi od il crollo parziale (Foto 1.7). Tre edifici sono stati

sgomberati e precauzionalmente dichiarati inagibili.

Negli edifici in calcestruzzo armato (cl. C) si è frequentemente avuto il distacco tra telaio e tramezzature nonché la caduta di pezzi di cornicioni.

Effetti di danno analoghi sono stati riscontrati anche a Mortari (Foto 1.8); l'area di danneggiamento si estende alle frazioni limitrofe di S.G. Bosco e S. Tecla.

Per quanto riguarda gli edifici pubblici e di culto si segnala:

S.M. Ammalati – La Chiesa Madre, appena restaurata, è dichiarata inagibile per il distacco della facciata dai muri perimetrali, lesioni

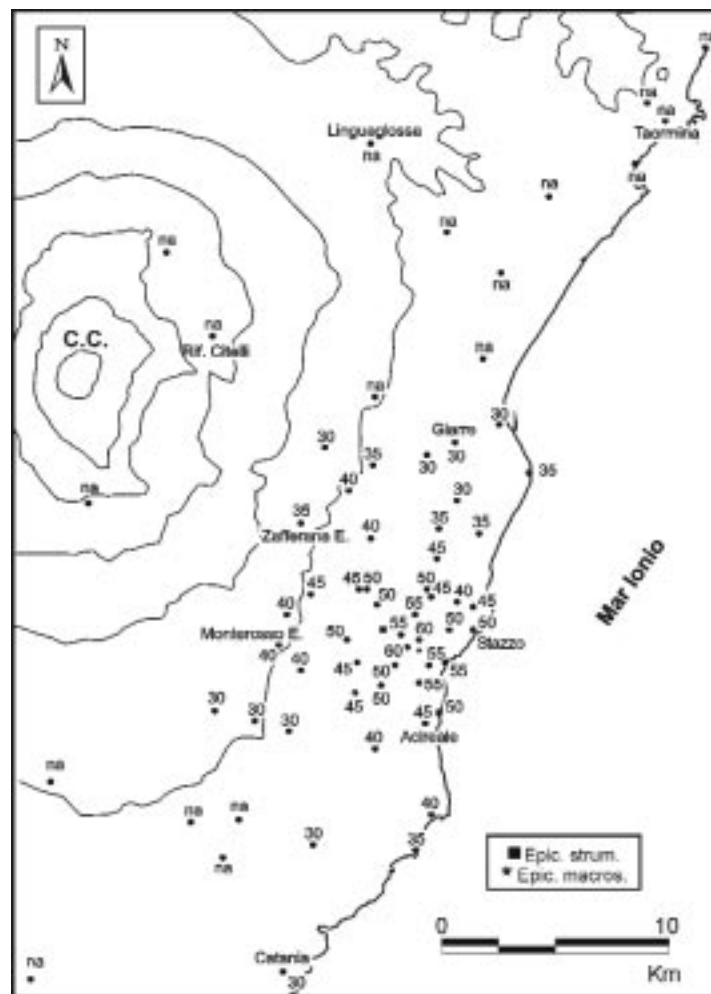


Figura 1.20 28 Ottobre 2001, 09:03: carta delle intensità macrosismiche osservate.

Località	Int.
Mortari	6
S. Maria Ammalati	6
Carico	5-6
Guzzi	5-6
S. Cosmo	5-6
S. Giovanni Bosco	5-6
S. Tecla	5-6
Balatelle	5
Guardia	5
Linera	5
Maria Vergine	5
Pennisi	5
Piano d'Api	5
S. Maria la Scala	5
Scilichenti	5
Stazzo	5
Tinone	5
Acireale	4-5
Cosentini	4-5
Flandaca	4-5
Mangano	4-5
Pisano	4-5
Pozzillo	4-5
S. Maria la Stella	4-5
Tonno	4-5
Aci Catena	4
Capo Molini	4
Fleri	4
Lavinaio	4
Monacella	4
Monterosso Etneo	4
Pozzillo	4
S. Venerina	4
Aci Trezza	3-4
Carrubba	3-4
Moscarello	3-4
S. Leonardello	3-4
Torre Archirafi	3-4
Zafferana Etnea	3-4
Catania	3
Giarre	3
Macchia	3
Milo	3
Pedara	3
Riposto	3
Rovettazzo	3
S. Gregorio di Catania	3
Trecastagni	3
Viagrande	3
Belpasso	na
Calatabiano	na
Castelmola	na
Fiumefreddo di Sicilia	na
Gardini Naxos	na
Gravina di Catania	na
Letojanni	na
Linguaglossa	na
Mascali	na

Mascalucia	na
Motta S. Anastasia	na
Piano Provenzana	na
Piedimonte Etneo	na
Rif. Citelli	na
Rif. Sapienza	na
S. Alfa	na
Taormina	na
Tremestieri Etneo	na

**Tabella 1.19** 28 Ottobre 2001, 09:03: località investigate e relative intensità.

alle volte e nell'abside e la caduta di grossi pezzi di intonaco dal soffitto. Crollo del tetto di un'ala del Seminario Vescovile.

Pennisi – La Chiesa Madre è dichiarata parzialmente inagibile a causa della caduta di fregi ornamentali dal campanile e dell'aggravio di lesioni preesistenti.

S. Cosmo – Distacco di intonaco e piccole lesioni alle murature della chiesa; caduta di parte del cornicione.

Guardia – Aggravamento di lesioni preesistenti della chiesa.

Stazzo – Formazione di lesioni agli intonaci della chiesa.

#### *Fenomeni sismogeologici*

Effetti di fagliazione superficiale cosismica sono stati rilevati lungo la faglia S. Tecla, nel tratto tra S. Tecla e Pileri Sottano. Le fratture hanno rigetti centimetrici ed interessano sia strade asfaltate che suolo agrario (Foto 1.9). Si segnalano anche numerosi crolli di muri a secco e piccole frane lungo la scarpata della Timpa tra Mortari e S. Tecla (Foto 1.10).

#### *Premonitrici e repliche*

Il terremoto è stato preceduto, giorno 26 alle ore 05:38, da un evento di  $M_d = 2.9$  avvertito nella stessa area epicentrale ( $I = 4$ ).

Il secondo terremoto più energetico della sequenza si è verificato alle ore 15:05 di giorno 28, con  $M_d = 3.3$ . Tale scossa, localizzata nella stessa area dell'evento principale, è stata avvertita in molte località del fianco orientale etneo ma non ha provocato ulteriori danni ( $I = 5$ ).



**Foto 1.7** S. Maria Ammalati: distacco del prospetto principale di un edificio in muratura di classe B (dichiarato inagibile).



**Foto 1.8** Mortari: crollo parziale di un edificio di classe A già fortemente danneggiato da terremoti precedenti.



**Foto 1.9a** Effetti di fagliazione superficiale cosmica lungo la faglia S. Tecla. Località S. Tecla, strada provinciale SP 2/I°; b) località Mortari.



**Foto 1.9b** Effetti di fagliazione superficiale cosismica lungo la faglia S. Tecla. Località Mortari.



**Foto 1.10** Mortari: esempio di dissesto per frana di terrazzamenti in aree coltivate lungo la scarpata della faglia S. Tecla.



### Appendice: aggiornamento del catalogo macrosismico etneo

I dati degli eventi analizzati nella sezione "Etna" sono utilizzati per l'aggiornamento del recente catalogo macrosismico dei terremoti etnei [Azzaro et al., 2000].

Si riporta nel seguito una breve spiegazione delle sigle e delle procedure di parametrizzazione utilizzate nel catalogo:

**N** - Numero identificativo del terremoto nel catalogo.

**An, Me, Gi, Or, Mi** - Anno, Mese, Giorno, Minuti (GMT) del terremoto. Il tempo origine è ricavato dai dati strumentali.

**Area epicentrale** - Area mesosismica del terremoto. In caso di eventi con danno indica le località più danneggiate, altrimenti la denominazione si riferisce all'area dei massimi effetti o, per eventi di scarsa qualità (Q3), indica genericamente il settore del vulcano interessato.

**Nmo, Nip** - Numero di osservazioni macrosismiche (Nmo) e di punti con dati di intensità (Nip). Il primo contiene anche informazioni non espresse in termini di intensità come "non avvertito" (NA) e "avvertito" (A). Entrambi i numeri rappresentano un indicatore della qualità dei dati macrosismici relativi ad un dato evento.

**I<sub>x</sub>, I<sub>o</sub>** - Massima intensità osservata (I<sub>x</sub>) e intensità epicentrale (I<sub>o</sub>) espresse in valori numerici (x10) secondo la Scala Macrosismica Europea 1998 (EMS 98). Nel caso in cui i dati non permettono una stima precisa, l'intensità è espressa con un intervallo di valori (p.e. 65 = 6-7). I<sub>o</sub> e I<sub>x</sub> sono generalmente coincidenti, eccetto

nel caso di terremoti profondi (H = d) in cui si assume I<sub>o</sub> > I<sub>x</sub>. Infatti I<sub>x</sub> può essere sottostimata perché gli effetti massimi sono localizzati nei settori di alta quota, non abitati, del vulcano.

**Lat, Lon** - Latitudine e longitudine dell'epicentro macrosismico, espresse in gradi e millesimi. Esse rappresentano il baricentro dei punti con I = I<sub>x</sub> e I<sub>x-1</sub>.

**Mm** - Magnitudo macrosismica.

**Md** - Magnitudo durata.

**D, ERZ** - Profondità strumentale (in km) ed errore associato.

**Agm** - Fonte dei dati strumentali. IIVCNR = Istituto Internazionale di Vulcanologia - CNR, Catania. POSEID = Sistema Poseidon, Catania. INGVCT = Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Catania.

**H** - Profondità della sorgente, espressa in due classi qualitative, definite considerando la distanza massima dall'epicentro dei punti di intensità di grado più basso e l'intensità epicentrale. s indica eventi superficiali (H < 3 km), d indica eventi più profondi (H > 3 km).

**Q** - Grado di qualità dei parametri del terremoto, espresso secondo tre classi di confidenza decrescente (da 1 a 3). Rappresenta un indicatore dell'attendibilità della determinazione epicentrale e dell'intensità epicentrale I<sub>o</sub>. Sulla base dell'errore orizzontale (Erh) possono essere distinti i seguenti casi:

- classe 1 (Erh < 2 km, lungo la faglia), comprende i terremoti superficiali con danno (I<sub>o</sub> > 55) associati ad una specifica struttura sismogenetica;
- classe 2 (1 < Erh < 3 km), comprende i

N	An	Me	Gi	Or	Mi	Area epicentrale	Nom	Npi	I <sub>x</sub>	I <sub>o</sub>	Lat	Lon	Mm	Md	D (km)	ERZ	Agm	H	Q	Faglia
1736	1999	8	5	14	57	Versante sud-occidentale	35	31	50	55	37.693	14.041	3.2	3.6	7.0		IIVCNR	d	2	
1737	1999	9	30	14	52	Versante orientale	20	13	40	40	37.758	15.138	2.6	3.1	4.9	1.8	POSEID	s	3	
1738	1999	11	28	14	19	Contrada Illice	43	30	55	55	37.698	15.104	3.1	3.1	5.5	0.5	POSEID	s	2	
1739	2000	1	11	08	20	Sant'Alfio	38	31	55	55	37.748	15.142	3.2	3.2	7.0	1.0	POSEID	s	2	
1740	2000	1	11	08	28	Sant'Alfio	30	18	45	50	37.740	15.144	3.0	3.1	7.1	0.9	POSEID	s	3	
1741	2000	9	17	03	47	Contrada Trigona	2	2	40	40	37.605	15.081	2.6	1.8	-1.6	2.1	POSEID	s	2	Trecastagnu
1742	2000	9	20	06	07	Contrada Trigona	10	3	40	40	37.608	15.081	2.6	1.3	2.1	0.5	POSEID	s	2	Trecastagnu
1743	2000	9	21	17	51	Versante orientale	39	15	40	45	37.749	15.125	2.8	3.1	8.4	0.3	POSEID	d	3	
1744	2000	9	21	21	57	Versante orientale	5	5	30	35	37.739	15.117	2.4	2.3	9.8	0.9	POSEID	d	3	
1745	2000	11	5	17	26	Versante meridionale	70	52	45	50	37.663	14.978	3.0	3.6	9.7	1.6	POSEID	d	3	
1746	2000	11	20	20	12	Versante settentrionale	4	4	40	45	37.857	15.012	2.8	3.0	19.8	1.1	POSEID	d	3	
1747	2000	11	20	23	41	Versante nord-occidentale	20	10	40	45	37.843	14.976	2.8	3.2	20.2	0.9	POSEID	d	3	
1748	2000	12	6	06	14	Versante sud-occidentale	2	2	35	35	37.629	14.878	2.4	3.1	3.1	0.6	POSEID	s	3	
1749	2001	1	9	02	51	Zafferana Etna	105	75	60	60	37.692	15.112	3.4	3.5	3.2	0.3	INGVCT	s	2	
1750	2001	4	6	07	52	Versante orientale	15	3	35	35	37.727	15.115	2.4	2.9	5.6	0.6	INGVCT	s	3	
1751	2001	4	22	13	56	Versante occidentale	55	40	50	55	37.757	14.922	3.2	3.6	6.1	0.3	INGVCT	d	3	
1752	2001	5	3	21	41	Ragalna Est	13	6	60	60	37.633	14.040	3.4	3.2	-1.6	0.5	INGVCT	s	1	Ragalna
1753	2001	7	13	03	15	Versante meridionale	25	23	55	60	37.669	14.997	3.4	3.9	-0.2	0.2	INGVCT	d	2	
1754	2001	7	14	05	53	Contrada Calcerana	16	14	60	60	37.682	14.898	3.4	3.3	-0.1	0.3	INGVCT	s	1	Calcerana
1755	2001	7	22	12	32	Versante orientale	20	11	50	50	37.673	15.096	3.0	3.3	-0.1	0.2	INGVCT	s	3	
1756	2001	8	20	22	44	Versante orientale	12	7	50	50	37.706	15.109	3.0	3.3	3.4	0.3	INGVCT	s	3	
1757	2001	10	15	20	44	Versante sud-orientale	20	5	40	40	37.625	15.136	2.6	2.7	1.3	0.8	INGVCT	s	3	
1758	2001	10	26	05	38	Versante sud-orientale	21	5	40	40	37.646	15.167	2.6	2.9	2.1	1.0	INGVCT	s	3	
1759	2001	10	28	09	03	S.M. Ammalati	67	49	60	60	37.643	15.165	3.4	3.5	1.5	0.3	INGVCT	s	1	S. Teda*
1760	2001	10	28	15	05	S.M. Ammalati	10	10	50	50	37.647	15.157	3.0	3.3	2.5	0.3	INGVCT	s	2	S. Teda



terremoti con danno ( $I_0 > 55$ ) sia profondi che superficiali non associati ad alcuna faglia e gli eventi minori ( $I_0 < 50$ ) appartenenti a sequenze sismiche associate ad una struttura sismogenetica specifica;

- classe 3 ( $E_{rh} > 3$  km), comprende terremoti minori i cui dati macrosismici non permettono determinazioni attendibili dei parametri.

**Faglia** - Struttura sismogenetica che ha generato il terremoto. L'associazione è basata sulla distribuzione dei danni rispetto all'andamento delle strutture tettoniche note o sulla presenza di effetti di fagliazione superficiale (indicati con \*).

# **Sicilia sud-orientale**

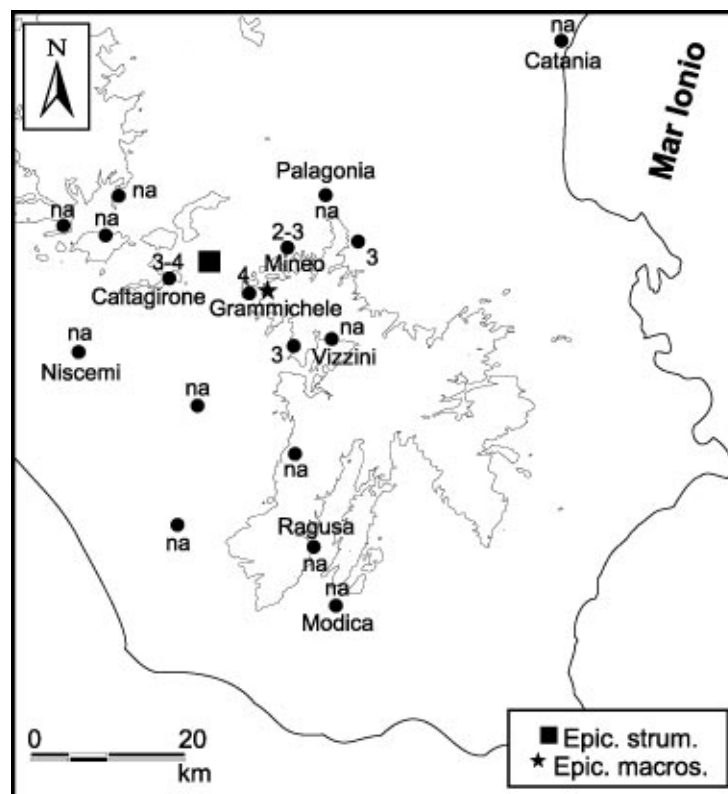
2

<b>15 Novembre 1999</b>		<b>Area epicentrale:</b>	
<b>21:09 (GMT)</b>		<b>Calatino</b>	
Intensità epic. $I_0 = 4$		Magnitudo macr. $M_m = 3.2$	
		Magnitudo strum. $M_d = 2.6$	
Epic. macr.	37.218 N	14.662 E	
Epic. strum.	37.250 N	14.578 E	H = 12.5 km
	± 1.1 km	± 1.1 km	± 0.7 km

Il terremoto, localizzato strumentalmente 5 km a nord-est di Caltagirone, è stato avvertito lievemente in alcune località del settore occidentale ibleo. L'area di risentimento macrosismico risulta spostata di circa 10 km verso sud-est rispetto all'epicentro strumentale (Figura 2.1).

Località	Int.
Grammichele	4
Caltagirone	3-4
Licodia Eubea	3
Miltello in Val di Catania	3
Mineo	2-3
Catania	na
Chiaromonte Gulfi	na
Mazzarrone	na
Mirabella Imbaccari	na
Modica	na
Niscemi	na
Palagonia	na
Ragusa	na
S. Cono	na
S. Michele di Ganzaria	na
Vittoria	na
Vizzini	na

**Tabella 2.1** 15 Novembre 1999, 21:09: località investigate e relative intensità.



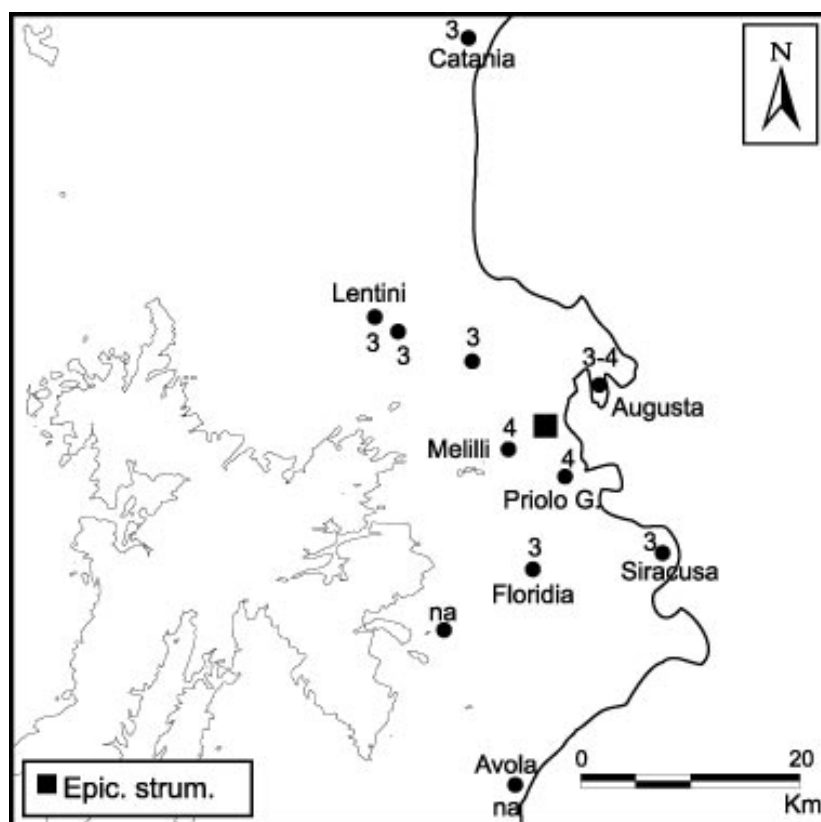
**Figura 2.1** 15 Novembre 1999, 21:09: carta delle intensità macrosismiche osservate.

<b>23 Gennaio 2001 16:55 (GMT)</b>		Area epicentrale: <b>Priolo Gargallo</b>	
Intensità epic. $I_0 = 4$		Magnitudo macr. $M_m = 3.2$ Magnitudo strum. $M_l = 3.2$	
Epic. macr.	-	-	
Epic. strum.	37.198 N ± 0.6 km	15.166 E ± 0.6 km	H = 20.0 km ± 0.8 km

Il terremoto, localizzato strumentalmente nei pressi di Priolo Gargallo, è stato avvertito in alcuni comuni della costa ionica tra Siracusa e Catania (Figura 2.2). Il massimo risentimento si è avuto a Priolo e Melilli (Tabella 2.2).

Località	Int.
Priolo Gargallo	4
Melilli	4
Augusta	3-4
Carlentini	3
Catania	3
Floridia	3
Lentini	3
Siracusa	3
Villasimundo	3
Avola	na
Canicattini	na
Scordia	na
Syracuse	na

**Tabella 2.2** 23 Gennaio 2001, 16:55: località investigate e relative intensità.



**Figura 2.2** 23 Gennaio 2001, 16:55: carta delle intensità macrosismiche osservate.

# **Sicilia nord-orientale**

3

<b>14 Febbraio 1999</b>		Area epicentrale:	
<b>11:45 (GMT)</b>		<b>Patti</b>	
Intensità epic. $I_0 = 6$		Magnitudo macr. $M_m = 4.4$ Magnitudo strum. $M_L = 4.3$	
Epic. macr.	38.073 N	14.980 E	
Epic. strum.	38.194 N	15.027 E	H = 15.0 km

Il terremoto, localizzato strumentalmente in mare 4 km a nord di Tindari, ha avuto i maggiori effetti lungo la costa tirrenica tra Gioiosa Marea e Oliveri ed in varie località dell'entroterra (Fig. 3.1); l'area di avvertibilità ha compreso tutto il settore peloritano e, in modo lieve, anche la zona di Siracusa, Palermo e parte della Calabria meridionale (Tabella 3.1.).

Molte località, all'interno di un'area estesa una trentina di chilometri e delimitata a nord dalla costa tirrenica, hanno riportato lievi danni quali piccole lesioni agli intonaci degli edifici in muratura ed in calcestruzzo armato, caduta di intonaci e, occasionalmente, di cornicioni. Alcuni edifici in cattivo stato di manutenzione hanno subito danni tali da suggerirne l'inagibilità; per alcuni di essi è stata emessa ordinanza di demolizione a scopo precauzionale.

Molte le chiese dei centri storici che hanno subito lesioni varie alle murature o agli archi delle volte, la caduta di frammenti di decorazioni o di cornicioni. In vari casi si è verificato l'aggravamento di lesioni e dissesti preesistenti, in buona parte legati al terremoto del 1978 che ha colpito gravemente la stessa area.

Viene nel seguito fornita una breve descrizione dei danni rilevati nelle singole località.

**Antillo** – Allargamento e piccole lesioni in vecchi edifici.

**Barcellona Pozzo di Gotto** - Caduta di intonaci in poche vecchie case.

**Basicò** – Qualche lesione alle murature di vecchi edifici, della Chiesa Madre e di quella di S. Biagio. Occasionali cadute di cornicioni e tegole.

**Brolo** – Piccole lesioni nella scuola elementare e materna.

**Castiglione di Sicilia** – Caduto un controsoffitto in un edificio fatiscente.

**Castroreale** – Chiesa di SS. Gesù e Maria: lesioni alle murature; Chiesa dell'Immacolata: dissesti al tetto ed alla cupola, distacco totale del lucernaio; Chiesa di S. Maria degli Angeli: screpolature nell'abside e lesioni dietro l'altare maggiore, piccoli dissesti al tetto. Crollo di un vecchio muro di confine tra due vecchi casolari.

**Falcone** – Caduta di cornicioni e piccole lesioni alle pareti di alcuni edifici in c.a.

**Ficarra** – Riapertura di lesioni preesistenti; lievi lesioni in poche abitazioni private e nel Palazzo Municipale (in c.a.).

**Francavilla di Sicilia** – Aggravamento di danni preesistenti alla Chiesa del Carmine; il Palazzo Cagnone, già in pessime condizioni, ha avuto un allargamento delle lesioni.

**Furnari** – Lievi danni nelle case popolari ed in vecchie abitazioni.

**Galati Mamertino** – Piccole lesioni agli intonaci di alcuni edifici comunali e privati, più gravi nel poliambulatorio ed in alcune case fatiscenti.

**Gioiosa Marea** – Lievi lesioni in alcune vecchie abitazioni; crollo di un soffitto in un edificio in cattivo stato di manutenzione. Piccole lesioni alla Chiesa del Sacro Cuore.

**Librizzi** – Frequenti lesioni agli intonaci di edifici privati in muratura e c.a.; dissesto di un solaio in legno (abitazione sgomberata); aggravamento di lesioni preesistenti in fabbricati comunali e nelle due chiese. Chiusa al transito la strada Librizzi-bivio Colle al km 2 per danneggiamento dell'arco di un vecchio acquedotto che sovrappassa la strada.

**Limina** – Caduta di calcinacci in vecchi edifici; piccole lesioni in alcune abitazioni.

**Marina di Patti** (fraz. di Patti) – Piccole lesioni alla Chiesa di S. Caterina.

**Mazzarrà S. Andrea** – Piccole lesioni in case in muratura; caduta di un cornicione nella scuola elementare. Ampliamento di una lesione nel muro perimetrale del cimitero.

**Montagnareale** – Lievi lesioni in qualche vecchia casa.

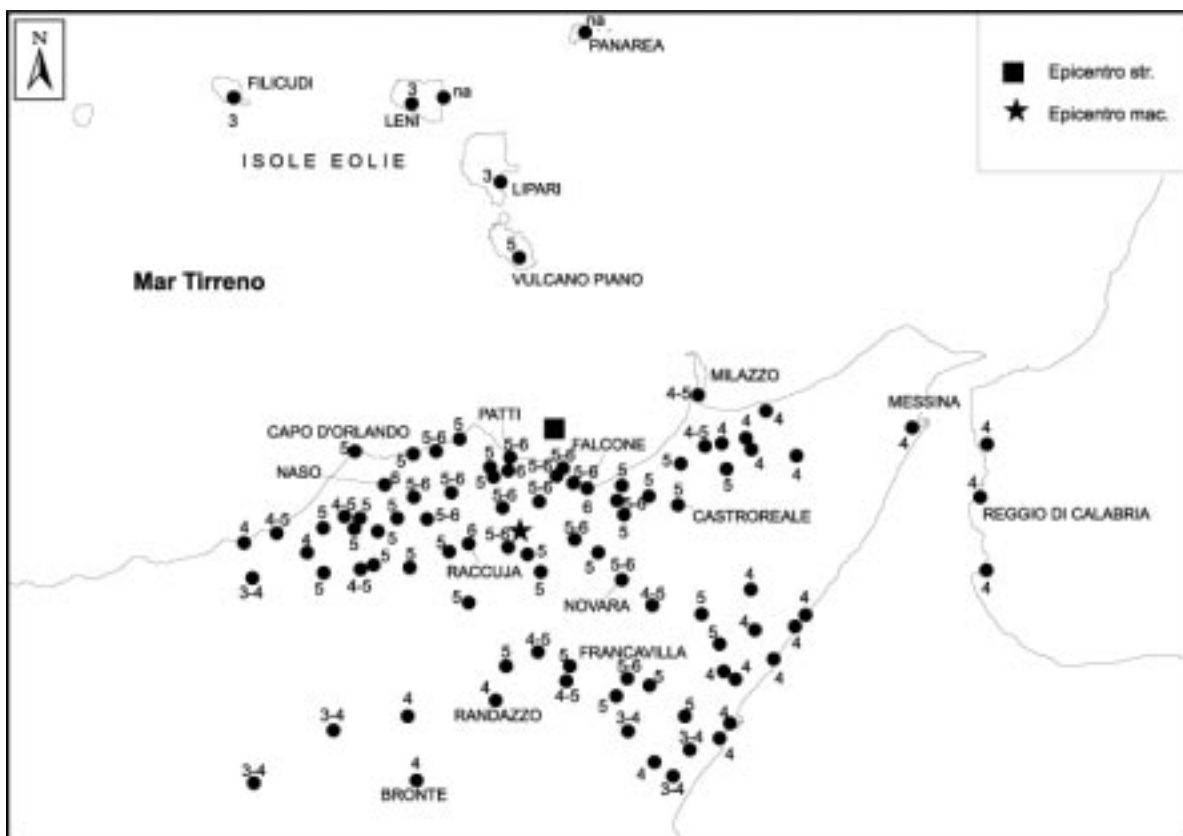
**Montalbano Elicona** – Lievi danni ad un edificio; piccole lesioni alla Chiesa Madre.

**Motta Camastra** – Aggravamento di lesioni in edifici fatiscenti; caduta di calcinacci e piccole lesioni nelle chiese.

**Naso** – Caduta di tegole e di cornicioni da qualche vecchio edificio; piccole lesioni in fabbricati non ristrutturati ed in alcuni edifici in c.a. Chiesa Matrice: caduta di intonaci ed allargamento di piccole crepe alla base delle colonne; Chiesa di S. Cono: distacco di un grosso pezzo di intonaco dall'abside laterale, aggravamento di lesioni preesistenti; lievi danni anche alle chiese di Maria SS. della Catena e del SS. Salvatore. Danneggiate lievemente anche alcune cappelle del cimitero.

**Novara di Sicilia** – Lievi lesioni in qualche casa privata, caduta di tegole. Aggravamento di lesioni preesistenti agli intonaci della Chiesa della





**Figura 3.1** 14 Febbraio 1999, 11:45: carta delle intensità macrosismiche osservate (dettaglio dell'area epicentrale) (rilievo: A. Antichi, R. Azzaro, S. Cristaldi, R. Rigano).

Nunziata (in cattivo stato di conservazione) e caduta di frammenti di cornicione; piccole lesioni nella Chiesa Madre.

**Oliveri** – Caduta di intonaci e calcinacci, lesioni alle murature in alcune case; crollo di controsolfitti (in gesso e cannicciato) in pochi vecchi edifici. Lesionata lievemente la facciata della chiesa.

**Patti** – Poche cadute di cornicioni, generale distacco di intonaci, diffuso aggravamento di lesioni preesistenti. Lievi distacchi tra telai e tramezzature in alcuni edifici in c.a.; lesioni da schiacciamento in vari edifici in muratura, occasionali danni ai solai; aggravamento di danni in alcuni edifici fatiscenti nobiliari (Palazzi Galvagno, S. Francesco, Sciacca). Ordinanze di demolizioni e sgombero di due vecchi edifici. Chiesa Madre: piccole lesioni in una cappella; Chiesa di S. Ippolito: distacco del prospetto principale, l'edificio era tuttavia già chiuso per lavori di ristrutturazione; Chiese di S. Michele e S. Francesco: piccole lesioni alle murature.

**Piraino** – Danni ai tetti di alcuni edifici del centro storico, caduta di un cornicione. Chiesa Madre: piccole lesioni alle murature; Convento dei Frati Osservanti: crollo parziale di un soffitto.

**Racculja** – Generale aggravamento di lesioni preesistenti in vecchi edifici; ordinanza di demolizione per un edificio già fatiscente.

**Rodi-Milici** – Caduta di intonaci in poche vecchie case. Chiesa di S. Rocco: piccole lesioni alle murature.

**S. Angelo di Brolo** – Lesioni di modesta entità in alcuni fabbricati dei quartieri Portello, S. Francesco di Paola e Denile; aggravamento di lesioni preesistenti. Chiesa del SS. Salvatore: ampliamento di lesioni preesistenti; Chiesa di S. Francesco di Paola (chiusa al culto): lievi lesioni all'arcata maggiore e tra i pilastri e le armature.

**S. Domenica Vittoria** – Lievi lesioni in alcuni edifici privati, distacco di intonaco da una volta in gesso e cannicciato di un vecchio edificio.

**S. Marco d'Alunzio** – Piccole fenditure nella Chiesa Madre.

**S. Piero Patti** – Lesioni capillari in numerose abitazioni in muratura; piccoli distacchi tra telai e tamponature in qualche edificio in c.a. Lievi lesioni alle murature ed agli archi nella Chiesa Madre.

**S. Salvatore di Fitalia** – Lievi lesioni in fabbricati disabitati e fatiscenti; aggravamento dei danni in una chiesa già inagibile.

**San Cosimo** (fraz. di Patti) – Danni gravi ad un edificio ed al prospetto della chiesa, entrambi fatiscenti; ordinanze di demolizione.

**Scala** (fraz. di Patti) – Lesioni lievi in qualche vecchia casa ed alla chiesa.

**Sinagra** – Fessurazioni in strutture pubbliche

Località	Int.
Falcone	6
Naso	6
Patti	6
Raccuja	6
Basicò	5-6
Ficarra	5-6
Francavilla di Sicilia	5-6
Furnari	5-6
Librizzi	5-6
Marina di Patti	5-6
Novara di Sicilia	5-6
Oliveri	5-6
Piraino	5-6
S. Cosimo	5-6
S. Piero Patti	5-6
S. Angelo di Brolo	5-6
Scala	5-6
Sanagra	5-6
Tindari	5-6
Alcara li Fusi	5
Antillo	5
Barcellona Pozzo di Gotto	5
Brolo	5
Capo d'Orlando	5
Castell'Umberto	5
Castiglione di Sicilia	5
Castroreale	5
Floresta	5
Frazzanò	5
Gaggi	5
Galati Mamertino	5
Giuliosa Marea	5
Limina	5
Malvagna	5
Mazzarrà S. Andrea	5
Mirto	5
Montagnareale	5
Montalbano Elicona	5
Motta Camastra	5
Rodi Milici	5
S. Marco d'Alunzio	5
S. Salvatore di Fitalia	5
S. Domenica Vittoria	5
S. Lucia del Mela	5
S. Maria	5
Sorrentini	5
Terme Vigliatore	5
Tortorici	5
Tripi	5
Ucria	5
Vulcano Piano	5
Capri Leone	4-5
Fondachelli-Fantina	4-5
Longi	4-5
Merì	4-5
Milazzo	4-5
Moio Alcantara	4-5
Roccella Valdemone	4-5

S. Agata di Militello	4-5
Acquedolci	4
Bronte	4
Casalvecchio Siculo	4
Furci Siculo	4
Galico	4
Gallodoro	4
Giardini Naxos	4
Gualtieri Sicammò	4
Mandaruci	4
Maniace	4
Messina	4
Militello Rosmarino	4
Monforte Marina	4
Monforte S. Giorgio	4
Mongiuffi	4
Pace del Mela	4
Pellaro	4
Piedimonte Etneo	4
Randazzo	4
Reggio Calabria	4
Roccalumera	4
S. Filippo del Mela	4
S. Alessio Siculo	4
Taormina	4
Aci Catena	3-4
Calatabiano	3-4
Catania	3-4
Cesarò	3-4
Fuinefreddo di Sicilia	3-4
Linguaglossa	3-4
S. Fratello	3-4
S. Agata li Battiati	3-4
Filicudi	3
Leni	3
Lentini	3
Lipari	3
Siracusa	3
Troina	3
Palermo	2-3
Panarea	na
S. Marina Salina	na
Stromboli	na

**Tabella 3.1** 14 Febbraio 1999, 11:45: località investigate e relative intensità.

comunali; piccoli danni al cimitero.

**Sorrentini** (fraz. di Patti) – Lesioni alla vecchia chiesa.

**Tindari** (fraz. di Patti) – Lievi lesioni agli intonaci di alcuni edifici; distacco di piccoli pezzi di decorazioni all'interno del Santuario.

**Tripi** – Piccole lesioni capillari in vari edifici in muratura, aggravamento di lesioni preesistenti.

#### *Fenomeni sismogeologici*

Fratture al suolo sono state osservate al km 66 e 68 dell'autostrada A20 "Messina-Palermo". Si tratta tuttavia di semplici assesta-

menti del rilevato in terra su cui poggia la sede stradale, non essendo state rilevate altre fratture sulle strade e sul suolo agrario adiacenti. Sulla strada statale SS113 in prossimità di Capo Calavà, si è avuto il cedimento della carreggiata per un dissesto franoso locale.

Piccoli smottamenti hanno interessato brevi tratti di alcune strade secondarie; nella maggior parte dei casi si è trattato di rimobilizzazione di dissesti preesistenti (per es. strada "Librizzi-Montagnareale"). Frequenti anche i distacchi di materiale roccioso di piccole dimensioni da pareti acclivi, che hanno parzialmente invaso le sedi stradali. E' stata chiusa al transito la strada "Braidì-Serro Tindara" per instabilità del ponte.

### *Repliche*

Numerose scosse minori di bassa intensità ( $I = 3-4$ ) sono state avvertite lungo le località della fascia costiera giorno 13 alle 22:58 ( $M_d=3.1$ ); il 14 alle 06:23 ( $M_d=2.8$ ), alle 13:32 ( $M_d=2.8$ ) ed alle 15:43 ( $M_d=3.2$ ); il 17 alle 23:19 ( $M_d=3.1$ ), il 18 alle 15:56 ( $M_d=2.3$ ) ed alle 23:00 ( $M_d=2.4$ ).

<b>29 Maggio 2000 14:25 (GMT)</b>		<b>Area epicentrale: Patti</b>	
<b>Intensità epic. <math>I_0 = 5</math></b>		<b>Magnitudo macr. <math>M_m = 3.7</math> Magnitudo strum. <math>M_d = 3.0</math></b>	
Epic. macr.	38.110 N	15.124 E	H = 9.5 km ± 0.6 km
Epic. strum.	38.138 N ± 0.9 km	15.136 E ± 0.9 km	

Il terremoto costituisce l'evento principale di una sequenza sismica localizzata in prossimità di Terme Vigliatore. L'evento, ampiamente avvertito in molti centri della costa tirrenica, ha avuto il maggior risentimento tra le località di Tindari, Falcone, Furnari, e Mazzarrà S. Andrea (Figura 3.2). Qui la scossa, preceduta da un boato, è stata ampiamente avvertita dalla popolazione ed ha provocato moderati effetti macrosismici (vibrazione di porte e finestre, leggera oscillazione di lampadari).

A Falcone, il Municipio ed un edificio attiguo, entrambi caratterizzati da uno stato di degrado piuttosto elevato, hanno subito lievi danni quali l'allargamento di lesioni preesistenti, il distacco di intonaci e la caduta di un pezzo di cornicione.

L'area di avvertibilità della scossa è stata limitata a 20 km dall'epicentro (Tabella 3.2).

Località	Int.
Falcone	5
Furnari	4-5
Mazzarrà S. Andrea	4-5
Oliveri	4-5
Tindari	4-5
Castroreale	4
Milici	4
Rodi	4
Terme Vigliatore	4
Barcellona Pozzo di Gotto	3-4
Patti	3
Roccavaldina	3
S. Lucia del Mela	3
S. Piero Patti	3
Tripi	3
Antillo	na
Floresta	na
Fondachelli Fantina	na
Gioiosa Marea	na
Librizzi	na
Lipari	na
Milazzo	na
Monforte S. Giorgio	na
Montagnareale	na
Montalbano Elicona	na
Novara di Sicilia	na
Raccuja	na
S. Angelo di Brolo	na
S. Barbara	na
S. Filippo del Mela	na
S. Giorgio	na
Spadafora	na
Venetico	na
Vulcano Piano	na

**Tabella 3.2** 29 Maggio 2000, 14:25: località investigate e relative intensità.

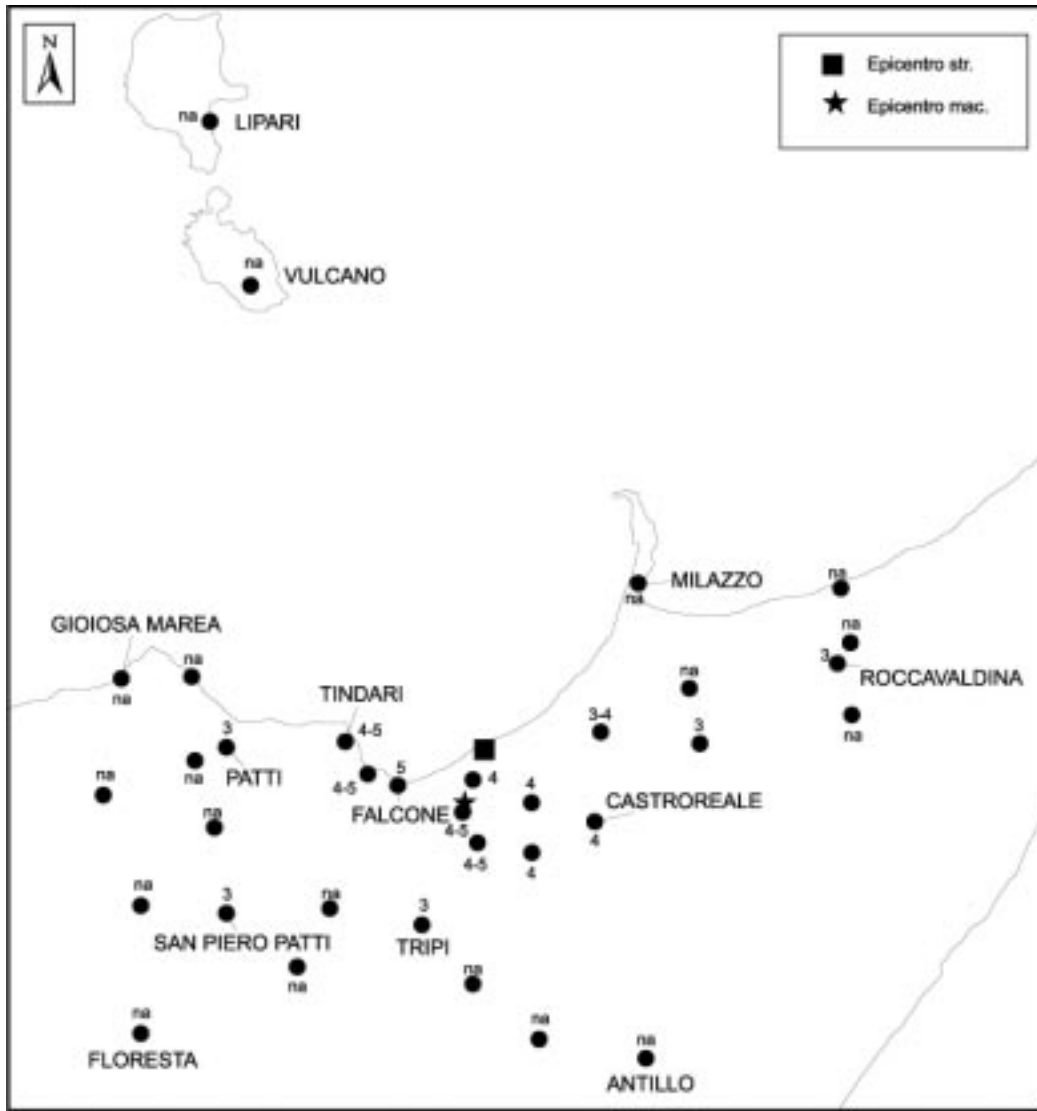


Figura 3.2 29 Maggio 2000, 14:25: carta delle intensità macrosismiche osservate.

# **Sicilia settentrionale**

4



<b>25 Novembre 2001</b>		Area epicentrale:	
<b>19:34 (GMT)</b>		<b>Madonie</b>	
Intensità epic. $I_0 = 4-5$		Magnitudo macr. $M_m = 3.5$	
		Magnitudo strum. $M_s = 4.0$	
Epic. macr.	37.847 N	14.024 E	H = 8.5 km
Epic. strum.	37.830 N ± 1.1 km	13.970 E ± 0.7 km	

Il terremoto costituisce l'evento principale di una piccola sequenza sismica localizzata strumentalmente nel settore occidentale del massiccio madonita. La scossa, ampiamente avvertita in molte località della Sicilia centro-occidentale, ha avuto i massimi effetti nell'area compresa tra Polizzi Generosa, Petralia Soprana, Collesano, Scillato, e Caltavuturo (Figura 4.1). In tali località il terremoto, preceduto da un boato, ha causato solo evidenti effetti sugli oggetti (vibrazione di porte e finestre, oscillazione di oggetti sospesi) ma non sono stati segnalati danni (Tabella 4.1).

#### *Fenomeni sismogeologici*

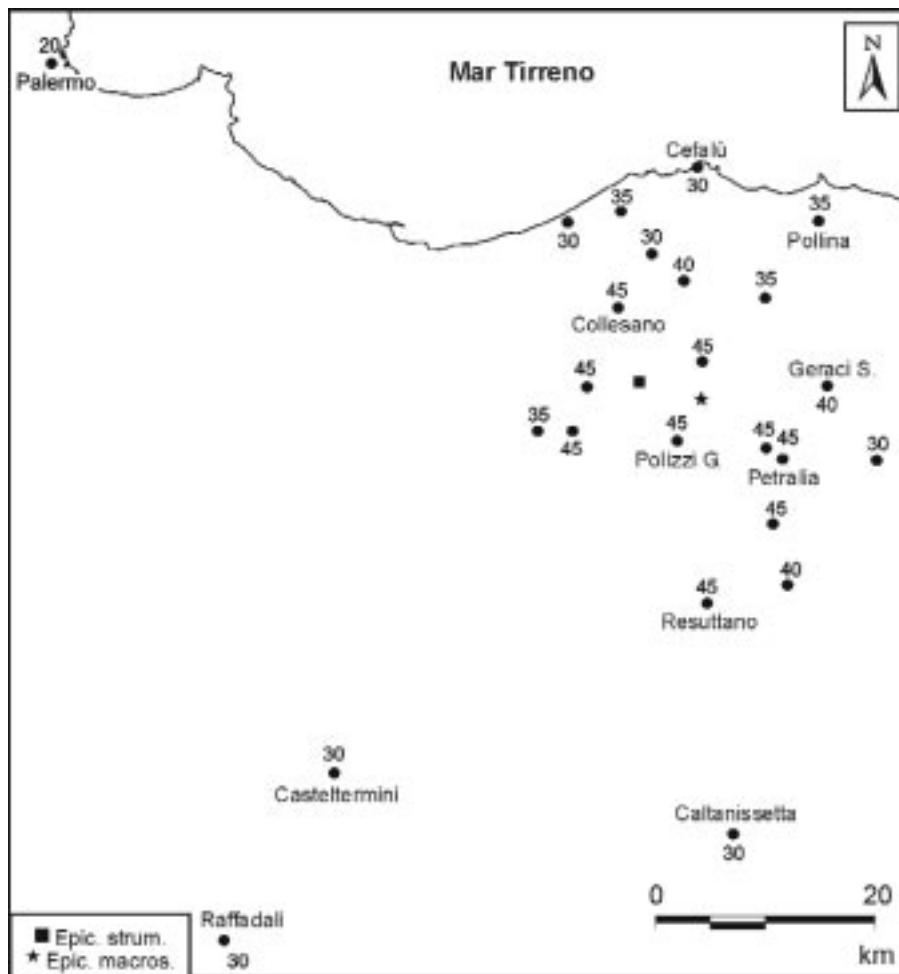
Si segnala la caduta di massi di piccole dimensioni sulla strada provinciale che da Polizzi Generosa conduce a Piano Battaglia.

#### *Premonitrici e repliche*

Il terremoto è stato preceduto, alle 18:26 e 18:38, da due eventi di  $M_d = 3.3$  e  $2.8$  rispettivamente, avvertiti debolmente nelle località dell'area epicentrale ( $I = 3-4$ ). Giorno 28, alle 10:43, viene avvertita ( $I = 4$ ) un'altra scossa di  $M_d = 3.5$ . Si segnala, infine, che nelle località più prossime all'epicentro strumentale sono stati avvertiti anche altri eventi di piccola magnitudo (almeno quattro scosse a Polizzi Generosa).

Località	Int.
Bompietro	4-5
Caltavuturo	4-5
Collesano	4-5
Petralia Soprana	4-5
Petralia Sottana	4-5
Piano Battaglia	4-5
Polizzi Generosa	4-5
Resuttano	4-5
Scillato	4-5
Alimena	4
Geraci Siculo	4
Isnello	4
Castelbuono	3-4
Lascari	3-4
Pollina	3-4
Sclafani Bagni	3-4
Campofelice di Raccella	3
Caltanissetta	3
Casteltermine	3
Cefalù	3
Gangi	3
Gratteri	3
Raffadali	3
Palermo	2
Trapani	2

**Tabella 4.1** 25 Novembre 2001, 19:34: località investigate e relative intensità.



**Figura 4.1** 25 Novembre 2001, 19:34: carta delle intensità macrosismiche osservate.

# Calabria

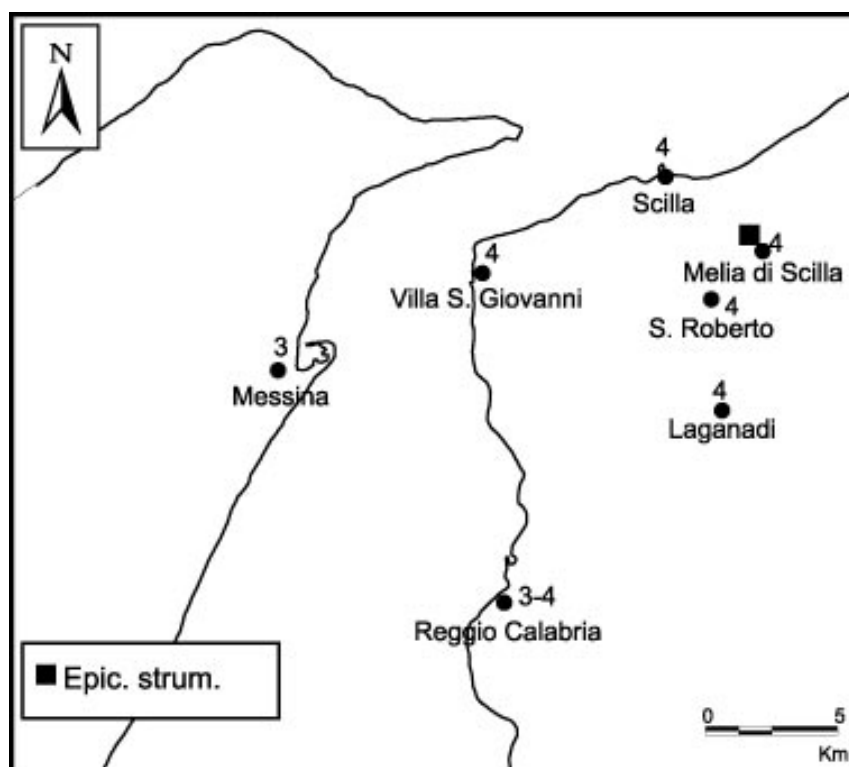
5

<b>8 Marzo 2000</b> <b>09:38 (GMT)</b>	Area epicentrale: <b>S. Roberto-Scilla</b>	
Intensità epic. $I_0 = 4$	Magnitudo macr. $M_m = 3.2$ Magnitudo strum. $M_s = 2.9$	
Epic. macr.	-	-
Epic. strum.	38.233 N $\pm 1.1$ km	15.738 E $\pm 1.1$ km H = 10.8 km $\pm 1.8$ km

Il terremoto costituisce l'evento principale di una sequenza sismica (circa 20 scosse) localizzata strumentalmente sul versante nord-occidentale dell'Aspromonte. La scossa è stata chiaramente avvertita in molte località dell'area epicentrale (Figura 5.1) e, lievemente, anche nel capoluogo peloritano (Tabella 5.1).

Località	Int.
Laganadi	4
Melia di Scilla	4
Scilla	4
S. Roberto	4
Villa S. Giovanni	4
Reggio Calabria	3-4
Messina	3

**Tabella 5.1** 8 Marzo 2000, 09:38: località investigate e relative intensità.



**Figura 5.1** 8 Marzo 2000, 09:38: carta delle intensità macrosismiche osservate.

<b>17 Marzo 2000 03:52 (GMT)</b>		<b>Area epicentrale: Bova</b>	
<b>Intensità epic. <math>I_0 = 5-6</math></b>		<b>Magnitudo macr. <math>M_m = 4.0</math> Magnitudo strum. <math>M_s = 3.8</math></b>	
<b>Epic. macr.</b>	38.006 N	15.986 E	<b>H = 9.8 km</b>
<b>Epic. strum.</b>	38.005 N $\pm 1.8$ km	15.922 E $\pm 1.8$ km	

Il terremoto costituisce l'evento principale di una sequenza sismica di oltre un centinaio di scosse localizzate strumentalmente sul versante sud-orientale dell'Aspromonte. La scossa, ampiamente avvertita in quasi tutta la provincia di Reggio Calabria ed in alcuni centri del messinese, ha provocato diffusi, anche se lievi, danni nell'area racchiusa tra Condofuri, Bova, Ferruzzano e la costa ionica (Figura 5.2).

Nei centri di Samo, Brancaleone, Condofuri Marina, Bagaladi e Bruzzano, la scossa, fortemente avvertita, ha causato solo evidenti effetti sugli oggetti (caduta di suppellettili, vibrazione di porte e finestre) (Tabella 5.2).

In generale, negli edifici in muratura si è avuta la riapertura delle lesioni preesistenti - per gran parte dovute al terremoto del 1978 che colpì gravemente la stessa area - nonché la formazione di lesioni capillari agli intonaci. Negli edifici in calcestruzzo armato è stato occasionalmente osservato il distacco tra telaio e tamponature e la caduta di pezzi di cornicioni. Gran parte dei danni verificatisi nei centri storici

hanno interessato edifici in stato di degrado, la cui stabilità era compromessa anche da estesi dissesti gravitativi di versante (per es. a Staiti).

Viene nel seguito fornita una breve descrizione dei danni rilevati nelle singole località.

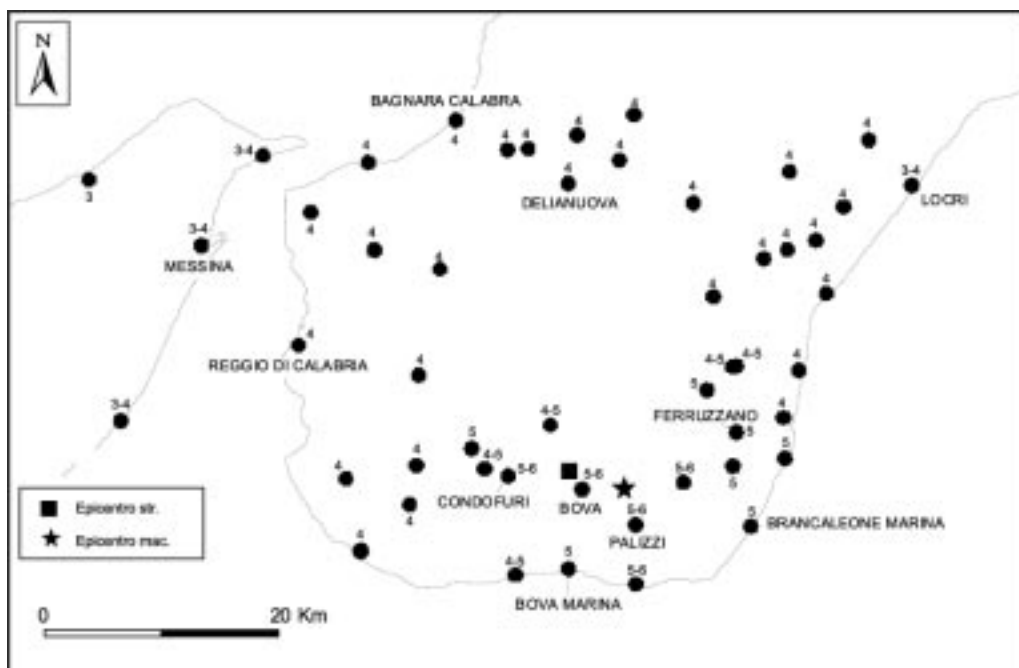
**Amendolea** - Crollo di una parte delle mura lato est del castello (X sec.), e messa in fuori piombo di altre opere murarie. La struttura si presentava comunque in notevole stato di degrado.

**Bova** - Lesioni agli intonaci di un palazzo nobiliare del '700; allargamento di lesioni preesistenti in alcuni edifici allineati lungo una linea di frattura (margine di frana) che attraversa l'abitato.

**Bova Marina** - Lesioni agli intonaci di alcuni edifici in muratura (almeno 3 casi segnalati).

**Condofuri** - Piccole lesioni agli intonaci di alcuni vecchi edifici in muratura.

**Galliciano** - Lievi danni alle strutture murarie e di copertura della Chiesa di S. Giovanni Battista (XII sec).



**Figura 5.2** 17 Marzo 2000, 03:52: carta delle intensità macrosismiche osservate.

Località	Int.
Bova	5-6
Condofuri	5-6
Palizzi	5-6
Palizzi Marina	5-6
Staiti	5-6
Bagaladi	5
Bova Marina	5
Brancaleone	5
Bruzzano Zeffirio	5
Ferruzzano	5
Ferruzzano Marina	5
Samo	5
Caraffa del Bianco	4-5
Condofuri Marina	4-5
Roccaforte del Greco	4-5
S. Agata del Bianco	4-5
S. Lorenzo	4-5
Africo	4
Ardore	4
Bagnara Calabria	4
Benestare	4
Bianco	4
Bovalino Marina	4
Calanna	4
Campo Calabro	4
Cardeto	4
Carenì	4
Ciminà	4
Cosoleto	4
Delianuova	4
Fossato Ionico	4
Gerace	4
Montebello Ionico	4
Motta S. Giovanni	4
Oppido Mamertina	4
Plati	4
Reggio Calabria	4
S. Cristina d'Aspromonte	4
S. Eufemia d'Aspromonte	4
S. Ilario dello Ionio	4
S. Luca	4
S. Stefano in Aspromonte	4
Salme Jonache	4
Scilla	4
Sinopoli	4
Ganzirri	3-4
Locri	3-4
Messina	3-4
Scaletta Zanclea	3-4
Villafranca Tirrena	3

**Tabella 5.2** 17 Marzo 2000, 03:52: località investigate e relative intensità.

**Mangani** - Piccole lesioni agli intonaci di alcuni vecchi edifici in muratura.

**Palizzi** - Caduta di un cornicione in una vecchia casa in muratura.

**Palizzi Marina** - Occasionali piccole lesioni agli intonaci di edifici in muratura e c.a. La Scuola Media Statale, un edificio in c.a. in cattivo stato di manutenzione, ha subito piccole lesioni al soffitto, scollamenti tra telaio e tamponature e la caduta di un controsoffitto in cartongesso. La Scuola Elementare e Materna ha avuto 2 aule dichiarate inagibili per lo scollamento delle tamponature dal telaio e il distacco tra due giunti tecnici di corpi adiacenti. L'edificio, in c.a., era già interessato da gravi dissesti per l'instabilità del sedime fondale.

**San Carlo** - Piccole lesioni agli intonaci di alcuni edifici in muratura.

**Staiti** - Formazione di piccole lesioni capillari agli intonaci ed ampliamento di lesioni preesistenti in vecchi edifici in muratura in stato di degrado. Tali danni si sono verificati prevalentemente in un quartiere del paese soggetto a problemi di stabilità statica per dissesti franosi (l'area interessata è compresa tra le vie Trento, Bari, Giusti, Derma, Dante, Regina Elena, Garibaldi, Principe Umberto e vico Manzoni).

Complessivamente gli effetti macrosismici rilevati sono coerenti al valore di magnitudo strumentale osservato e suggeriscono una localizzazione macrosismica dell'evento tra Bova e Staiti, circa 6 km più ad est di quella strumentale.

#### *Repliche*

Il secondo evento più energetico della sequenza sismica, verificatosi alle 06:35 con  $M_d = 3.5$ , è stato ampiamente avvertito in tutta l'area mesosismica ( $I = 4-5$ ), fino a circa 30 km dall'epicentro. Altre due scosse di bassa intensità ( $I = 3$ ) sono state avvertite alle 02:30 ( $M_d = 1.6$ ) e 01:19 ( $M_d = 2.3$ ) rispettivamente a Samo, Africo, S. Cristina e Brancaleone.

Nelle località più prossime all'area epicentrale è stato avvertito il maggior numero di repliche: a Bova 2 scosse, alle 08:45 ( $M_d = 2.5$ ) e 09:36 ( $M_d = 2.0$ ); a Palizzi 8 scosse (orari non precisati).