

IL TERREMOTO DI FLERI (ETNA) DEL 26 DICEMBRE 2018, M_w 4.9. PARTE I: RILIEVO MACROSISMICO ED EFFETTI DI DANNO

R. Azzaro¹, S. D'Amico¹, T. Tuvè¹, A. Tertulliani¹, F. Bernardini¹, C. Castellano¹, E. Ercolani¹, A. Maramai¹, A. Amantia¹, M.S. Barbano², E. Giampiccolo¹, A. Mantovani (QUEST Working Group, Emergenza Etna 2018)

¹ Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (Catania, Roma, Bologna)

² Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Catania

Introduzione. Il terremoto del 26 dicembre 2018, ore 02:19 UTC, è localizzato dalla rete sismica dell'INGV – Osservatorio Etneo nel basso versante sud-orientale dell'Etna, ad una profondità inferiore al chilometro (Gruppo Analisi Dati Sismici, 2019). Con una magnitudo M_L 4.8 o M_w 4.9 (dato Regional Centroid Moment Tensors, <https://doi.org/10.13127/rcmt/italy>), esso costituisce l'evento più energetico registrato a seguito della breve eruzione effusiva che ha interessato il settore sommitale del vulcano due giorni prima. L'area danneggiata comprende una fascia grosso modo estesa tra Acireale e Zafferana, che è attraversata dalla struttura sismogenetica nota in letteratura come Faglia di Fiandaca, appartenente al sistema delle Timpe. L'evento in questione è stato seguito, nell'arco di un mese circa, da una sequenza sismica di circa 50 scosse di bassa magnitudo (M_{max} 3), localizzate lungo la stessa struttura tettonica.

Rilievo macrosismico ed effetti osservati. Il gruppo di emergenza QUEST (QUick Earthquake Survey Team, <http://quest.ingv.it/>) dell'INGV, in collaborazione con altri ricercatori, ha condotto il rilievo macrosismico secondo le procedure operative consolidate in questi anni, ovvero sopralluoghi nell'area di danno, e indagini telefoniche/raccolta di notizie pubblicate sui media per delimitare l'area di avvertibilità del terremoto. Viste le caratteristiche del territorio densamente urbanizzato, in cui le località rappresentative per l'indagine macrosismica (capoluoghi comunali, frazioni, contrade) si presentano come aggregati senza soluzione di continuità, e la forte attenuazione dell'intensità macrosismica a brevissima distanza dalla zona epicentrale (Azzaro *et al.*, 2006), nell'area di massimo risentimento è stato effettuato un rilievo di dettaglio (edificio per edificio). In tal modo è stato possibile ottenere una stima affidabile della intensità macrosismica, basata sulla scala europea EMS (Tertulliani *et al.*, 2019). Complessivamente sono state effettuate otto campagne macrosismiche con squadre che si sono alternate sul terreno (per un totale di 28 gg/persona) e stimate le intensità per 48 località (QUEST WG, 2019).

L'area più colpita comprende le località attraversate dal settore di monte della Faglia di Fiandaca, tra Fleri e Pennisi, lungo una fascia con direzione NO-SE estesa circa 4 km. Qui tutti gli edifici rurali e con scarse caratteristiche costruttive (cl. A) hanno subito il crollo totale (5 grado), mentre le costruzioni in muratura in pietra squadrata (cl. B) sono state gravemente lesionate (3 grado) (Fig. 1), subendo anche alcuni crolli parziali (4 grado).



Fig. 1 - Fleri (sx): crollo di un edificio in pietra grezza (cl. A); Mazzasette (dx): danno grave (lesioni a croce di S. Andrea, grado 3) ad un edificio in muratura (cl. B).



Fig. 2 - Fleri (sx): rottura dei tramezzi in un edificio in c.a. (cl. C); Mazzasette (dx): rottura dei pilastri e crollo delle tramezzature (grado di danno 4) in un edificio in c.a. (cl. C).

Per quanto riguarda le strutture in calcestruzzo armato (c.a.), negli edifici più datati (cl. C) si è osservata la rottura dei tramezzi e tamponature e, in qualche caso, lesioni ai pilastri (Fig. 2), mentre in quelli recenti (cl. D) si sono rilevati solo lievi danni (1-2 grado). Il quadro dei danni osservati in quest'area porta all'assegnazione del grado di intensità 8 EMS.

Uno scenario meno grave ma ancora rilevante, pari ad una intensità 7 EMS, con danni strutturali moderati agli edifici in muratura (cl. B) e non-strutturali a quelli in c.a. (cl. C) ha interessato le frazioni e contrade collocate in posizione più periferica rispetto alla fascia di massimo danneggiamento e lungo il settore centrale della faglia di Fiandaca. In tale area si osservano ancora alcuni crolli parziali (4 grado) di edifici rurali (cl. A).

Infine, danni diffusi ma di lieve entità (intensità 6 EMS) – caduta di intonaci, piccole lesioni, scollamenti tra strutture portanti e tramezzature – sono stati rilevati nelle località circostanti di Zafferana Etnea Monterosso, Linera, e lungo il settore sud della faglia di Fiandaca (per es. a S. Maria la Stella). Complessivamente, sono alcune centinaia gli edifici dichiarati inagibili a causa del terremoto.

Va infine rilevato che la presenza di vistosi effetti di fagliazione superficiale (EMERGEWG, 2019), ha contribuito ad aggravare lo scenario di danno prodotto dal terremoto, dato che numerose infrastrutture, principalmente reti dei servizi (tubature di acqua e gas) e strade (inclusa l'autostrada A18 Messina-Catania), hanno subito interruzioni funzionali più o meno lunghe, se non permanenti.

L'areale di risentimento del terremoto è complessivamente ampio, esteso a buona parte della Sicilia orientale fino ad una distanza di circa 70-80 km dall'epicentro, particolarmente verso sud nel settore ibleo) (Fig. 3).

Note conclusive. Il quadro degli effetti macrosismici rilevati conferma, come già noto in letteratura, che il terremoto del 26 dicembre 2018 presenta le caratteristiche macrosismiche tipiche dei terremoti superficiali all'Etna: danni gravi su un'area relativamente poco estesa, alta intensità epicentrale associata a valori di magnitudo moderati (Azzaro *et al.*, 2011), elevata attenuazione dell'intensità a brevi distanze epicentrali, soprattutto in direzione ortogonale alla sorgente.

In particolare, i dati raccolti hanno evidenziato che:

- l'area epicentrale del terremoto del 2018 è stata interessata in passato da scenari di danno comparabili, che hanno tuttavia interessato settori meno estesi della Faglia di Fiandaca; le maggiori analogie circa la distribuzione ed estensione del danneggiamento, sono riferibili al terremoto dell'agosto 1894 (I_{max} 8-9 EMS, M_w 4.6);
- tra le località maggiormente colpite, l'abitato di Fleri risulta danneggiato nei fabbricati che furono già riparati o "adeguati sismicamente" dopo il sisma dell'ottobre 1984 (I_{max} 8 EMS,

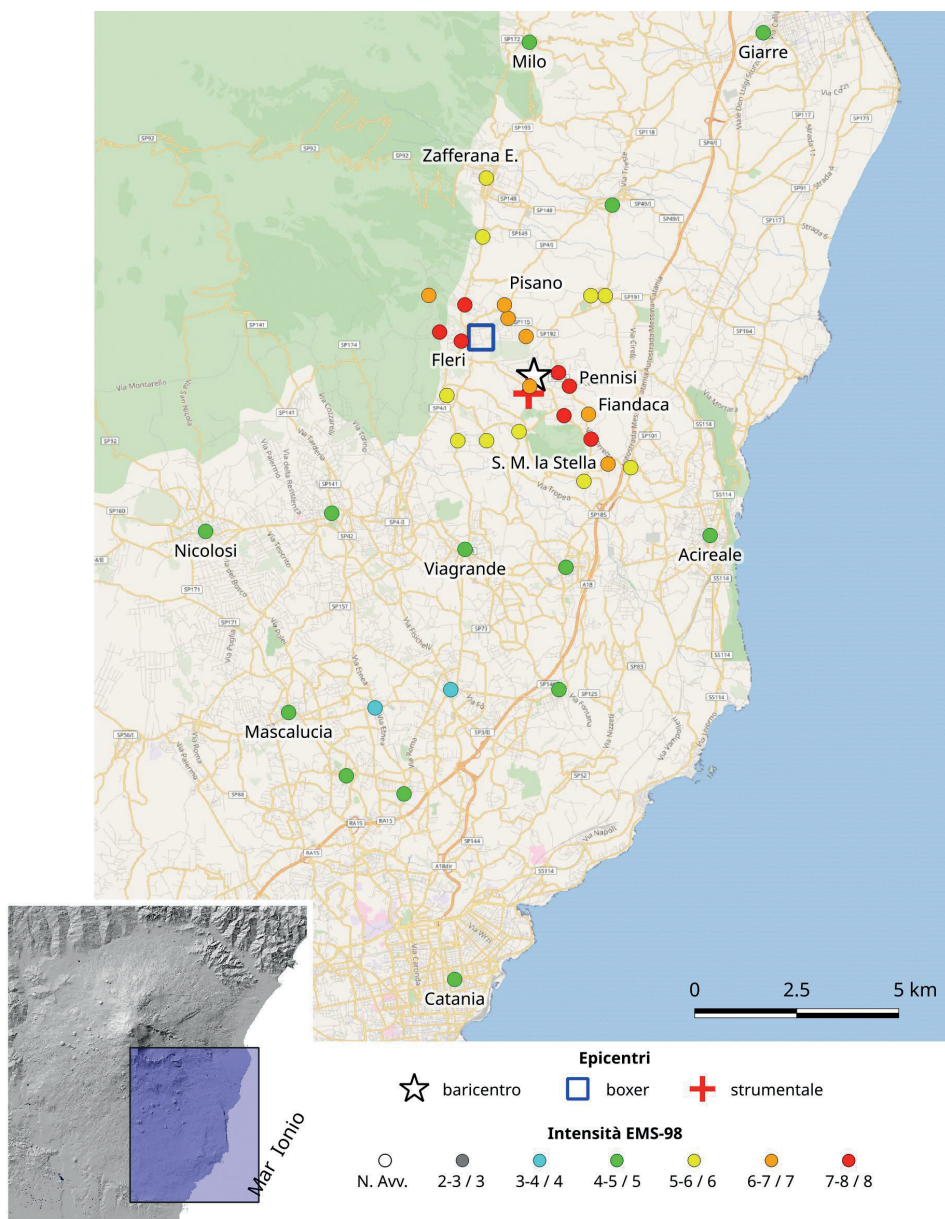


Fig. 3 - Mappa dell'intensità macrosismica del terremoto del 26 dicembre 2018, ore 02:19 UTC (rappresentazione parziale).

M_w 4.4); al contrario, gli edifici recenti costruiti secondo le moderne norme antisismiche (cl. D), non hanno subito danni degni di nota;

- i parametri del terremoto ricavati dal dato macrosismico tramite il codice BOXER 4.0 (Gasperini *et al.*, 2010) sono in accordo con quelli strumentali per quanto riguarda la localizzazione – la distanza tra i due epicentri è 1800 metri – mentre le magnitudo sono sensibilmente differenti, con un +0.5 unità per il dato strumentale ($M_{L,macro}$ 4.3 vs $M_{L,strum}$ 4.8; $M_{w,macro}$ 4.4 vs $M_{w,strum}$ 4.9). Questa evidenza indica, per gli eventi storici maggiori riportati nel catalogo etneo CMTE (Azzaro e D'Amico, 2014), una sensibile sottostima della magnitudo ricavata da dati macrosismici.

Bibliografia

- Azzaro R., Barbano M.S., D'Amico S., Tuvè, T.; 2006. *The attenuation of the seismic intensity in the Etna region and comparison with other Italian volcanic districts*. Ann. Geophys., **49** (4/5), 1003-1020.
- Azzaro R., D'Amico S., Tuvè T.; 2011. *Estimating the magnitude of historical earthquakes from macroseismic intensity data: new relationships for the volcanic region of Mount Etna (Italy)*. Seism. Res. Lett., **82** (4), 533-544.
- Azzaro R., D'Amico S.; 2014. *Catálogo Macrosismico dei Terremoti Etnei (CMTE)*. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), <https://doi.org/10.13127/cmte>
- EMERGEO WG; 2019. *Il terremoto etneo del 26 dicembre 2018, M_w 4.9: rilievo degli effetti di fagliazione cosismica superficiale*. Rapporto INGV n. 1 del 21/01/2019, 9 pp., doi 10.5281/zenodo.2545555
- Gasparini P., Vannucci G., Tripone D., Boschi E.; 2010. *The location and sizing of historical earthquakes using the attenuation of macroseismic intensity with distance*. Bull. Seism. Soc. Am., 100, 2035–2066.
- Gruppo Analisi Dati Sismici; 2019. *Catálogo dei terremoti della Sicilia Orientale - Calabria Meridionale (1999-2019)*. INGV, Catania, http://sismoweb.ct.ingv.it/maps/eq_maps/sicily/catalogue.php
- QUEST WG; 2019. *Il terremoto etneo del 26 dicembre 2018, M_w 4.9: rilievo degli effetti macrosismici*. Rapporto INGV n. 1 del 06/02/2019, 9 pp., doi:10.5281/zenodo.2558168
- Tertulliani A., Azzaro R., Buffarini G.; 2019. *Scala Macrosismica Europea 1998, edizione italiana*. European Seismological Commission, sub-commission on Engineering Seismology, Working Group Macroseismic Scales. Conseil de l'Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, Luxembourg, 32, 97 pp., http://media.gfz-potsdam.de/gfz/sec26/resources/documents/PDF/EMS-98_Italian.pdf