

# Il quadro sismotettonico del grande terremoto del 1905

*Mara Monica Tiberti, Umberto Fracassi e Gianluca Valensise*

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma

## 1. Introduzione

La storia della Calabria è una storia lunga – molto più lunga di quanto qualunque essere umano possa immaginare, aggiungeremmo noi geologi – di grandi e piccoli terremoti. Catastrofi improvvise e catastrofi parzialmente annunciate, terremoti improvvisi e isolati e sequenze interminabili che sembravano non voler lasciare in piedi nulla di questa regione.

Lo spaventoso livello di sismicità della Calabria, di cui qualunque calabrese è testimone almeno indiretto, è oggi quantomeno ben accertato da ricerche sempre più specialistiche e dettagliate. Due degli elementi fondamentali per descrivere la sismicità calabrese consistono nello studio dei terremoti del passato e nello studio della geologia e tettonica di questa regione, riconosciuta da sempre come uno dei luoghi maggiormente attivi di tutto il Mediterraneo. Questi elementi confluiscono in modelli di pericolosità sismica (Gruppo di Lavoro MPS, 2004; fig. 1), che puntualmente fotografano una propensione di questa terra a dare terremoti più forti e più frequenti di quanto non avvenga in qualunque altra zona della penisola.

Questa relazione tenta di tratteggiare sinteticamente questa forte propensione alla sismicità, muovendosi tra le caratteristiche geologiche della Calabria e la sua poco invidiabile storia sismica. La relazione si avvale di risultati di ricerche recenti e recentissime, condotte sia presso l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), sia dalla comunità sismologica nazionale che fa riferimento alle università. La relazione

privilegia ampiamente il materiale iconografico basato su tali ricerche. Per ulteriori approfondimenti si raccomandano i lettori di consultare il sito Internet dell'INGV ([www.ingv.it](http://www.ingv.it)), che nelle sue pagine interne offre numerosissime informazioni di facile accessibilità e comprensione.

## 2. Il contesto tettonico della Calabria centrale

La Calabria centrale è costituita dal blocco della Sila a Nord e da quello delle Serre a Sud, uniti da una lingua di terra nota come la Stretta di Catanzaro, dove il Mar Ionio e il Mar Tirreno si trovano a soli 30 km di distanza (fig. 2). Dal punto di vista fisiografico tale porzione di territorio consiste in una piana interposta tra i massicci igneo-metamorfici<sup>1</sup> della Sila Piccola a Nord e del Dossone della Melia a Sud.

La Stretta presenta al suo interno settori distinti dal punto di vista morfologico. Il territorio ad E di Catanzaro si divide in una parte bassa costituita da sedimenti di origine marina del Pliocene medio – Pleistocene e da una parte relativamente più rilevata costituita da sedimenti del Miocene. Il margine orientale delle superfici al tetto di entrambi i depositi segue l'andamento della costa ed è caratterizzato dalla presenza di un fitto reticolo idrografico con aste fluviali ortogonali alla

<sup>1</sup> Si dicono ignee le rocce formatesi, come i graniti, dal raffreddamento in profondità, generalmente lento, di materiali allo stato fluido; metamorfiche quelle che nel corso della propria evoluzione vengono a trovarsi in condizioni di pressione e/o temperatura tanto elevate da subire un cambiamento della composizione e/o struttura originaria.



**Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale**

(riferimento: Ordinanza PCM del 20 marzo 2003 n.3274, All.1)  
espressa in termini di accelerazione massima del suolo ( $a_{max}$ )  
con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni  
riferita a suoli molto rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s; cat.A, All.2, 3.1)

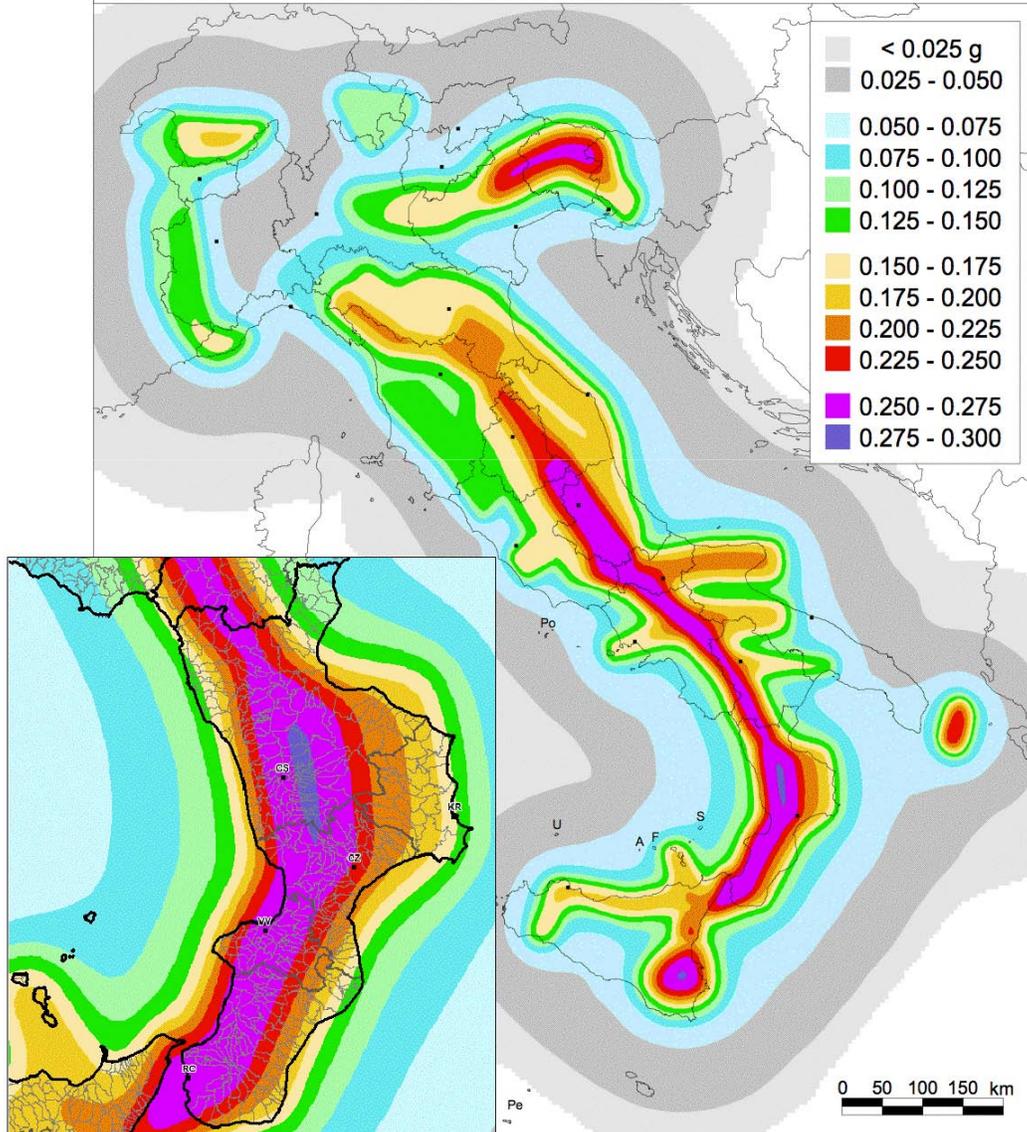


Fig. 1 – Carta di pericolosità sismica elaborata a cura dell'INGV nell'aprile 2004. In colore i diversi livelli di scuotimento che hanno probabilità del 10% di essere superati nei prossimi 50 anni.

linea di costa. Ad est, questa striscia di terreno è chiusa dal Promontorio di Crotona, costituito da resti di terrazzi marini sollevati.

Il lato tirrenico della Stretta di Catanzaro è invece costituito dalla piana costiera di Sant'Eufemia, caratterizzata da depositi alluvionali e dalla presenza del Fiume Amato,

che si snoda circa da est ad ovest. Anche il margine settentrionale della Piana di Sant'Eufemia ha un andamento circa est-ovest ed è associato alla linea tettonica nota come Lamezia-Catanzaro.

Una delle principali particolarità di tutta la Calabria, che ne hanno fatto oggetto di studio

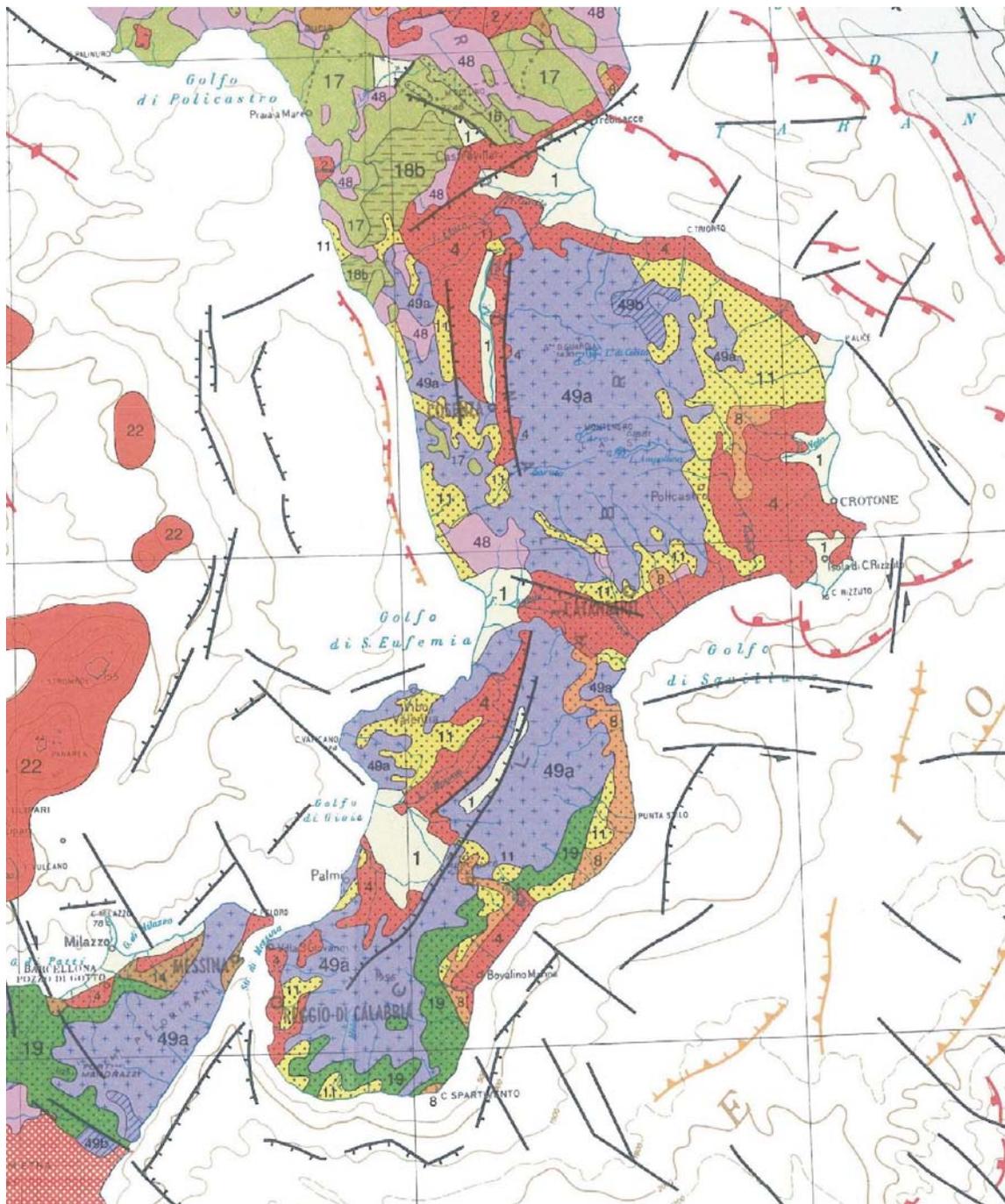


Fig. 2 – Schema geologico della Calabria. 1) Depositi continentali (alluvioni, sedimenti lacustri e lagunari) e, subordinatamente, marini (spiagge) – *Pleistocene superiore-Olocene*; 4, 8) Depositi terrigeni marini – *Pliocene inferiore p.p. -Pleistocene inferiore*; 11, 16) Depositi terrigeni marini – *Miocene sup.- Pliocene inferiore p.p.*; 17, 18) Unità carbonatiche e terrigene della catena Appenninica – *Triassico-Oligocene*; 19) Sabbie e conglomerati – *Oligocene-Miocene*; 48) Sedimenti oceanici con ofioliti – *Cretacico-Oligocene*; 49) Unità metamorfiche e graniti (da Bigi et al., 1989).

da parte di ricercatori di tutto il mondo già a partire dalla fine del XIX secolo, è il veloce sollevamento a scala regionale a cui tutto questo settore è sottoposto (fig. 3). Gran parte

della fisiografia della Calabria, a partire dal tipo di sedimenti affioranti per finire alle caratteristiche dell'idrografia, riflettono questo veloce e recente sollevamento. Si tratta

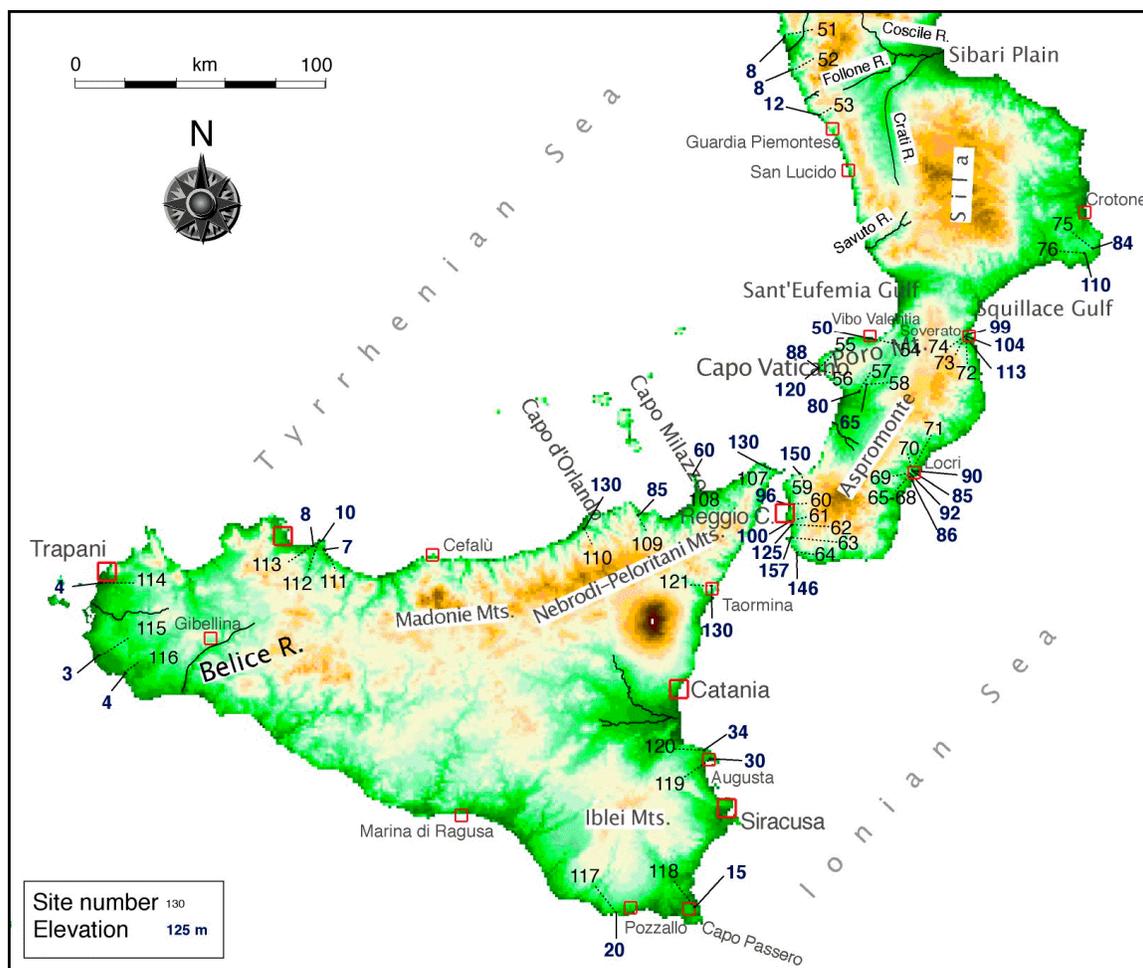


Fig. 3 – Quota attuale in metri (numeri in grassetto blu) della linea di riva del Tirreniano (125.000 anni) in Calabria e Sicilia. Questo importante marker del paesaggio può essere utilizzato per comprendere in dettaglio l'andamento del sollevamento a cui è ancora oggi sottoposta l'intera regione. Si noti che il sollevamento è massimo nella zona dello Stretto di Messina, e tende invece ad azzerarsi procedendo verso il confine calabro-lucano, verso l'area iblea e verso l'estremità occidentale della Sicilia (tratta da Bordoni e Valensise, 1998).

comunque di un sollevamento residuale legato a processi geodinamici a grande scala, e solo in piccola parte di movimenti riconducibili all'attività di faglie sismogenetiche.

I settori a nord e sud della Stretta di Catanzaro sono stati sede di molti dei terremoti più distruttivi della Calabria, tutti con magnitudo superiore a 6.5, descritti in maggior dettaglio nel cap. 4. Tra questi ultimi, la sequenza del 27 marzo 1638, con epicentro vicino a Platania e magnitudo stimata prossima a 7, è stata di recente associata a una o più faglie sismogenetiche nel massiccio della Sila, a

sud-est di Cosenza. Per gli altri forti terremoti di questo settore invece ancora non è stata individuata una struttura che li ha originati, come nel caso del terremoto dell'8 marzo 1832, con epicentro nell'entroterra crotonese e magnitudo 6.5, che danneggiò gravemente l'area compresa tra Cutro e Petilia Policastro.

Il versante meridionale della Stretta di Catanzaro ha ospitato tre grandi terremoti che distrussero l'area tra Gasperina, Cortale e Polia il 4 aprile 1626, il 1° marzo 1783 e il 28 marzo dello stesso anno, quest'ultimo con magnitudo pari a 6.9. Più a sud, un altro terremoto interessò la Valle del Mesima, verso Capo

Vaticano, il 5 novembre 1659. Infine, il terremoto dell'8 settembre 1905, trattato in maggior dettaglio nel cap. 3, si è probabilmente originato a mare, a nord di Vibo Valentia.

La Stretta di Catanzaro costituisce quindi un effettivo elemento di separazione tra due settori della Calabria la cui sismicità, egualmente distruttiva, si esplica in maniera diversa. La Valle del Crati e la Valle del Mesima sono due domini sismogenetici abbastanza ben conosciuti. Sebbene ancora oggetto di dibattito, nella Valle del Crati le principali sorgenti sismogenetiche sembrano avere un andamento circa N-S, mentre nella parte più orientale del massiccio della Sila avrebbero orientazione variabile tra N-S, NNW-SSE e WNW-ESE. In tutta l'estremità meridionale della Calabria le strutture sismogenetiche si dispongono invece secondo due orientazioni principali NE-SW e WNW-ESE, definendo una serie di segmenti quasi perpendicolari e apparentemente indipendenti tra loro.

Come si evince anche dal dettaglio fornito nel cap. 4, i terremoti della Calabria centrale sono quindi ben noti nei loro effetti e nelle loro localizzazioni epicentrali. Tuttavia molti elementi ancora mancano al completamento di un quadro generale della sismicità della Calabria, tra cui spicca l'esatta ubicazione delle sorgenti sismogenetiche e il loro inserimento nel quadro geodinamico complessivo dell'Italia meridionale. Ad esempio, non si riesce ancora a separare la componente di sollevamento certamente imputabile a un meccanismo regionale da quella eventualmente riconducibile alla tettonica verticale. L'analisi dei meccanismi focali dei terremoti indica una estensione mediamente orientata circa ESE-WNW per la Calabria meridionale, mentre non c'è accordo tra i ricercatori sull'effettivo comportamento della regione della Sila.

A dispetto del suo notevole potenziale sismogenetico, il complesso tettonico della Stretta di Catanzaro è un sistema scarsamente compreso che si viene a collocare tra i due sopra citati, probabilmente fungendo da svincolo tra settori a comportamento differente.

Tuttavia, gli studi geomorfologici non sono ancora riusciti a fornire un quadro completo dei processi in atto in quest'area. Risulta pertanto difficile, allo stato attuale delle cose, poter indicare le sorgenti dei terremoti come quello del 1905, sebbene le ricerche in questo senso stiano procedendo attivamente.

### 3. Il terremoto del 1905

#### 3.1. Principali effetti del terremoto

*Intensità epicentrale X grado –  $M_e$  6.8*

Il terremoto dell'8 settembre 1905 fu sicuramente uno dei più devastanti tra i molti che hanno colpito la Calabria, non solo per il numero di vittime, ma soprattutto per le conseguenze a lungo termine sull'economia e sul tessuto sociale della regione. A causa della scossa morirono infatti 557 persone e ben 300.000 rimasero senza casa, cioè quasi un terzo della popolazione dei comuni interessati dal terremoto. Più della metà delle abitazioni danneggiate dovette essere in seguito demolita. Non riuscendo a trovare una sistemazione dignitosa, un gran numero di contadini fu costretto ad emigrare. Da ciò si capisce come il terremoto del 1905 si configuri come evento chiave nella storia socio-economica della regione.

La scossa principale si verificò alle 2:43 della notte tra il 7 e l'8 settembre e fu avvertita in tutta l'Italia meridionale, fino a Napoli, al Molise e al Gargano, nella Sicilia orientale, nelle isole Eolie e persino a Vlore, sulla costa albanese. Le repliche, numerosissime, proseguirono per circa 2 anni e furono quasi 400 in tutto, di cui 100 nei soli tre mesi immediatamente successivi alla scossa principale. Questa era stata preceduta da due più lievi nelle tre ore precedenti e da un aumento dell'idrogeno solforato nelle acque termali di Sambiase; venne anche osservato un incremento dell'attività dello Stromboli in coincidenza con una precedente scossa il 29 di agosto.

I 40 secondi che caratterizzarono l'evento vennero preceduti da un rumore descritto come un rombo di tuono e accompagnati da un rumore sordo, e da diversi fenomeni luminosi come lampi e bagliori.

Notevoli furono gli effetti sull'ambiente. Il terremoto causò infatti variazioni di portata e aumento della temperatura di corsi d'acqua e sorgenti in quasi tutta la regione, spesso associati a intorbidamento delle acque. Le acque termali in genere manifestarono aumenti di portata e di temperatura, di particolare entità a Sambiase. Localmente si ebbe la comparsa di nuove sorgenti (nei dintorni di Rosarno e Feroleto Antico) e un'eruzione di fango (a San Sisto dei Valdesi, nella Valle del Drago). Nella zona più vicina all'epicentro, il sisma innescò estesi movimenti franosi che interessarono soprattutto la zona fra il Monte Poro e il Golfo di Sant'Eufemia, dove si osservarono anche fessurazioni del terreno.

Alla scossa fece seguito un maremoto che innalzò il livello marino di 1,3 m, sommergendo il tratto di costa che va da Vibo Marina a Tropea e il litorale di Scalea; alla prima onda seguì un ritiro del mare accompagnato da intorbidamento dell'acqua. Nel Tirreno l'ondata raggiunse la costa settentrionale della Sicilia e le isole Eolie, dove spezzò il cavo telegrafico che collegava Lipari a Milazzo. A Milazzo, variazioni di livello del mare di 75 centimetri si susseguirono a intervalli di circa 2 minuti. Blandi effetti di maremoto furono avvertiti anche sulla costa ionica, soprattutto a Catanzaro Marina.

Interi paesi furono quasi completamente rasi al suolo. I comuni danneggiati furono in totale 326, tra cui i più colpiti risultarono quelli nell'area compresa tra il massiccio del Monte Poro, nel distretto di Monteleone (oggi Vibo Valentia) e Aiello, in provincia di Cosenza, e Martirano in provincia di Catanzaro. Dei 37 paesi in cui crollò la grande maggioranza degli edifici, i danni più ingenti si registrarono a Triparni, Cessaniti, Piscopio, San Gregorio, Zammarò, Parghelia, Zungri, Pizzo Calabro,

Favelloni, Fiteli, Mileto, Stefanaconi, Tropea, San Costantino, San Leo e Sant'Onofrio, oltre ovviamente alla stessa Monteleone, soprattutto la parte bassa. L'area danneggiata giunse a comprendere la Sicilia nord-orientale (30 comuni della provincia di Messina) e le Isole Eolie; lievi danni si verificarono persino in Basilicata, a Colobraro. In tutta la Calabria le case danneggiate furono 14.100.

In alcuni casi, come per i paesi di Favelloni e Martirano, la devastazione fu tale da non consentire la ricostruzione del centro abitato se non spostandolo in altro luogo. Il sismologo Mario Baratta (1907) suggerì di spostare l'abitato di San Martino di Finita per scongiurare i rischi derivanti dal terreno particolarmente franoso su cui sorgeva, mentre il Prefetto di Reggio Calabria propose di trasferire anche gli abitati di San Pierfedele e di Caridà, quest'ultimo anche per trovare una collocazione più salubre.

La principale ragione della devastazione causata dal terremoto sta sicuramente nella pessima qualità degli edifici. Già prima del 1905 la Calabria era caratterizzata da una economia povera, basata sull'agricoltura di tipo tradizionale. L'edilizia di quegli anni rispecchiava in pieno le condizioni generali dell'economia della regione: le case dei contadini erano realizzate con materiali qualitativamente inadeguati alla loro funzione, con tecniche costruttive decisamente primitive e spesso sommarie. Soprattutto nei piccoli paesi le costruzioni erano realizzate con quanto era reperibile nei dintorni (ciottoli, fango), i mattoni non venivano cotti al forno, ma essiccati al sole e anche dove veniva utilizzato il cemento, questo era di qualità scadente. Come se non bastasse, la stabilità degli edifici era già stata compromessa da eventi sismici precedenti. La prova che la catastrofe sarebbe stata di dimensioni sensibilmente minori se in precedenza fossero state adottate tecniche costruttive più avanzate sta nel fatto che le costruzioni dei cittadini più abbienti (generalmente emigrati rientrati dall'America) rimasero in gran parte in piedi. Purtroppo, a causa probabilmente del grave stato di

prostrazione in cui si venne a trovare la regione, anche con la ricostruzione le tipologie abitative rimasero sostanzialmente invariate.

Con il terremoto del 1905 si aprì un periodo piuttosto triste nella storia dell'area colpita, caratterizzato da una profonda depressione economica. Il 25 giugno 1906 venne emanata una legge che prevedeva una serie di iniziative in favore delle popolazioni colpite, tra cui esenzioni dalle imposte su fabbricati e terreni. Tuttavia, a più di un anno dall'evento, centinaia di famiglie erano ancora prive di alloggio, oppure continuavano a vivere nelle case lesionate in condizioni di estrema precarietà e di grave rischio per la propria incolumità.

Inoltre, la lentezza dei soccorsi prestati, quando addirittura la loro assenza, avevano suscitato nei confronti delle istituzioni un certa diffidenza da parte della popolazione locale, che di conseguenza si mostrò piuttosto riluttante a collaborare con i soldati e le autorità in generale. La situazione si aggravò localmente, ad esempio a S. Eufemia d'Aspromonte, per presunte scorrettezze nella gestione dei fondi per la ricostruzione.

La ricostruzione in effetti procedette lentamente, soprattutto a causa della scarsità delle risorse economiche a disposizione dei prefetti, che dovettero richiedere l'intervento economico delle autorità centrali. A Briatico, a quattro anni dal terremoto, la costruzione degli alloggi provvisori destinati ai senzatetto non era nemmeno iniziata. A San Pietro in Amantea gli uffici comunali rimasero ospitati nelle baracche di legno allestite dal Genio Militare per oltre 35 anni.

### 3.2. Il contesto scientifico del terremoto

Agli inizi del secolo scorso la sismologia era sicuramente ancora agli albori. Si ricorda che il grande impulso alla ricerca in questa disciplina venne dal terremoto di San Francisco nel 1906 e, per l'Italia, da quello che sconvolse Reggio e Messina il 28 dicembre 1908.

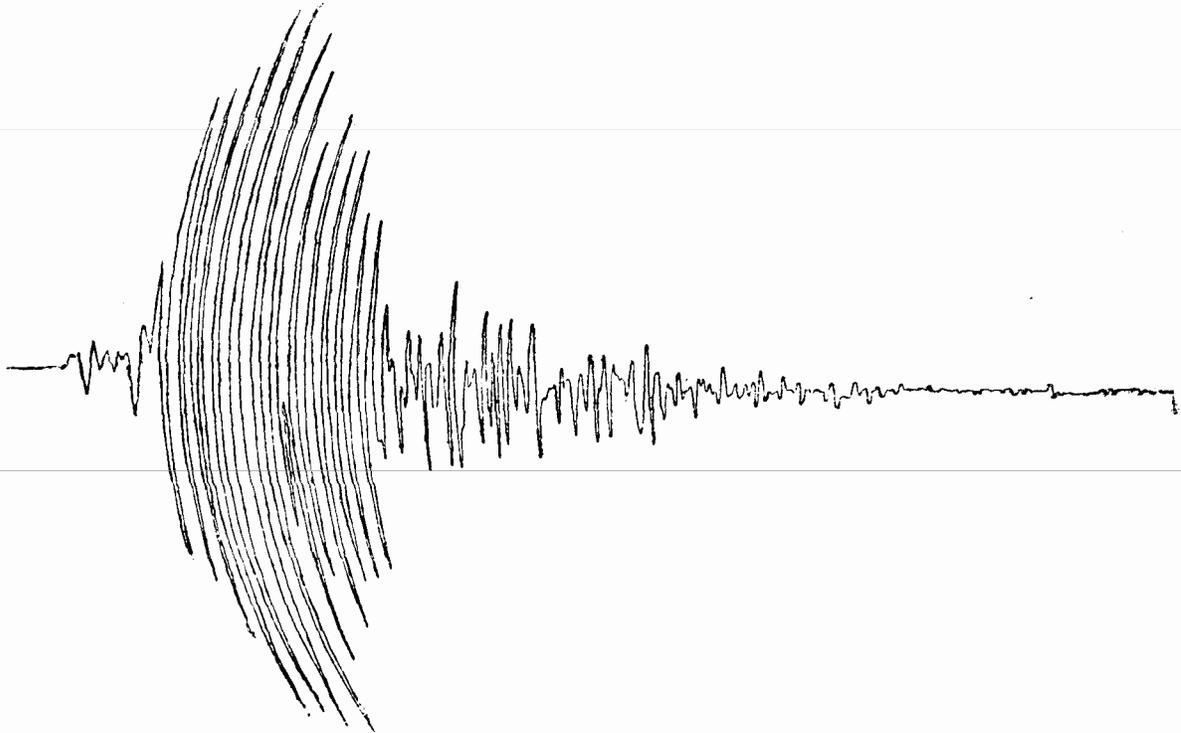
Tuttavia, nel 1905 in tutto il mondo erano già attive 79 stazioni di misura. Molti dei sismogrammi provenienti da tali stazioni relativi al terremoto del 1905 vennero raccolti dallo scienziato G.B. Rizzo, ma purtroppo gran parte del suo materiale è andato perduto. Si conoscono però le registrazioni di 4 stazioni europee, di cui una sola in Italia, ad Ischia; delle altre stazioni, due si trovavano in Germania (rispettivamente a Monaco e a Göttingen) e una in Spagna, a Tarragona.

Sono comunque disponibili le riproduzioni su lastra fotografica delle registrazioni ottenute all'Osservatorio di Quarto Castello (Firenze) conservate negli archivi della Fratelli Alinari e recentemente pubblicate a cura di Gasparini (2004). Esiste anche una riproduzione del sismogramma ottenuta col pendolo Stiattesi dello stesso osservatorio, allegata da Rizzo al suo studio del 1907. Quest'ultima viene qui riprodotta in fig. 4.

In ogni caso il terremoto del 1905 venne studiato dai sismologi dell'epoca, che fornirono le prime ipotesi su quanto osservato. La peculiare distribuzione dei danni (cfr. par. 3.2 e fig. 5), fece pensare a un terremoto "policentrico" con attivazione sincrona, o comunque dotato di almeno un "epicentro secondario", secondo la definizione di Baratta; anche Giuseppe Mercalli condivise l'idea di due epicentri a Nord e Sud della Stretta di Catanzaro, considerando che in tale piana gli effetti del terremoto furono più blandi. Il tecnico dei Lavori Pubblici G. Montanari (1940), inoltre, sottolineò il fatto che la massima intensità macrosismica si fosse registrata nei dintorni del Monte Poro e che i maggiori danni si riscontravano nella direzione di Curinga, fino a Maida, Girifalco e Borgia, per cui ipotizzò che tali località fossero collegate da un "istmo sotterraneo". Sulla base di queste osservazioni, Montanari propose "asestamenti della massa arcaica sul nucleo terrestre, giocando fra le fratture" come spiegazione dell'origine dei terremoti calabresi.

TAV. I.

Diagramma ottenuto nell'Osservatorio Geodinamico di Quarto Castello, Firenze.



(Pendolo orizzontale R. Stiattesi; ca.  $\frac{1}{5}$  gr. nat.; 1 minuto di tempo corrisp. a 7 mm.)

Fig. 4— Sismogramma del terremoto dell'8 settembre 1905 registrato a Quarto Castello (da Rizzo, 1907).

Il Rizzo invece tentò una prima definizione delle sorgenti sismogenetiche calabresi, sostenendo l'esistenza di una linea di frattura che "percorre la Calabria e la Sicilia come un grande arco quasi circolare", con centro a Lipari. Tale frattura si sarebbe estesa da Cosenza fino a Bronte e Capizzi in Sicilia, passando per Rogliano, Girifalco, Terranova, Oppido, Santa Cristina, Reggio. Altre fratture rettilinee disposte radialmente avrebbero intersecato la frattura principale arcuata, definendo così, nei punti di intersezione, le aree dove i terremoti sono più intensi. Alfonso Cavasino riporta che, analizzando i movimenti del suolo causati dal terremoto, Rizzo dovette aggiungere a questo schema una ulteriore frattura che attraversava il Golfo di

Sant'Eufemia da Aiello a Nord fino ai territori di Monteleone, Briatico e Cessaniti a Sud.

Quasi tutti comunque osservarono che l'entità dei danni era in stretta relazione con la natura geologica del territorio. Mario Baratta (1907) osservò che a Martirano "nessuna grave rovina si ebbe a lamentare nel rione mediano di Martirano che ha le sue case costrutte sul granito", mentre nello stesso paese, come ad Aiello Calabro, i danni più gravi interessarono gli edifici costruiti sul calcare, sulle molasse e sulle breccie. Montanari spinse un poco oltre l'osservazione, sottolineando che i danni maggiori erano stati registrati laddove si aveva la giustapposizione dei terreni sopra citati, su cui sorgevano gli edifici, su di un basamento cristallino, come a Zungri, Briatico, San Leo e Conidoni.



Fig. 5 – Sintesi degli effetti del terremoto del 1905 tratta dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia (Boschi et al., 2000), pubblicato dall'INGV nel 2000 (<http://storing.ingv.it/cft/>).

### 3.3. Ipotesi geodinamiche

Il terremoto del 1905 rimane tuttora privo di una soddisfacente spiegazione, soprattutto perché si colloca in un'area come la Stretta di Catanzaro, il cui ruolo sismotettonico è ancora tutto da definire, come già discusso nel cap. 2.

Uno dei problemi principali è causato dalla scarsità di registrazioni a noi pervenute (cfr. par. 3.1), pur trattandosi di un evento accaduto già in epoca strumentale. Con i dati di sole quattro stazioni, anche la definizione del meccanismo focale, cioè delle possibili orientazioni del piano di faglia e del movimento lungo di esso, diviene problematica e il risultato poco attendibile. Un tentativo è stato effettuato da Martini e Scarpa (1983), che individuano un meccanismo trascorrente, con piani orientati in direzione NW-SE e NE-SW. Tuttavia, questi stessi autori ammettono la debolezza della loro ipotesi e la possibilità che si possa trattare di un meccanismo sostanzialmente differente, come ad esempio un sovrascorrimento, tanto è vero

che, precedentemente, Ruscetti e Schick (1974) avevano proposto una soluzione completamente diversa.

In realtà è piuttosto complicato fare ipotesi su di un terremoto di cui non è certa neanche l'esatta ubicazione dell'epicentro (per le problematiche relative a questo argomento, si rimanda a Michelini et al., in questo volume).

Uno dei vincoli a disposizione riguarda gli effetti del maremoto innescato dalla scossa sismica. Attraverso modelli analitici, Piatanesi e Tinti (2002) hanno ricostruito alcuni possibili scenari, di cui i più coerenti con le descrizioni storiche della propagazione dell'onda sono quelli che prevedono una faglia diretta orientata ENE-WSW situata a mare o lungo la costa tra il margine settentrionale del Promontorio di Capo Vaticano e l'estremità meridionale del Golfo di Sant'Eufemia. La loro ricostruzione esclude categoricamente che la sorgente del terremoto possa trovarsi a terra: in questo caso infatti non avrebbe dato luogo a un maremoto dell'entità di quello descritto dai testimoni dell'epoca.



Tabella riepilogativa dei principali terremoti analizzati in questa sezione. Il numero dati indica il numero di località per le quali è disponibile una stima dell'intensità macrosismica. L'intensità epicentrale è espressa secondo la scala MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg). Latitudine e longitudine dell'epicentro sono espresse in gradi e centesimi di grado.

Data/ora	Località	N. dati	Intensità epicentrale	Latitudine epicentro	Longitudine epicentro
1626 apr 04 - 12 45	Girifalco	7	IX	38.82	16.42
1638 mar 27 - 15 05	Calabria	206	XI	39.03	16.28
1638 giu 08 - 09 45	Crotonese	40	IX-X	39.28	16.82
1659 nov 05 - 22 15	Calabria centr.	118	X	38.70	16.25
1783 feb 05 - 12 00	Calabria	357	XI	38.30	15.97
1783 feb 06 - 00 20	Calabria merid.	8	VIII-IX	38.22	15.63
1783 mar 01 - 01 40	Calabria centr.	18	IX	38.77	16.30
1783 mar 28 - 18 55	Calabria	323	X	38.78	16.47
1791 ott 13 - 01 20	Calabria centr.	77	IX	38.63	16.27

apparire oggi in molti modelli sismologici come la zona a più elevata pericolosità sismica di tutta la Penisola. Si tratta di terremoti aventi magnitudo quasi sempre superiore a 6.0, accaduti in una regione di dimensioni abbastanza limitate e in un arco cronologico di poco più di tre secoli.

Segue una breve sintesi dei dati essenziali

relativi ai terremoti più forti che hanno colpito la Calabria centro-meridionale (fig. 6). I dati e parte dei testi sono tratti dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia, pubblicato dall'INGV nel 2000, a cui si rimanda il lettore per eventuali approfondimenti (il catalogo è disponibile anche in rete Internet all'indirizzo <http://storing.ingv.it/cft/>). Per ogni terremoto



Fig. 7 – Sintesi degli effetti del terremoto del 1626 (dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia).

vengono riportate una o più immagini che ne descrivono gli effetti e la stima corrente dell'intensità epicentrale e della magnitudo (espressa come magnitudo equivalente o  $M_e$ , in virtù del fatto che si tratta di una magnitudo virtuale ottenuta attraverso i dati di intensità macrosismica). Le isosisme (linee che delimitano le aree di uguale intensità del terremoto) sono tracciate per tutti i terremoti con una tecnica automatica.

#### 4.2. Il terremoto di Girifalco del 1626

*Intensità epicentrale IX grado –  $M_e$  6.0*

Il periodo sismico durò da marzo a ottobre del 1626, con scosse numerose e frequenti. La scossa più forte (fig. 7) avvenne il 4 aprile alle ore 12:45 GMT circa (ore 19 in orario "all'italiana"). Il paese più colpito fu Girifalco che risultò distrutto in gran parte: 203 case crollarono totalmente e le altre 52 furono danneggiate molto gravemente e rese

inabitabili. Crollarono le chiese, fu distrutto pressoché totalmente il palazzo dei duchi Caracciolo, fu gravemente lesionata la torre di difesa.

Distruzioni estese ci furono anche a Caraffa di Catanzaro (all'epoca Arenoso); danni gravi furono rilevati a Catanzaro e a Chiaravalle Centrale; a Badolato fu gravemente danneggiata la torre di guardia; a Squillace fu danneggiata la chiesa cattedrale. La scossa fu avvertita fortemente ma senza danni a Soriano Calabro. Nei pressi dell'abitato di Girifalco si aprirono profonde fenditure nel terreno, che erano visibili anche a molti anni di distanza.

#### 4.3. I terremoti della Valle del Savuto e del crotonese del 1638

*Intensità epicentrale XI grado –  $M_e$  6.9 (27 marzo)*

*Intensità epicentrale X grado –  $M_e$  6.6 (8 giugno)*

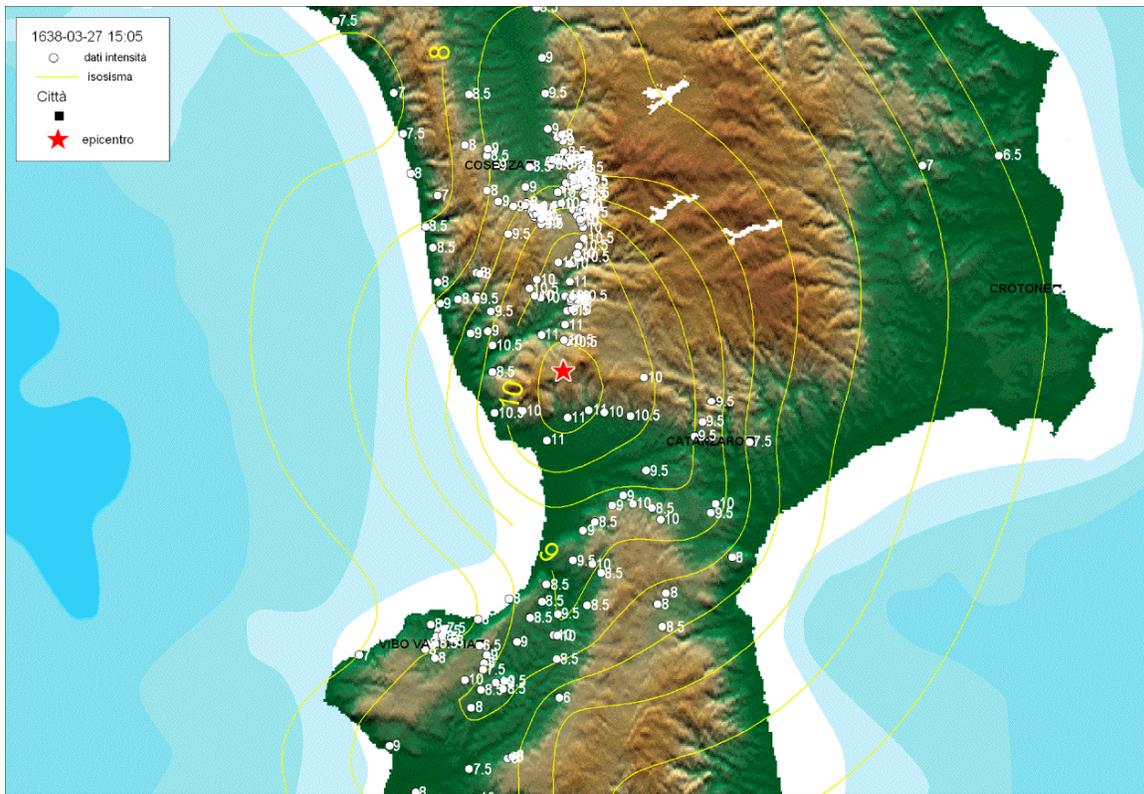


Fig. 8 – Effetti della scossa del 27 marzo 1638 (dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia).

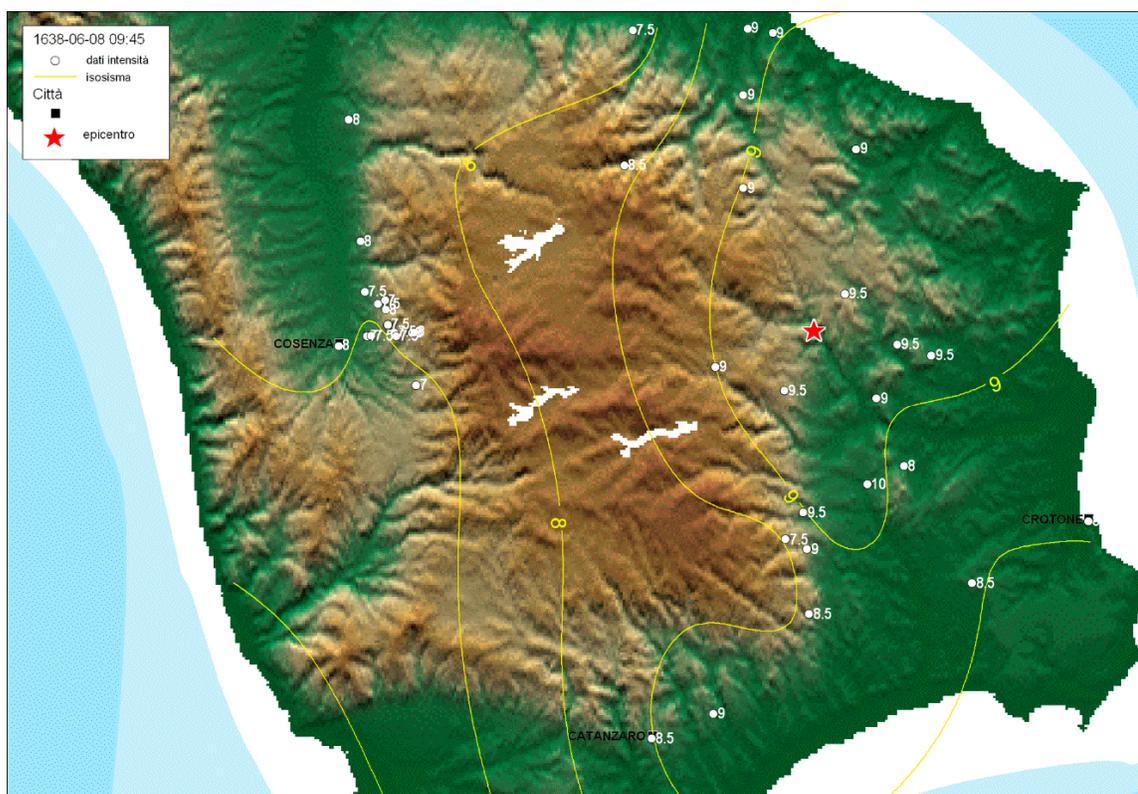


Fig. 9 – Effetti della scossa dell'8 giugno 1638 (dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia).

La sequenza sismica fu caratterizzata da due scosse distruttive avvenute a distanza di oltre due mesi, le cui aree di danneggiamento risultano solo parzialmente sovrapposte.

La scossa del 27 marzo 1638 (Fig. 8) avvenne intorno alle ore 15:05 GMT (ore 21 e mezza in orario "all'italiana") e colpì una vasta area della Calabria centrale, al confine tra le province di Catanzaro e Cosenza. Furono distrutti completamente o quasi completamente 17 centri abitati dell'area tirrenica, poco a nord del golfo di Sant'Eufemia. Distruzioni diffuse a gran parte del patrimonio edilizio riguardarono circa 90 paesi e villaggi; crolli e danni gravi, tali da rendere inabitabili numerose abitazioni, furono rilevati in altre 90 località circa, fra cui Cosenza. Secondo la relazione ufficiale del consigliere Capecelatro, complessivamente furono distrutte oltre 10.000 case e altre 3000 circa divennero inabitabili. L'area dei danni si estese a nord fino a Maratea, dove furono rilevate leggere lesioni, e a sud fino a Messina, dove crollò parzialmente la copertura della

cattedrale. La scossa fu avvertita fortemente in Sicilia e leggermente a Napoli e a Taranto.

La seconda scossa (Fig. 9) avvenne l'8 giugno 1638 alle ore 9:45 GMT circa (ore 15 italiane) e colpì il versante ionico della regione, in particolare le località della piana del Marchesato e delle pendici orientali della Sila. Subirono gravi distruzioni 6 paesi; in altri 15 centri abitati, tra cui Catanzaro e Crotona, ci furono danni molto gravi. A Cosenza e nei casali circostanti, già devastati dalla scossa precedente, ci furono ulteriori danni.

I terremoti del 1638 causarono rilevanti dissesti geomorfologici e idrologici che, in qualche caso, modificarono il paesaggio in modo permanente.

In seguito alla scossa del 27 marzo a Bivona, Celico, Cosenza, Girifalco, Maida, Martirano, Scigliano e nella valle del fiume Savuto si aprirono grandi fenditure e voragini nel terreno, dalle quali, in qualche caso,

uscirono gas solforosi. Ci furono smottamenti di terreno a Martirano e a Cosenza, dove franò la sommità del colle Pancrazio. Variazioni nella portata delle sorgenti furono segnalate ad Amantea, dove sgorgò nuovamente acqua dalla sorgente di Catocastro quasi inaridita, e a Sambiasi, dove le acque delle sorgenti sulfuree per alcuni mesi aumentarono notevolmente la loro portata. Nella piana di Sant'Eufemia, i dissesti idrologici - già accentuati prima del terremoto - e l'abbassamento del suolo causarono la formazione di un ampio bacino di acqua ristagnante, che aggravò l'impaludamento e il diffondersi della malaria nella zona: tutta l'area paludosa, di circa 180 kmq, compresa fra i fiumi Amato e Angitola fu bonificata soltanto nel 1928.

In coincidenza con la scossa del 27 marzo, il mare arretrò lungo il litorale di Pizzo per uno spazio che, secondo Recupito (1638), fu di circa 2000 passi (circa 3,7 km) e in seguito si riversò sulla spiaggia.

La scossa dell'8 giugno, causò l'apertura di un'enorme spaccatura lunga secondo Di Somma (1641) 60 miglia (probabilmente un

errore per 6 miglia, circa 11 km), larga circa 50 cm (2 palmi) e con un bordo abbassato di circa 75 cm (3 palmi), che da Policastro (l'attuale Petilia Policastro), raggiungeva la Sila passando per San Giovanni in Fiore. Fenditure furono osservate anche ad Altilia e Santa Severina, nei cui pressi vi fu una frana sul monte Fuscaldo.

#### 4.4. Il terremoto della Calabria centrale del 5 Novembre 1659

*Intensità epicentrale X grado –  $M_e$  6.4*

La scossa distruttiva avvenne alle ore 22:15 GMT circa (le ore 6 italiane della notte tra il 5 e il 6 novembre) ed ebbe una durata di circa 20 secondi (Fig. 10). Colpì la zona centro-meridionale della Calabria compresa tra il golfo di Sant'Eufemia e il golfo di Squillace. Gli effetti più gravi riguardarono i paesi del versante occidentale compresi tra la piana dell'Angitola e la valle del fiume Mesima; danni gravissimi subirono anche tutti i centri abitati situati su entrambi i versanti delle Serre.

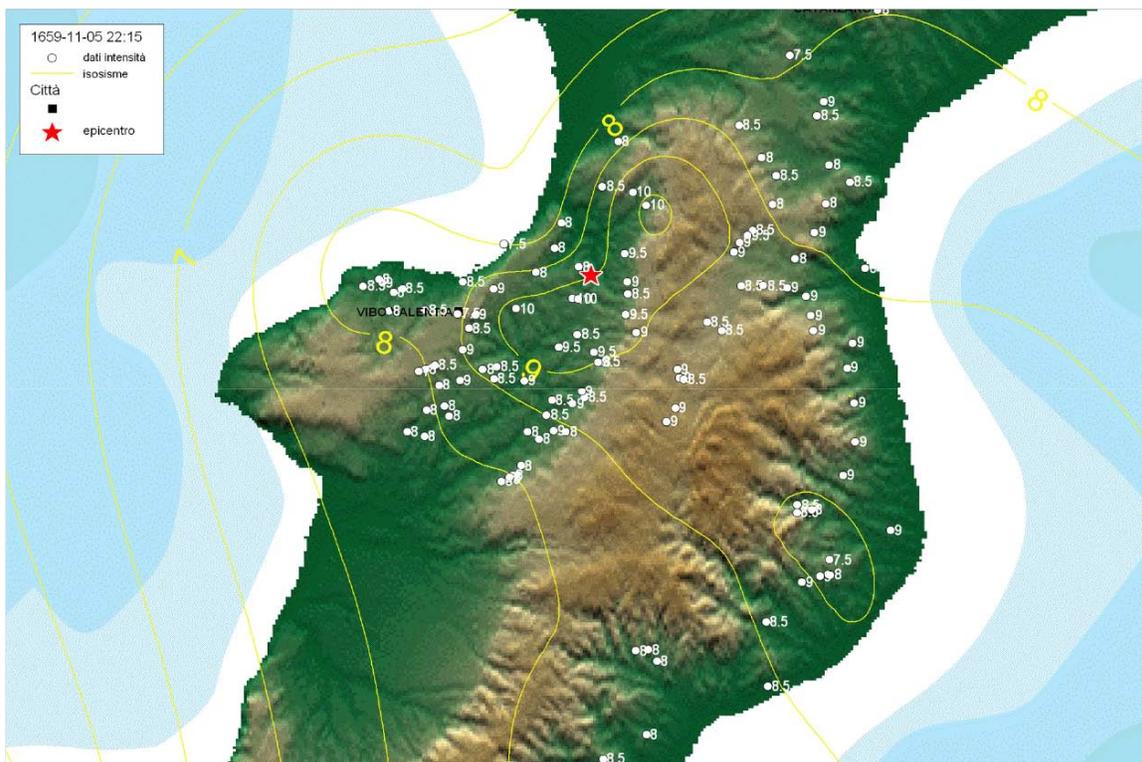


Fig. 10 – Effetti della scossa del 5 novembre 1659 (dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia).

Furono distrutti pressoché completamente i paesi di Castelmonardo, Chiaravalle Centrale, Filogaso, Panaia, Polia, San Demetrio e Stefanaceni. Altri 33 paesi subirono distruzioni estese a gran parte dell'abitato; crolli e gravi dissesti furono riscontrati in altre 70 località circa tra cui Catanzaro. La scossa causò danni leggeri a Reggio Calabria e fu avvertita fortemente fino a Paola a nord, e fino a Messina a sud.

Il Reggente Donato Antonio De Marinis fu inviato dal Viceré di Napoli a valutare gli effetti del terremoto. Nel corso della sua missione, di cui è rimasta una relazione, egli visitò 101 località annotando 6 paesi distrutti completamente o quasi; negli altri riscontrò oltre 3850 case crollate e gran parte delle altre gravemente danneggiate e inagibili; più di 50 tra mulini, frantoi, gualchiere e fondaci distrutti; 167 chiese, 20 conventi e 18 castelli o palazzi baronali crollati o gravemente danneggiati.

Il terremoto causò danni gravissimi al patrimonio artistico calabrese distruggendo o

danneggiando gravemente opere insigni come l'abbazia della SS. Trinità di Mileto, il cui impianto originario risale all'XI secolo, la cattedrale normanna di Mileto e i conventi cinquecenteschi di S. Domenico di Soriano Calabro e della Certosa di Santo Stefano del Bosco a Serra San Bruno.

Profonde voragini si aprirono in tre luoghi: fra Montesoro e Polia, nei monti della Ferriera (localizzabili pochi km a NE di Fabrizia) e nei monti di San Giovanni Teresti, nei pressi dell'antico monastero basiliano di San Giovanni Vecchio (due km circa a N di Stilo). A Polia franarono estese porzioni di terreno.

#### 4.5. La sequenza sismica del 1783

*Intensità epicentrale XI grado –  $M_e$  6.9 (5 febbraio, Piana di Gioia Tauro)*

*Intensità epicentrale VIII-IX grado –  $M_e$  6.3 (6 febbraio, Scilla)*

*Intensità epicentrale X-XI grado –  $M_e$  6.5 (7 febbraio, Valle del Mesima)*



Fig. 11 – Effetti della scossa del 5 febbraio 1783 (dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia).

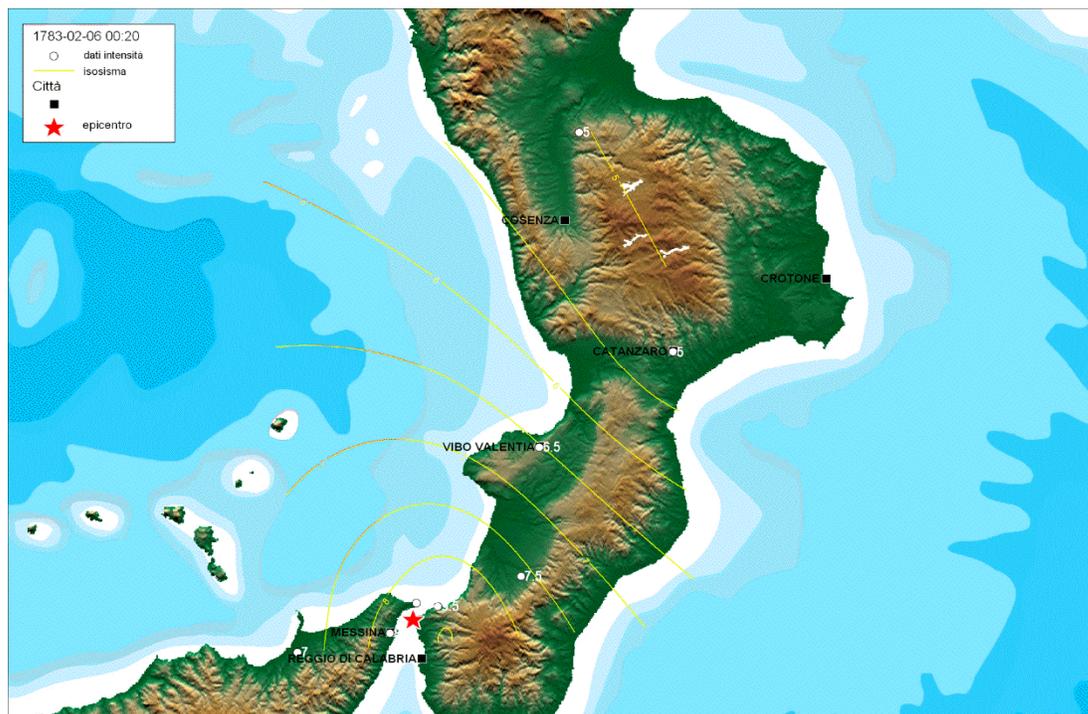


Fig. 12 – Effetti della scossa del 6 febbraio 1783 (dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia).

*Intensità epicentrale IX grado –  $M_e$  5.8 (1 marzo)*

*Intensità epicentrale XI grado –  $M_e$  6.9 (28 marzo)*

Il 5 febbraio 1783 iniziò un periodo sismico, protrattosi per più di tre anni, che presentò 5 massimi di attività: 5 febbraio, 6 febbraio, 7 febbraio, 1° marzo e 28 marzo 1783, e varie centinaia di scosse minori, che ebbero effetti cumulativi devastanti su un territorio di varie migliaia di kmq. In meno di due mesi, a partire dal 5 febbraio fino al 28 marzo, gli epicentri delle scosse principali si spostarono dalla regione dell'Aspromonte all'istmo tra il golfo di Sant'Eufemia e il golfo di Squillace.

La scossa del 5 febbraio 1783 (Fig. 11) ebbe un'area di risentimento estesa a tutta la Sicilia e a gran parte dell'Italia meridionale, dalla costa amalfitana al Salento. L'area dei maggiori effetti si situa nel versante tirrenico dell'Appennino calabrese, in una regione corrispondente ai Piani d'Aspromonte e alla Piana di Gioia Tauro, delimitata a sud dal massiccio aspromontano e a nord dalla catena delle Serre. Il terremoto ebbe effetti devastanti

in 25 paesi; in altri 23 ci furono crolli estesissimi; in 49 località vi furono crolli gravi diffusi; altre 117 località subirono effetti distruttivi.

La scossa del 6 febbraio 1783 (fig. 12) causò danni gravissimi a Scilla e a Messina; la scossa del giorno successivo, 7 febbraio (fig. 13) fu avvertita in una vasta area compresa tra Messina e Matera e causò nuove distruzioni nei centri dei Piani d'Aspromonte e della Piana di Gioia Tauro, già gravemente danneggiati da quella del 5 febbraio. L'area epicentrale di questa scossa si spostò in direzione nord-est rispetto a quelle dei terremoti precedenti, verso le valli del Mesima e del Marepotamo, sul versante tirrenico della catena delle Serre. Il terremoto fu completamente distruttivo in 20 località; altre 28 subirono crolli gravi diffusi; in 47 località causò effetti distruttivi diffusi.

La scossa del 1° marzo (fig. 14) fu avvertita in un'ampia regione compresa tra Messina e Scalea e, rispetto ai precedenti eventi sismici, ebbe l'area dei massimi effetti spostata ancora più a nord, lungo la dorsale appenninica. A causa di questa scossa si ebbero effetti distruttivi a Polia e a Poliolo e danni molto

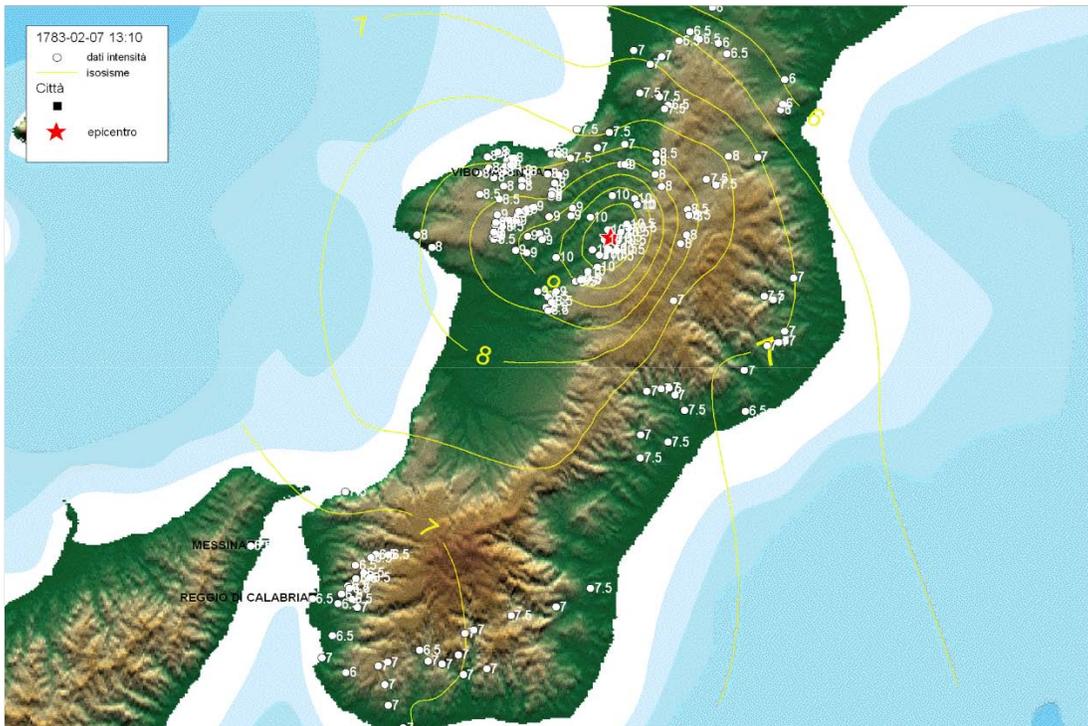


Fig. 13 – Effetti della scossa del 6 febbraio 1783 (dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia).

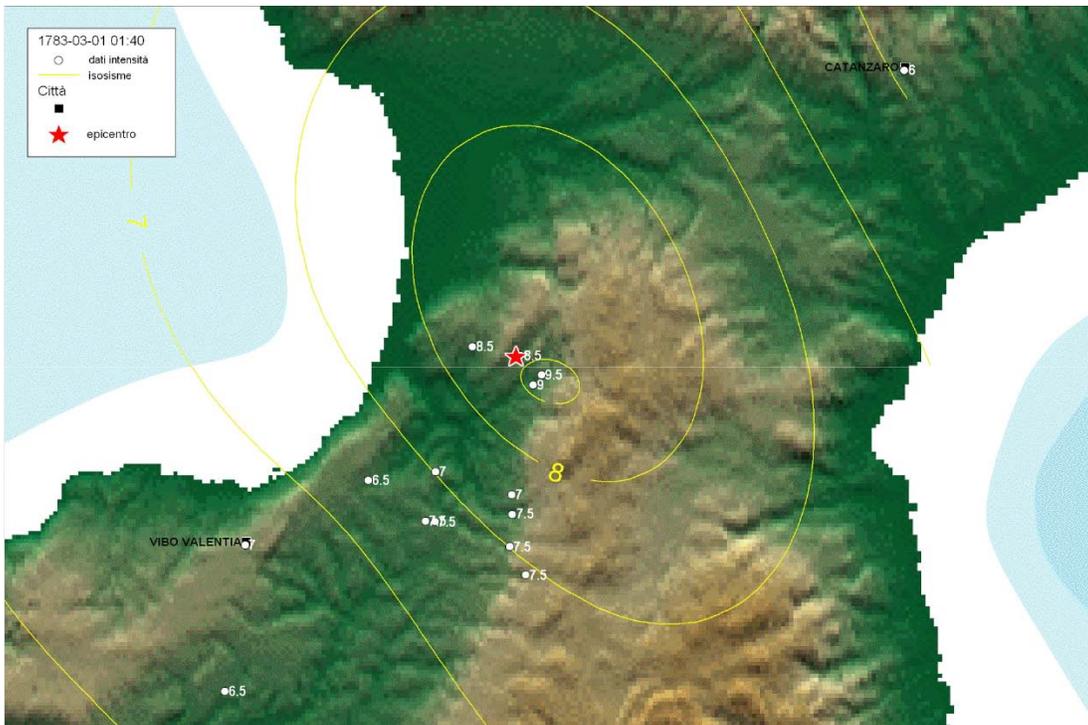


Fig. 14 – Effetti della scossa del 1° marzo 1783 (dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia).

gravi a Castelmonardo e Francavilla Angitola, centri del bacino dell'Angitola.

La scossa del 28 marzo (fig. 15) fu sentita in tutta l'Italia meridionale, dalla Sicilia a

Napoli, alla Puglia meridionale. L'area dei massimi effetti è collocata nella regione istmica a sud di Catanzaro, sia sul versante ionico che su quello tirrenico: rappresenta la

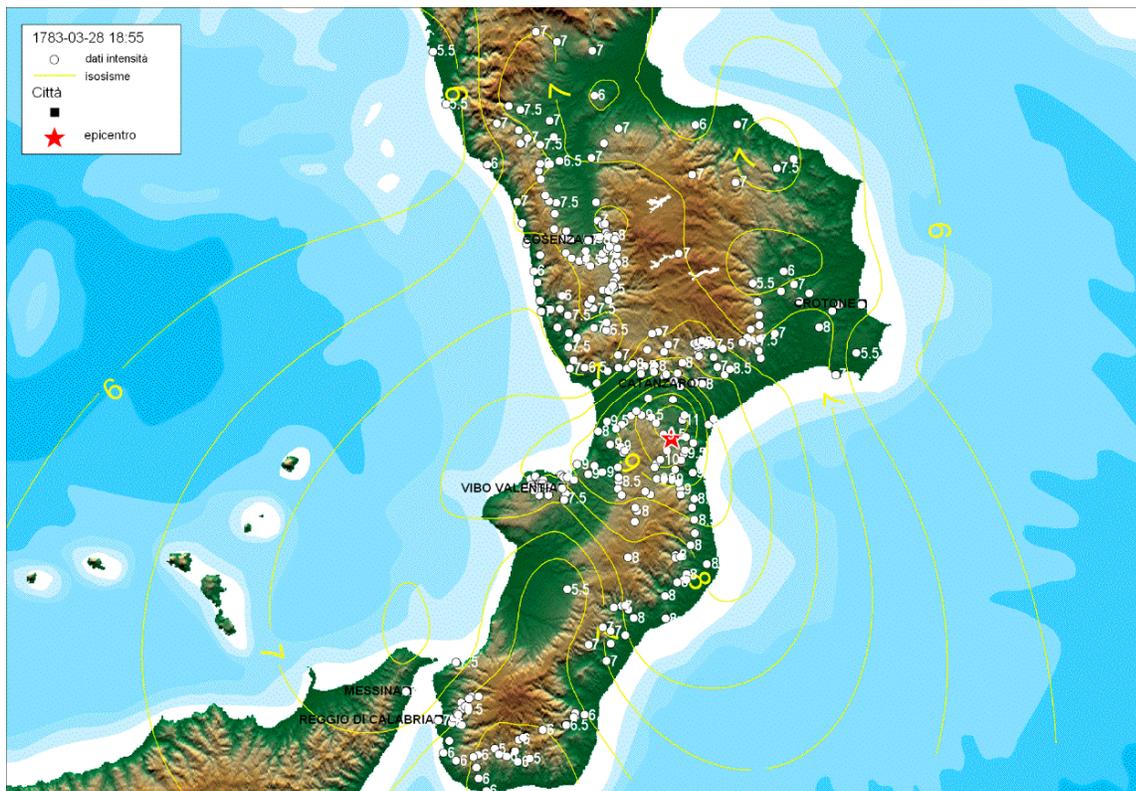


Fig. 15 – Effetti della scossa del 28 marzo 1783 (dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia).

localizzazione più settentrionale tra le aree di maggiore danneggiamento dell'intero periodo sismico. La scossa ebbe effetti catastrofici in 12 località; altre 25 subirono effetti distruttivi; gravi danni si registrarono in 71 paesi.

La successione delle violentissime scosse avvenute tra il 5 febbraio e il 28 marzo 1783, caratterizzata da una migrazione delle aree epicentrali lungo la catena appenninica da sud a nord, diede luogo ad ampie aree di sovrapposizione degli effetti distruttivi. Il quadro degli effetti che si è delineato è quindi, per alcune località, il risultato dell'azione cumulativa di più scosse. Quando la documentazione lo ha consentito, sono stati distinti gli effetti di danno relativi ai singoli eventi sismici. Rimane tuttavia aperta la questione relativa alla eventuale sovrastima dei danni - non quantificabile - indotta dalla vulnerabilità di un patrimonio edilizio fortemente indebolito da numerosissime e ravvicinate scosse e già di per sé di cattiva qualità.

*Effetti sull'ambiente.* Le numerose scosse, la loro intensità e durata causarono imponenti effetti sull'ambiente: frane, scoscendimenti, scivolamenti, crolli, distacchi e fenomeni di liquefazione. Gli effetti sul territorio riguardarono una regione molto più vasta delle singole aree epicentrali delle scosse più violente. Il margine settentrionale dell'Aspromonte e la Piana di Gioia Tauro furono sede degli effetti più sconvolgenti: movimenti di scivolamento e distacco interessarono intere colline che, precipitando nei fondo valle, trascinarono in alcuni casi interi centri abitati e ostruirono numerosi corsi d'acqua, determinando la formazione di laghi.

Nei circondari di Cosoleto, Seminara, Sinopoli, Santa Cristina d'Aspromonte, Oppido Mamertina e Terranova Sappo Minulio si formarono secondo Giovanni Vivencio (1788), 215 laghi, alcuni di notevole estensione (fig. 16). Gli sconvolgimenti degli strati superficiali diedero luogo all'arresto momentaneo delle acque di alcuni fiumi, seguito da ondate di piena, comparsa e scomparsa di sorgenti.



Fig. 16 - Carta dei dissesti idrogeologici causati dai terremoti del 1783 nella porzione meridionale della Piana di Gioia Tauro. Frammenti diffusi causarono l'interruzione del normale deflusso delle acque superficiali in più punti, generando ben 215 laghi temporanei (da Vivenzio, 1788).

Sul litorale tirrenico, nei pressi di Scilla, nella notte tra il 5 e il 6 febbraio si innescò un'enorme frana di crollo, con un fronte di distacco di circa 2.700 m e una profondità compresa tra 925 e 1.850 m, che fece precipitare in mare una parte del monte Campallà. Frane e avvallamenti di grande estensione avvennero a Rometta, Perlupo, Oppido Mamertina, Molochio, Molochiello, Mileto, Messignadi, Drosi, Cosoleto, Terranova Sappo Minulio, Cinquefrondi, Castellace, Caridà, Briatico, Borgia, Bagnara Calabria, Bagaladi, Arena e Anogia Inferiore. Un crollo di cavità di grandi dimensioni avvenne a Castelmonardo, fenomeni più o meno estesi di liquefazione si ebbero nei pressi di Rosar-

no, a Roccelletta, Radicena, Monterosso Calabro, Maropati, Maida, Laureana di Borrello, Gizzeria, Gioia T., Borgia e Acquaro.

Si aprirono nei terreni numerose fenditure; la più estesa in lunghezza, larghezza e profondità, attraversò, quasi senza soluzione di continuità, il territorio tra Santa Cristina d'Aspromonte e San Giorgio Morgeto (fig. 16). L'apertura di spaccature nel suolo fu un fenomeno generalizzato, che assunse dimensioni rilevanti a Precacore, Polistena, Poliolo, Plaesano, Oppido Mamertina, Terranova Sappo Minulio, Girifalco, Gerace, Galatro, Cosoleto, Cortale, Condofuri, Coccorino, Casalnuovo (l'attuale Cittanova), Castellace, Caraffa di Catanzaro, Calanna,

Bagaladi, Anogia Superiore, Amendolea, Amato.

*Effetti di maremoto.* Le scosse del 5 e del 6 febbraio furono seguite da grandi ondate di maremoto. Non sempre le fonti sono precise sulla data e sull'orario dei fenomeni descritti e spesso sono generiche anche le indicazioni dei luoghi interessati. Alcune testimonianze riguardano osservazioni effettuate da lontano: all'epoca le coste calabresi e siciliane, a eccezione di alcune zone, erano scarsamente popolate. A Capo Rizzuto e a Le Castella poche ore prima della scossa del 5 febbraio il mare si ritirò, causando spavento nella popolazione, che fuggì dalle case; le acque tornarono poi alle condizioni normali senza causare danni. A Catona il maremoto, immediatamente successivo alla scossa del 5 febbraio, causò un'inondazione di limitata entità; alcuni contadini che si trovavano sulle alture di Coccorino riferirono di aver visto il mare aprirsi e ritirarsi, scoprendo il fondo. La spiaggia di Nicotera fu interessata, subito dopo la scossa del 5 febbraio, da una ondata di maremoto che rovesciò le barche ormeggiate; due naviganti che si trovavano tra Nicotera e Gioia Tauro

riferirono di due immense ondate, una al largo, l'altra verso la costa, formatesi immediatamente dopo la scossa. A Gioia Tauro alcuni testimoni riferirono di un'enorme ondata, che invase la spiaggia senza causare danni; a Messina l'onda superò le banchine del porto e investì la prima cerchia di edifici in vicinanza del molo; a Reggio Calabria invase la spiaggia e raggiunse la strada litoranea. A Roccella Ionica il maremoto avvenne circa sette minuti dopo la scossa del 5 febbraio e invase violentemente la spiaggia; sulla costa di fronte a Roccelletta, nel luogo detto Principe, il mare allagò i campi per circa 20 tomlate (20.000 mq). Anche Scilla fu interessata da questo primo maremoto.

Il tratto di costa compresa tra Scilla e Bagnara Calabra fu colpito dal maremoto che seguì la scossa della notte tra il 5 e il 6 febbraio. Un'onda alta da 24 a 32 palmi (da 6,2 a 8,3 m) travolse le barche, le baracche e le tende che ospitavano la popolazione di Scilla, rifugiatisi sulla spiaggia in seguito alla scossa del giorno precedente.

I morti furono 1.300, le acque si inoltrarono sulla terraferma per 647 palmi (170 m) e distrussero 22 case, 2 magazzini, i fabbricati per la lavorazione della seta e le

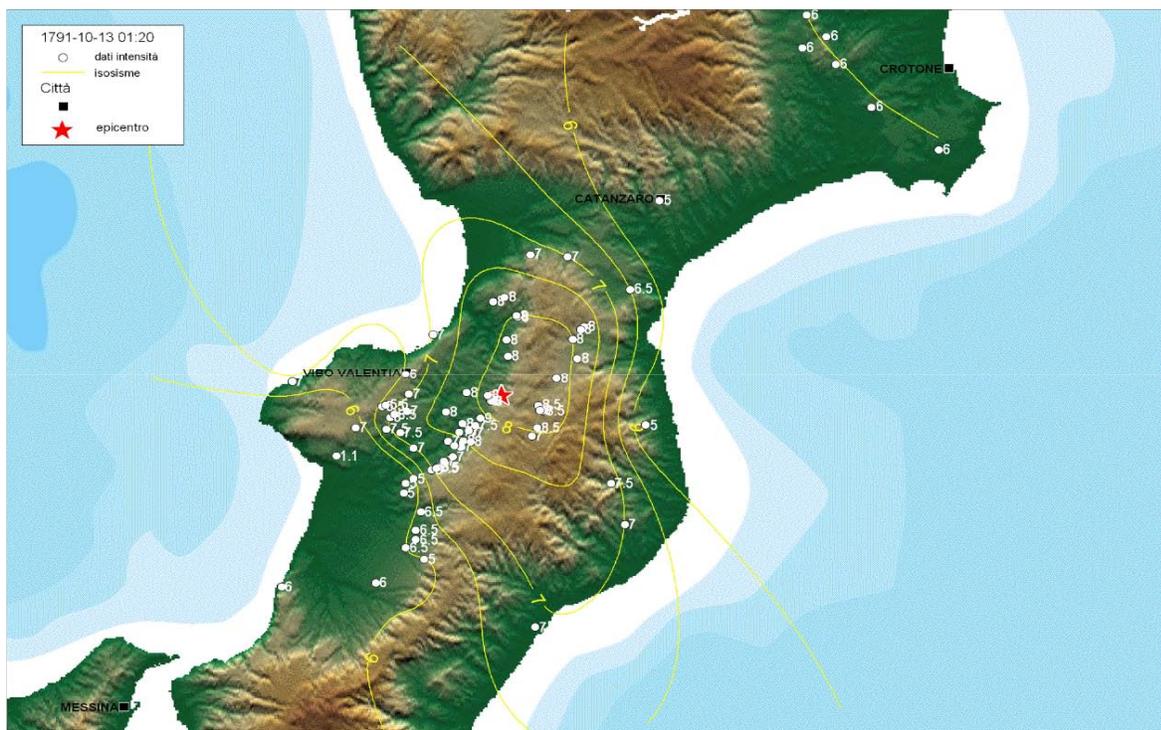


Fig. 17 – Sintesi degli effetti del terremoto del 13 ottobre 1791 (dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia).

chiese dello Spirito Santo, di S. Maria delle Grazie e di S. Nicola; molti cadaveri vennero ritrovati sulle spiagge della Sicilia e della Calabria, da Acireale fino a Paola. Varie fonti attribuirono la causa del maremoto all'onda di riflusso causata dall'impatto in mare dell'imponente frana del promontorio di Campallà; altre sostennero che la caduta in mare dell'enorme massa rocciosa non poteva spiegare da sola la violenza e l'estensione del maremoto. L'ondata colpì anche Messina, Torre Faro, dove causò danni e 28 morti, e Cannitello. Una nave greca, che si trovava nelle vicinanze di Lipari, avvertì un urto come se avesse toccato il fondo, senza riportare danni.

#### 4.6. Il terremoto della Calabria centrale del 13 ottobre 1791

*Intensità epicentrale IX grado –  $M_e$  6.0*

Il terremoto del 1791 (Fig. 17) colpì strutture edilizie fortemente condizionate dagli eventi catastrofici del 1783: edifici disastriati dal

precedente sisma e risistemati alla meglio, case "baraccate" costruite per dare alloggio alla popolazione rimasta senza tetto, in qualche caso vere e proprie baracche di legno. Le chiese, ad esempio, in molti paesi erano ancora in costruzione e, in qualche caso, addirittura prive di copertura. La scossa avvenne il 13 ottobre alle ore 8:30 italiane (1:20 GMT ca.) e colpì la Calabria centro-meridionale, in particolare i paesi appenninici dell'interno, causando crolli e diffusa inabitabilità degli edifici in una trentina di località; lesioni delle murature e danni più leggeri si verificarono in altre 30 paesi circa. La scossa fu sentita fortemente, verso sud, fino a Reggio Calabria. A nord dell'area degli effetti maggiori, fu avvertita fortemente a Catanzaro, mentre in diverse località del Marchesato sono segnalati danni, ma dall'analisi delle fonti si evince che furono causati più da una alluvione accaduta nello stesso periodo, che dal terremoto.



Fig. 18 – Sintesi degli effetti del terremoto dell'8 marzo 1832 (dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia).

#### 4.7. Il terremoto del crotonese dell'8 marzo 1832

*Intensità epicentrale X grado –  $M_e$  6.5*

Il terremoto avvenne alle ore 1:15 italiane (18:30 GMT ca.) e colpì la zona nord-orientale della provincia di Calabria Ulteriore Seconda (l'attuale provincia di Catanzaro e, adesso che c'è, Crotona), causando gravissime distruzioni nei centri del Marchesato (Fig. 18). A Cutro, Rocca di Neto, Marcedusa, Mesoraca, Papanice, San Leonardo di Cutro quasi tutti gli edifici crollarono; a Policastro (l'attuale Petilia Policastro), Roccabernarda e San Mauro Marchesato le distruzioni si estesero a gran parte dell'abitato. In altre 40 località circa numerosi edifici crollarono o divennero inabitabili. In particolare, a Catanzaro la scossa causò il crollo di molte abitazioni e lesionò quasi tutte le altre, che divennero in gran parte inabitabili: oltre 150 case dovettero essere ricostruite; a Cotrone (l'attuale Crotona) gli edifici ricostruiti furono più di 100. Lesioni e

danni più leggeri si verificarono a Cosenza e in una ventina di altri paesi. A sud dell'area dei maggiori danni, la scossa fu avvertita fortemente nella Calabria meridionale e, più leggermente, in quasi tutta la Sicilia; a nord fu sentita, molto leggermente, fino in Puglia e a Napoli.

Il terremoto causò frane e scoscendimenti del suolo a Policastro, Roccabernarda e Santa Severina; lungo le sponde dei fiumi Tacina e Crocchio si aprirono numerose spaccature, dalle quali fuoriuscirono acqua e sabbia. Il fenomeno più vistoso fu costituito da un'ondata di maremoto che si abbatté sulla costa tra Steccato e Marina di Catanzaro, invadendo tutta l'area allora paludosa.

#### 4.8. Il terremoto del Golfo di Squillace dell'11 maggio 1947

*Intensità epicentrale VIII grado –  $M_e$  5.9*

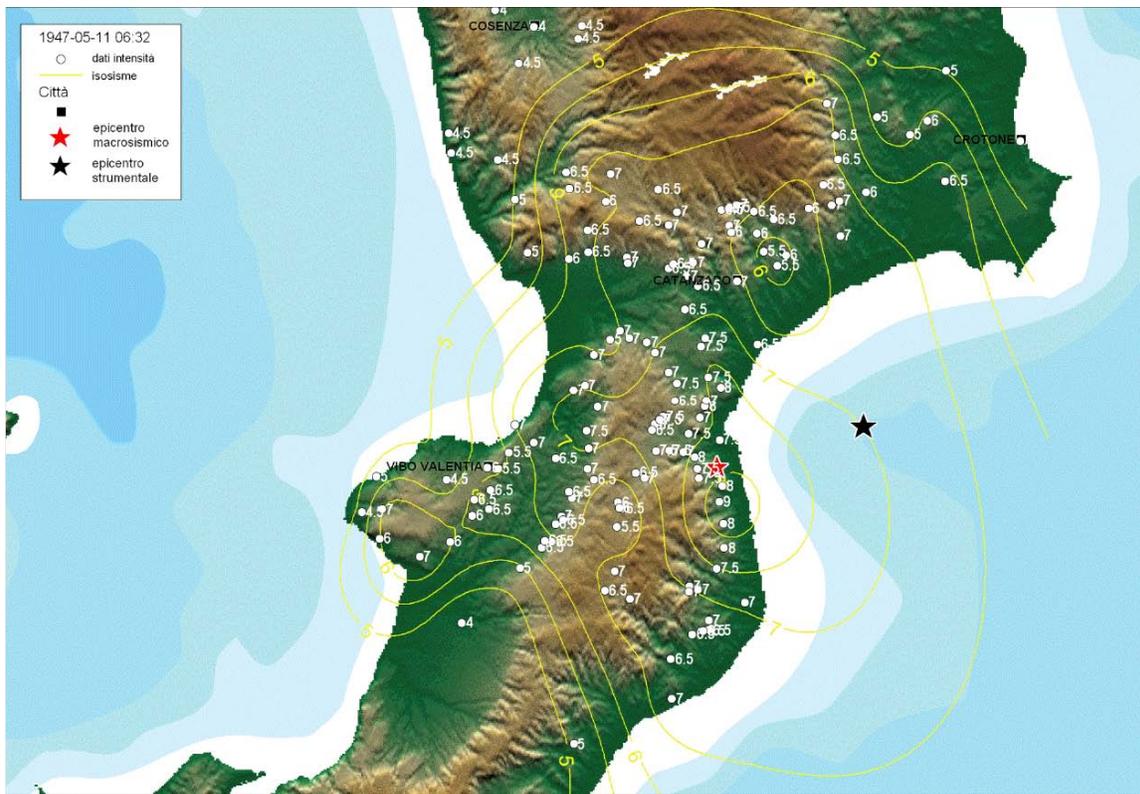


Fig. 19 – Sintesi degli effetti del terremoto dell'11 maggio 1947 (dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia).

Il terremoto colpì il versante ionico della Calabria centrale, all'altezza del golfo di Squillace, danneggiando gravemente oltre 20 località della provincia di Catanzaro (Fig. 19). Il paese più colpito fu Isca sullo Ionio, dove 295 case (circa 2/3 dell'abitato) crollarono o divennero inabitabili; crolli di abitazioni e gravi danni che resero inagibile parte del patrimonio edilizio furono rilevati a Badolato, Cenadi, Gasperina, Santa Caterina dello Ionio, Sant'Andrea Apostolo dello Ionio, Satriano, Staletti. La documentazione prodotta dal Genio Civile per alcune delle località più colpite indica, complessivamente, 497 alloggi non abitabili, dei quali 364 non riparabili. Secondo dati della Prefettura di Catanzaro, pubblicati dalla stampa, 340 case furono distrutte e circa altrettante lesionate. In altre 100 località circa, compresi alcuni centri del versante tirrenico, si verificarono danni più leggeri. A Catanzaro la scossa causò il crollo di molti soffitti e lesionò diverse case dei rioni più popolari; a Vibo Valentia furono segnalate leggere lesioni in molte vecchie case. La scossa, a nord, fu sentita fortemente in numerose località della provincia di Cosenza; verso sud fu avvertita leggermente in alcuni centri della provincia di Messina.

Il terremoto accentuò l'instabilità dei terreni franosi su cui è edificato l'abitato di Sellia, aggravando i dissesti soprattutto nelle zone già danneggiate dai nubifragi del 1942.

Nell'immagine del quadro macrosismico il terremoto appare come localizzato in terraferma. In effetti grazie a una certa disponibilità di dati strumentali dovuta anche alle dimensioni dell'evento, che ne hanno consentito la registrazione in numerosi osservatori dell'epoca, l'epicentro è stato localizzato in mare ad almeno 15 km dalla costa. Tale difformità potrebbe essere spiegata con un'anomala amplificazione dell'intensità del terremoto ad Isca sullo Ionio, dove si registra un IX grado in contrasto con l'VIII di tutte le località circostanti. Ridimensionando il IX grado di Isca, le isosisme resterebbero aperte verso il mare, risultando quindi del tutto congruenti con la localizzazione strumentale.

## 5. Conclusioni

Il quadro della sismicità della Calabria che abbiamo delineato evidenzia due condizioni estreme. La prima è rappresentata dalla elevatissima pericolosità dell'area, con un massimo che cade nella zona posta subito a nord della Stretta di Catanzaro (Figg. 1 e 5). Tutte le analisi recenti mostrano che la pericolosità della Calabria è quantomeno pari a quella caratteristica delle altre regioni ad elevata sismicità della penisola, come ad esempio la Sicilia Orientale, l'Irpinia, l'Umbria, il Friuli; uno stato di cose ulteriormente aggravato dalle dimensioni dei terremoti calabresi (spesso prossimi alla magnitudo 7) e dalla proverbiale fragilità del territorio regionale.

La seconda, e opposta, condizione estrema è rappresentata dalla relativamente modesta conoscenza delle strutture tettoniche della regione, e della Calabria centrale in particolare. Questa limitata conoscenza è dovuta in parte al fatto che alcune delle strutture sismogenetiche calabresi sono "cieche", ovvero non arrivano a interessare direttamente la superficie topografica e quindi sono più difficili da indagare con metodi diretti di terreno. Un esempio eclatante di questa condizione è la faglia responsabile del terremoto dello Stretto di Messina del 1908, per il quale dopo quasi un secolo ancora non si conoscono elementi certi di fagliazione superficiale. A questa caratteristica si aggiunge la possibilità che alcuni grandi terremoti siano stati generati da strutture in mare, come nei casi del 1905 e 1947. A queste condizioni si aggiunge la complessiva limitatezza degli studi sulla tettonica recente e attiva della Calabria, dovuta alla marginalità di questa regione rispetto alle principali sedi di ricerca nazionali e compensata solo dal notevole impegno dei ricercatori dell'Università della Calabria e di quella di Messina. Fa eccezione naturalmente l'area dello Stretto, storicamente molto ben studiata e indagata in estremo dettaglio negli ultimi due decenni in relazione al progetto di attraversamento permanente mediante un ponte.

Esistono comunque almeno due elementi di ottimismo per la futura attività sismica calabrese. Il primo consiste nell'osservazione, ormai sostanziata da numerosi dati (anche se soprattutto indiretti), della rarità dei grandi terremoti italiani, inclusi quelli calabresi. Per i terremoti del 1908 e 1783 si stima un *tempo di ricorrenza* (tempo che intercorre tra un grande terremoto e il successivo generato dalla stessa faglia sismogenetica) di almeno 1.000 anni. Ad esempio, si ritiene che il grande terremoto del 1908 abbia avuto un progenitore alla fine del IV secolo d.C., un dato da cui si ricava che ci vogliono circa 1.500 anni per “ricaricare” quella faglia. Il secondo elemento, da leggere congiuntamente al primo, risiede nell'osservazione che i terremoti calabresi tendono ad avvenire secondo *clusters*: in altre parole, stante la loro rarità, l'evidenza storica e diversi studi teorici suggeriscono che essi hanno una tendenza a innescarsi l'uno con l'altro. Questo spiegherebbe sia l'alto numero di terremoti accaduti negli ultimi quattro secoli, che tenderebbe a smentire la loro rarità, sia il verificarsi di numerosi forti terremoti in rapida successione; quest'ultima affermazione vale non solo per la sequenza del 1783, ma anche per la serie di terremoti che intorno alla metà del '600 hanno interessato la Calabria centrale. La conclusione ovvia di questo ragionamento è che dopo tre secoli di intensa attività, tra l'inizio del '600 e l'inizio del '900, la Calabria potrebbe avere di fronte a sé un periodo di relativa quiete; relativa, perché naturalmente tutti i ragionamenti svolti si riferiscono necessariamente solo ai forti terremoti (magnitudo superiore a 6) e non a quegli eventi “minori” che pure sono in grado di produrre danni significativi in un territorio fragile come quello calabrese.

Quest'ultima considerazione richiama una caratteristica ricorrente dei terremoti calabresi, che ben emerge sia dalla conoscenza geologica del territorio che dalle cronache storiche (cap. 4). Diversi centri storici calabresi infatti soffrono di “amplificazioni locali” del moto del suolo rispetto ad altri centri vicini, o più semplicemente di fenomeni di instabilità di

versante che possono essere facilmente innescati da un terremoto anche piccolo. Queste caratteristiche del territorio calabrese sono oggi ben indagate e ben circoscritte, ma le conoscenze acquisite sono spesso bilanciate da una certa inerzia delle istituzioni e da una difficoltà oggettiva nel “mettere in sicurezza” – se non addirittura evacuare in modo permanente, come si fece dopo alcuni grandi terremoti del passato - le zone più pericolose. Su questi aspetti è necessario uno sforzo congiunto di cittadini e istituzioni, nella consapevolezza che l'intervento pubblico da solo non può bastare a sanare guasti e situazioni di attenzione stratificate da molti decenni. La situazione è resa ancora più delicata – se possibile – dal fatto che negli ultimi decenni molte aree della Calabria, tra cui la Calabria centrale, non hanno subito gli effetti di terremoti che fungessero almeno da “campanello d'allarme” rispetto alle modalità con cui ha avuto luogo il turbinoso sviluppo urbanistico del dopoguerra (l'ultimo terremoto significativo è stato infatti quello del 1947, vedi Cap. 4.7).

Con queste premesse, è opinione di chi scrive che in tutta la Calabria - e nella Calabria centrale in particolare - il “problema sismico” dei prossimi anni sarà rappresentato soprattutto dai terremoti di media energia (entro la magnitudo 5.5) che certamente avverranno nei prossimi anni, e che proprio per le loro ridotte dimensioni sono difficilmente anticipabili e potrebbero accadere anche al di fuori delle zone più frequentemente colpite. Tale preparazione dovrà riguardare tanto una corretta gestione dell'ambiente, riducendo la sua vulnerabilità e quella delle opere a rischio di franamento, quanto una ricognizione del patrimonio edilizio, da eseguirsi su base comunale seguendo le norme recentemente promulgate con l'Ordinanza 3274 PCM del 20 marzo 2003 relativa alla “Riclassificazione sismica del territorio italiano” (per ulteriori informazioni relative a questo argomento è possibile consultare il sito dell'INGV <http://zonesismiche.mi.ingv.it/>).

## 6. Bibliografia essenziale

- Baratta M., 1907: *Le nuove costruzioni in Calabria dopo il disastroso terremoto dell'8 settembre 1905* – Boll. Soc. Geol. It., 12, 249-338.
- Bigi G., A. Castellarin, R. Catalano *et al.*, 1989: *Synthetic structural-kinematic map of Italy, scale 1: 2,200,000* - Progetto Finalizzato Geodinamica. CNR, Roma.
- Bordoni P. e Valensise G., 1998: *Deformation of the 125 ka marine terrace in Italy: tectonic implications*. In: Stewart I. e Vita-Finzi C. (eds): *Late Quaternary Coastal Tectonics*, Geol. Soc. Spec. Publ., 146, 71-110.
- Boschi E., E. Guidoboni G. Ferrari D. Mariotti G. Valensise e P. Gasperini, 2000: *Catalogo dei Forti Terremoti in Italia dal 461 a. C. al 1997*, *Ann. Geofis.*, 43, 4, 607-868, con Database su CD-ROM.
- De Marinis D.A., 1660: *Relazione fatta a S.E. sopra li danni che hanno patito molte Città, Terre & Casali nella Provincia di Calabria ultra, per cagion del terremoto, che seguì nella notte delli 5 di novembre 1659* – Napoli.
- Gasparini C.(a cura di), 2004: *Terra viva – Vulcani e terremoti nelle fotografie della collezione Alinari* - INGV e F. Alinari, Roma-Firenze.
- Gruppo di Lavoro MPS, 2004: *Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003*. Rapporto conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 allegati (<http://zonesismiche.mi.ingv.it/>).
- Martini M. e R. Scarpa, 1983: *Earthquakes in Italy in the last century* - in: Kanamori H. e Boschi E. (eds): *Earthquakes, observation theory and interpretation*, 85th E. Fermi Summer School in Geophysics, North Holland Publ. Co., 479-492.
- Monaco C. e L. Tortorici, 2000: *Active faulting in the Calabrian arc and eastern Sicily*. *J. Geodyn.*, 29, 407-424.
- Montanari G., 1940: *Studio generale sui movimenti franosi in Provincia di Catanzaro, parte II* – in: *Ann. Lavori Pubblici*, a.78 (1940), 204-231. Roma 1940
- Piatanesi A. e S. Tinti, 2002: *Numerical modelling of the September 8, 1905 Calabrian (southern Italy) tsunami* - *Geoph. J. Int.*, 150, 271-284
- Riuscetti M. e Schick R., 1974: *Earthquakes and tectonics in Southern Italy* - Proc. of Joint Symposium Eur. Seismol. Comm. and Eur. Geophys.Soc., Trieste, 21 September 1974, 59-78.
- Rizzo G. B., 1907: *Contributo allo studio del terremoto della Calabria del giorno 8 Settembre 1905* - *Atti R. Acc. Peloritana*, 22, 1, 3-86.
- Valensise G. e Pantosti D. (a cura di), 2001: *Database of Potential Sources for Earthquakes Larger than M 5.5 in Italy* - *Ann. Geofis.*, Suppl. Vol. 44, 183 pp., con Database su CD-ROM, 2001.
- Vivenzio, G., 1788: *Istoria de' tremuoti avvenuti nella Provincia della Calabria ulteriore, e nella città di Messina nell'anno 1783 e di quanto fu fatto per lo suo risorgimento fino al 1787*, 2 voll. – Napoli.

