



Storia Geofisica Ambiente - Bologna

**SGA Storia Geofisica Ambiente - Bologna**  
**U.O. CNR GNDCI 3.52**

## **Fenomeni franosi in Italia indotti da terremoti (secc. XIII-XX)**

Contratto di ricerca CNR n. 99.00152.42

### **1. PREMESSA**

Nel *Catalogo dei Forti Terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1990* (CFT2) finora pubblicato come *work in progress* (Boschi *et al.* 1995, 1997 di prossima uscita la versione 3), sono state sistematicamente analizzate e georeferenziate le testimonianze relative ad effetti dei terremoti storici sull'ambiente.

Per la prima volta un catalogo dei terremoti mette a disposizione in modo sistematico gli effetti riguardanti l'ambiente menzionati da fonti storiche. A questo importante aspetto della descrizione dello scenario sismico, finora oggetto di attenzione sporadica e limitata a pochi specifici eventi, si può quindi fare oggi riferimento in maniera complessiva grazie all'archiviazione sistematica delle descrizioni storiche che riguardano tali effetti. L'archiviazione eseguita dalla SGA ha richiesto l'elaborazione di uno schema tipologico entro cui inquadrare ognuno degli effetti ambientali descritti dalle fonti utilizzate per la complessa ricerca che è alla base del CFT2.

Gli effetti sull'ambiente relativi ai 559 terremoti del CFT2 sono **1.946** (oltre 2000 nel CFT3), classificati in 5 categorie, a loro volta suddivise in altre tipologie descrittive. Di questi effetti, oltre **400** si riferiscono a fenomeni franosi correlati ad un centinaio di eventi sismici occorsi fra il XIII e il XX secolo.

La classificazione rimane volutamente piuttosto dettagliata, pur nella consapevolezza che ad alcune delle categorie individuate afferiscono fenomeni quasi certamente collegati, se non addirittura coincidenti. Questa scelta riflette la volontà di rispettare al massimo il linguaggio e il contenuto delle descrizioni storiche, prodotte in epoche con quadri cognitivi assai diversi, riservando all'utente del CFT2 il non semplice compito di ri-analizzare in modo finalizzato e più specifico le fonti per classificare fenomeni che possono rientrare in uno stesso quadro di effetti. Si è dato quindi per scontato, nel *work in progress* del CFT, la necessità di una seconda lettura delle fonti per un'analisi più ravvicinata e critica, al fine di orientare i dati sull'ambiente secondo le finalità di una determinata ottica di ricerca scientifica.

Nell'insieme tali dati costituiscono un "pacchetto informativo" di consistenza statistica, che per l'ampiezza dell'arco cronologico indagato, quasi **2.500** anni, pone ovviamente molti problemi e richiede alcuni chiarimenti: tale repertorio raccoglie infatti dati provenienti da diverse culture, i cui linguaggi e le cui premesse cognitive sono ovviamente molto lontani da quelli attuali. Coerentemente con la scala di lavoro del CFT, tesa a delineare con criteri omogenei ampi scenari territoriali di effetti, tali fenomeni sono in generale georeferenziate ai centri abitati più vicini alle evidenze morfologiche indicate nelle fonti: il mutamento dei nomi di monti e alture nel tempo

avrebbe infatti richiesto un controllo toponomastico specifico per individuare il nome esatto dell'evidenza geografica, ma nei lavori del CFT non era previsto questo dettaglio per gli effetti ambientali.

Le fonti storiche, talvolta anche le più antiche, consentono di localizzare con relativa precisione frane correlate con eventi sismici. Un significativo esempio è rappresentato dal recente contributo alla ri-localizzazione del terremoto umbro-marchigiano del 30 aprile 1279 attraverso l'individuazione di indizi di fenomeni franosi attivati dal terremoto e descritti da autorevoli fonti storiche ad esso coeve ( si veda F.Guzzetti e M.Cardinali in Boschi *et al.* 1998, pp. 32-38).

## 2. OBIETTIVI DELLA RICERCA

La presente ricerca ha come obiettivi:

- la realizzazione di una base di dati sui fenomeni franosi indotti in Italia dai maggiori terremoti dall'antichità ai giorni nostri, rielaborando e analizzando in modo approfondito le fonti CFT;
- la geo-referenziazione e la sintesi descrittiva dei principali fenomeni franosi associati a terremoti documentati dalle fonti storiche;
- individuazione di corpi franosi attivati da più terremoti.

## 3. METODOLOGIA E TECNICHE

Dal punto di vista metodologico la ricerca prende spunto dall'esperienza condotta sulle testimonianze del terremoto del 1279, estendendola a tutte quelle situazioni in cui i fenomeni franosi indotti da terremoti siano georeferenzabili e ancora riconoscibili sul territorio a partire dalle descrizioni delle fonti storiche.

Dei **347** fenomeni franosi documentati nel CFT versione 2, relativi a **94** terremoti verificatisi fra gli inizi del XIII secolo e il 1974 (tabella1) nel corso della presente ricerca sono stati presi in considerazione 120 fenomeni franosi, rispetto ai 97 preliminarmente stimati. Dal computo generale sono stati espressamente esclusi i terremoti più recenti, come quelli del Friuli e dell'Irpinia (in totale circa 90 effetti di frana), in quanto ampiamente documentati dalla produzione scientifica specifica.

**Tabella 1** - Numero di frane indotte da terremoti fino al 1974 dal catalogo CFT, 1997

Secolo	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX
<b>Terremoti</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>43</b>	<b>26</b>
<b>Frane</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>24</b>	<b>81</b>	<b>112</b>	<b>118</b>

Il programma di svolgimento della ricerca ha previsto le seguenti fasi:

- a) definizione dei fenomeni franosi da ri-analizzare;
- b) rianalisi delle sintesi descrittive contenute nel CFT;
- c) migliore precisazione dello scenario degli effetti di frana;
- d) mappatura degli effetti di frana documentati;
- e) realizzazione di cartografia tematica e di testi di sintesi.

### a) Definizione dei fenomeni franosi da ri-analizzare

La scelta dei 120 effetti di frana da approfondire nel corso della ricerca è stata fatta tenendo in primo luogo in considerazione la disponibilità di dati geomorfologici e



Storia Geofisica Ambiente - Bologna

cartografici di base. Ci si riferisce in particolare a dati sul modello digitale del terreno (DTM) cartografia tematica GIS, studi specifici di propensione al dissesto idrogeologico, aereofotografie storiche ecc. Questo approccio dovrebbe favorire una maggiore ricchezza informativa e una più proficua integrazione fra le diverse discipline coinvolte nella messa a punto di una metodologia multidisciplinare di studio.

L'area selezionata comprende l'Italia Centro-settentrionale e Centrale per la quale l'IRPI di Perugia, con cui è prevista una fase di approfondimento metodologico al termine della presente ricerca, dispone di una ricca documentazione aereofotografica e GIS.

**Tabella 2** - Terremoti che hanno indotto effetti di frana in siti dell'Italia Centrale e Centro-settentrionale. Sono riportate nell'ordine: la data della scossa principale o l'intervallo di tempo all'interno del quale sono occorse più scosse distruttive, la massima intensità verificatasi, l'area epicentrale e il numero di siti interessati agli effetti di frana causati dalle singole scosse.

Date dei terremoti	I <sub>max</sub>	Zona epicentrale	Siti
1231 06 01	VIII	Cassino	1
1349 09 09	X	Lazio meridionale-Molise	2
1456 12 05	XI	Italia centro-meridionale	2
1505 01 03	VII	Bologna	1
1545 06 09	VII-VIII	Valle del Taro	1
<b>1584 09 10</b>	<b>IX</b>	<b>Appennino tosco-emiliano</b>	<b>3</b>
1654 07 23	X	Sorano-Marsica	1
1688 06 05	XI	Sannio	1
1690 12 23	VIII-IX	Anconetano	1
1703 01 14 - 1703 02 02	XI	Appennino umbro-reatino/Aquilano	5
1751 07 27	X	Appennino umbro	1
1781 06 03	X	Appennino marchigiano	2
1786 12 25	VIII	Riminense	1
1805 07 26	X	Molise	2
1815 09 03	VIII	Valnerina	1
<b>1831 05 26</b>	<b>VIII-IX</b>	<b>Liguria occidentale</b>	<b>2</b>
1832 03 13	VII-VIII	Reggiano	1
<b>1837 04 11</b>	<b>X</b>	<b>Alpi Apuane</b>	<b>1</b>
<b>1838 02 14</b>	<b>VIII</b>	<b>Valnerina</b>	<b>3</b>
1846 08 14	X	Toscana settentrionale	2
<b>1859 08 22</b>	<b>IX</b>	<b>Valnerina</b>	<b>1</b>
1873 03 12	IX	Marche meridionali	1
1873 07 12	VII-VIII	Monti della Meta	2
1874 10 07	VII-VIII	Appennino tosco-emiliano	1
1875 03 17	VIII	Romagna sud-orientale	1
1878 09 15	VIII	Valle del Clitunno	1
1881 09 10	VIII-IX	Abruzzo meridionale	1
1882 06 06	VIII	Monti del Matese	2
<b>1887 02 23</b>	<b>X</b>	<b>Liguria occidentale</b>	<b>6</b>
<b>1915 01 13</b>	<b>XI</b>	<b>Marsica</b>	<b>39</b>
1916 05 17 - 1916 08 16	VIII	Alto Adriatico	1
<b>1917 05 12</b>	<b>VII-VIII</b>	<b>Ternano</b>	<b>2</b>
<b>1919 06 29</b>	<b>X</b>	<b>Mugello</b>	<b>4</b>
<b>1920 09 07</b>	<b>X</b>	<b>Garfagnana</b>	<b>3</b>
1927 12 26	VIII	Colli Albani	1
1945 06 29	VII-VIII	Valle dello Staffora	1
1961 10 31	VIII	Valle del Velino	3
1974 12 02	VII-VIII	Valnerina	2

Una preliminare ri-analisi delle testimonianze e alcune considerazioni riguardo la possibilità di rintracciare frane attivate da più di un evento sismico, hanno suggerito la scelta dei fenomeni franosi associati ai terremoti evidenziati in neretto nella tabella 2.



### **b) Rianalisi delle sintesi descrittive contenute nel CFT**

La ri-analisi e la ri-elaborazione dei dati del CFT2 è stata condotta a partire dalle fonti originali "pesate" tenendo conto del valore della testimonianza definito sulla base di una originale classificazione elaborata da SGA (Guidoboni 1995). Le fonti storiche del CFT2 sono state, quando possibile integrate con nuovi dati storici, o di bibliografia scientifica finalizzando i risultati in modo specifico al settore dei rischi idrogeologici.

### **c) Migliore precisazione dello scenario degli effetti di frana**

La ri-lettura delle fonti storiche, utilizzando specifiche competenze storico-critiche, finalizzata, è stata condotta prestando particolare attenzione alla migliore identificazione degli elementi geomorfologici coinvolti nei fenomeni franosi in studio e alla migliore descrizione degli effetti di frana e degli elementi contestuali meteorologici, ambientali e antropici testimoniati.

### **d) Mappatura degli effetti di frana documentati**

Partendo dalle schede informative per ciascun effetto franoso descritte al punto c) si è proceduto alla mappatura degli effetti di frana descritti utilizzando per quanto possibile la simbologia geomorfologica convenzionale (nicchia di distacco, corpo di frana ecc.). Tale mappatura è stata condotta prevalentemente alla scala 1:25.000 e solo in alcuni casi alla scala 1:100.000. La mappatura ha interessato quelle situazioni (32) per le quali è stata possibile la rappresentazione cartografica degli effetti con un ragionevole livello di precisione. Sono state esclusi i casi in cui le descrizioni sono troppo generiche e la rappresentazione cartografica degli effetti avrebbe richiesto un elevato livello di soggettività.

### **e) Realizzazione di cartografia tematica e di testi di sintesi**

L'informazione testuale frutto dell'elaborazione storico-critica è stata organizzata sotto forma di schede informative: una per ciascun effetto di frana identificato. La scheda si compone di una sintesi descrittiva che distingue gli effetti del terremoto sui centri abitati e gli effetti di frana, frutto dell'analisi storico-critica delle testimonianze, corredata dalla trascrizione ed eventuale traduzione in italiano delle testimonianze originali utilizzate. Questa scheda, che raccoglie tutti gli elementi descrittivi utili alla localizzazione cartografica degli effetti di frana documentati, è un elaborato in sé completo per l'inserimento in una banca di dati sui fenomeni franosi.

Riportiamo a titolo di esempio la scheda informativa relativa agli effetti nella località Baroncioni della frana indotta dal terremoto del 10 settembre 1584 nei terreni del Monte Comero nell'alta valle del fiume Savio (provincia di Forlì-Cesena).

#### **Sintesi degli effetti di frana indotti dal terremoto del 10 settembre 1584**

Grandi spaccature e profonde voragini si aprirono sul Monte Comero; dal Poggio le Corsicchie, nel versante nord-occidentale del monte, si staccò una grande frana che raggiunse i villaggi di Baroncioni e Ca' di Bianchi, aggravando le distruzioni causate dal terremoto.



### Effetti della frana a Baroncioni

L'abitato fu investito da una grande frana staccatasi dal versante nord-occidentale del Monte Comero, che aggravò le distruzioni causate dal terremoto.

### Effetti del terremoto sull'abitato di Baroncioni

La scossa causò il crollo delle 34 case che costituivano il villaggio; le distruzioni furono probabilmente aggravate dalla grande frana staccatasi dal versante nord-occidentale del Monte Comero.

### Antologia delle fonti

\*

F 775042

*Archivio di Stato di Firenze, Mediceo del Principato, filza 769, Lettera del cancelliere di Galeata Baccio Francolini al cognato Benedetto Maccanti relativa ai danni causati dal terremoto del 10 settembre 1584, Galeata 16 settembre 1584.*

Al Magnifico ser Benedetto Macchianti a' Nove, Firenze

Crederò che hormai habbiate haute nuove delle gran cose, anzi grandissime, successe in questa parte qua della Romagna, per li continui terremoti venutici da lunedì sera alli 12 stante in su le dua hore et 1/2 di notte; ma acciocché possiate meglio stare in orazione per voi et per noi, mi è parso cosa conveniente darvi di nuovo adviso. Si che, saperrete come oltre a quello che scrissi a prete Giovanni, che a San Piero in Bagno, una villa vocata Baroncioni, posta quasi che in poggio, di 34 case, tutte sono ite a terra, né si vede più segno dove fussino li fondamenti, et il monte si è aperto in più lati, et ha fatto caverne profondissime

Agnoletti E.

St

395360

*Spigolature di Archivio.*

Sansepolcro 1971

<p.78>

Nel 1404, quando si chiuse la storia dei Conti Guidi di Bagno, assieme al Castello andò distrutta, probabilmente, anche la Chiesa. Infatti, in quel tempo, sorse una nuova Chiesa in sostituzione di quella antica, in località oggi denominata Ca' di Bianchi, a sud di Castel Benedetto, verso la cima del monte.

Questa Chiesa di S.Salvatore in Castel Benedetto, chiamata anche del Monastero, rimase in piedi fino al 1584.

Nel Settembre e Ottobre di quell'anno, forti scosse telluriche causarono una rovinosa frana che distrusse la Chiesa e l'intero villaggio Baroncioni coi suoi 20 focolari.

### e) Realizzazione di cartografia tematica e di testi di sintesi

Per fenomeni franosi che hanno insistito nelle stesse aree in occasione di eventi sismici diversi era prevista la realizzazione di testi di sintesi e di cartografia tematica tesi a evidenziare i caratteri di questi fenomeni franosi. Questa situazione si è verificata unicamente per la località Castellaro in occasione dei terremoti liguri del 26 maggio 1831 e del 23 febbraio 1887. La relativa mappa di sintesi è in coda all'atlante delle mappe.

## 4. RISULTATI E PRODOTTI

Vengono forniti i seguenti prodotti:

- file contenente i fenomeni franosi associati ad eventi sismici rappresentati come oggetti georeferenziati (in formati E00 e ASCII), punti o aree secondo la precisione delle testimonianze;
- archivio di informazioni storiche associate ai suddetti fenomeni franosi;



- bibliografia generale e per fenomeno franoso;
- dove possibile, sintesi descrittiva sulla ricorrenza di fenomeni franosi in una stessa area e relativa cartografia riassuntiva.

### Riferimenti bibliografici

- Boschi E., Ferrari G., Gasperini P., Guidoboni E., Smriglio G. e Valensise G., *Catalogo dei forti terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1980*. ING-SGA, Bologna 1995, 973 pp. con allegato CD-ROM 1.
- Boschi E., Guidoboni E., Ferrari G., Valensise G. e Gasperini P., *Catalogo dei forti terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1990*, ING-SGA, Bologna 1997, 644 pp, con allegato CD-ROM 2.
- Boschi E., Guidoboni E., Ferrari G., e Valensise G., *I terremoti dell'Appennino umbro-marchigiano. Area sud orientale dal 99 a.C. al 1984*, ING-SGA, Bologna 1998, 268 pp.
- Valensise G. e Guidoboni E., 1997, *Effetti dei terremoti sull'ambiente: dalle descrizioni storiche alla cartografia tematica*, in Boschi E. et al.1997, pp.267