

## Utilizzo delle fonti storiche per lo studio della pericolosità e del rischio geomorfologico

### *Using historical information for the geomorphological hazard and risk study*

LAZZARI M. (\*)

**RIASSUNTO** - In questo contributo viene discussa l'utilità dei dati storici nella definizione di aree di pericolosità geomorfologica e della successiva valutazione del rischio in una fase di pianificazione territoriale. La diversità dei dati storici esistenti impone approcci di studio multidisciplinari, che permettono di portare alla luce documenti inediti da cui sia possibile ricostruire il quadro dinamico delle trasformazioni che il territorio ha subito negli ultimi secoli sia a causa di fenomeni naturali quali frane, alluvioni e terremoti che a seguito delle attività poste in essere dall'uomo per arginare o ridurre l'impatto di quei fenomeni che maggiormente interferivano con le attività antropiche.

**PAROLE CHIAVE:** frane, ricerca storica, rischio geomorfologico, pericolosità geomorfologica, dati d'archivio.

**ABSTRACT** - This paper focuses on the usefulness of historical data in order to define the geomorphologic hazard areas and subsequent risk assessment in a phase of territorial planning. The diversity of the existing historical data imposes multidisciplinary study approaches that allow to bring to light unpublished documents from which it could be possible to reconstruct the dynamic picture of the territorial transformations occurred during the last centuries, either because of natural phenomena, such as landslides, floods and earthquakes, or as a result of the man-made activities finalized to check or reduce the impact of those phenomena that mainly interfered with the anthropic activities.

**KEY WORDS:** landslides, historical research, geomorphologic risk, geomorphologic hazard, archive source.

#### 1. - INTRODUZIONE

Negli ultimi decenni il territorio nazionale è stato funestato, sempre più frequentemente, da catastrofi idrogeologiche che hanno spinto la Comunità Scientifica e gli Enti territorialmente competenti ad approfondire le conoscenze sul rischio e sui termini che concorrono alla sua definizione, rispettivamente rappresentati dalla pericolosità (P), dai beni esposti (E) e dalla loro vulnerabilità (V). Questi termini non sono di facile determinazione, soprattutto con riferimento ad aree di rilevante estensione per le quali un contributo significativo sembra poter essere fornito dalle indagini storiche, come messo in luce dalla letteratura scientifica sull'argomento che si arricchisce sempre di più di rilevanti contributi (TROPEANO & TURCONI, 2004).

La consapevolezza che la pianificazione territoriale ed i piani di emergenza possano trarre significative indicazioni anche da serie di dati storici su località ed aree vulnerate in passato da calamità idrogeologiche, ha spinto negli ultimi anni la comunità scientifica, nazionale ed internazionale, alla raccolta sistematica di dati su frane e inondazioni.

Le frane, statisticamente, rappresentano, dopo i terremoti, le calamità naturali che causano il maggior numero di vittime e danni a centri abitati, infrastrutture,

(\*) CNR-IBAM C/da S. Loja Zona Industriale Tito Scalo (PZ) m.lazzari@ibam.cnr.it

beni ambientali, storici e culturali. In particolare, quelle che causano i danni più ingenti sono le frane che si muovono più velocemente, come i crolli e le colate rapide di fango e detriti, oltre a quelle che coinvolgono ingenti volumi di roccia o terreno.

Nei primi anni Novanta, l'ENEA avviò il progetto di ricerca denominato EVA - Eventi Ambientali: scopo del progetto era la realizzazione di una banca dati in grado di archiviare, sotto forma d'immagini digitali e su memorie di massa, copia degli stessi documenti contenenti informazioni storiche su eventi naturali estremi. Sempre in questo campo d'indagine rientra l'iniziativa avviata alla fine degli anni '80 dall'allora Dipartimento della Protezione Civile, che commissionò al Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche del Consiglio Nazionale delle Ricerche (GNDCI-CNR, 1998), CASAGLI 1996, un censimento delle aree storicamente colpite da frane e da inondazioni (GUZZETTI *et alii*, 1994) per il periodo 1918-1990.

I dati raccolti sono, poi, confluiti nell'archivio del Progetto AVI (Aree Vulnerate Italiane), che ebbe inizio alla fine del 1991 e prevedeva l'acquisizione a scala nazionale delle informazioni attraverso l'analisi di una serie di differenti fonti (tecniche, amministrative, storiche in senso lato). Le frane censite nell'ambito di tale progetto privilegiano principalmente i fenomeni che hanno causato danni considerevoli o evidenti, occorsi preferibilmente in aree urbanizzate o in corrispondenza di infrastrutture lineari, trascurando in genere dissesti, anche di notevole estensione, che non hanno interessato centri abitati, vie di comunicazione o di distribuzione. Di recente, all'archivio AVI sono stati affiancati tre altri archivi contenenti informazioni, per la maggior parte storiche, di frane ed inondazioni. Il primo è un archivio di informazioni sugli eventi di inondazione, di frana e di valanga occorsi dal 1700 al 1900, messo a punto al termine degli anni '80 dall'ENEA nell'ambito del Progetto GIANO; il secondo è relativo ad informazioni su frane e inondazioni raccolte dalle Autorità di Bacino regionali ed interregionali per la redazione di Piani di Assetto Idrogeologico.

Nel 1994 è stata realizzata, inoltre, una banca dati europea nell'ambito del *European Programme on Climatology and Natural Hazards* denominata *Temporal Occurrence and Forecasting of Landslides in the European Community* (1991-1993) pubblicata da CASALE *et alii* (1994), avente come scopo quello di stabilire la cronologia degli eventi di frana all'interno della Comunità Europea ed usare la sequenza temporale per stimare i cambiamenti recenti nella frequenza e nella magnitudo dei comportamenti dei versanti.

Oltre ai succitati progetti nazionali direttamente correlati al censimento di eventi di frana, è da prendere in considerazione anche il progetto nazionale CARG (Carta Geologica d'Italia scala 1:50000), che nell'ambito dei nuovi rilevamenti geologici del territorio nazionale pone particolare attenzione alle coperture quaternarie ed ai fenomeni gravitativi di versante.

Gli archivi di dati derivanti dai progetti nazionali, oltre a costituire una sorta di enciclopedia storica, rappresentano un potenziale strumento di supporto operativo utile e funzionale al lavoro di pianificazione e di gestione delle politiche territoriali e di mitigazione del rischio idrogeologico.

Gli ultimi dati disponibili sulla distribuzione delle frane in Italia, riferiti agli ultimi 50 anni, e contenuti nel Rapporto realizzato dall'ex Apat, l'Agenzia per la protezione dell'Ambiente (ora confluita nell'ISPRA, l'Istituto Superiore per la Protezione e la ricerca Ambientale), nell'ambito del Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), hanno fornito un dato significativo che censisce quasi 470.000 fenomeni franosi in Italia su una superficie totale di circa 20.000 km<sup>2</sup>, pari al 6,6% dell'intero territorio nazionale. Dal dissesto è stato colpito quasi il 70% dei Comuni, ed in particolare, 5.596 su un totale di 8.101. Le aree più colpite e con un più elevato indice di franosità, ovvero il rapporto fra l'area in frana e il territorio totale, sono state le Province di Sondrio, Lecco, Chieti, Pesaro e Urbino ed Ancona.

Dal secondo dopoguerra ad oggi gli eventi che hanno causato più danni sono stati la crisi idrogeologica nel Salernitano dell'ottobre del 1954, la catastrofe del Vajont dell'ottobre del 1963 e la frana in Val di Stava del luglio del 1985, rispettivamente con 297, 1917 e 269 morti; le colate rapide del 5 maggio del Sarno, Quindici, Bracigliano, Siano e a S. Felice a Cancellò con 153 morti. Complessivamente le vittime di eventi franosi sono stati in più di mezzo secolo: una media superiore ai 4 morti al mese.

Secondo lo studio "Ecosistema rischio" di Legambiente e Protezione Civile svolto su 550 comuni tra quelli classificati a "elevato rischio idrogeologico", in 9 comuni su 10 ci sono abitazioni costruite in aree a rischio (ma in Campania e Calabria si raggiunge il 100%), mentre in 5 su 10 sono in zone pericolose anche gli insediamenti industriali.

In un tale contesto la *memoria storica* assume un ruolo fondamentale e determinante che può essere recuperato ed utilizzato attraverso approcci metodologici integrati.

La raccolta dei dati storici finalizzata alla conoscenza dei dissesti consente di completare e migliorare sensibilmente il quadro conoscitivo ottenuto con la normale analisi geologico-geomorfologica, il cui prodotto principale è la cartografia del dissesto, definendo meglio alcuni aspetti fondamentali per le valutazioni di pericolosità e vulnerabilità del territorio.

## 2. - L'ANALISI STORICA PER LA DETERMINAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA

La determinazione della pericolosità da frana e, quindi, dei rischi connessi, necessita di approfondimenti statistico-temporali sugli eventi del passato quanto più accurati possibile (CANUTI & CASAGLI,

1996; WU *et alii*, 1996; FELL *et alii*, 2005). A differenza delle cinematiche degli eventi di frana che possono essere per la gran parte ricostruite attraverso rilievi e indagini in sito, quelle temporali possono essere principalmente dedotte da ricerche storiche e di archivio. Tale approccio consente di poter ricostruire la storia degli eventi passati in una determinata area e definirne, ove possibile, un valore di frequenza.

La conoscenza della franosità pregressa di un territorio, in termini di occorrenza d'evento, di fattori di controllo (caratteristiche geologiche, morfologiche, vegetazionali, uso del suolo) e di condizioni d'innesco, siano esse scatenanti o antecedenti l'evento stesso, rappresenta il principale fattore per giungere a valutazioni probabilistiche spazio temporali della pericolosità (IBSEN & BRUNSDEN, 1996). Pertanto, la consultazione delle fonti storiche sia edite che inedite (archivi comunali, provinciali, di Stato, pubblicazioni, quotidiani e rassegne stampa, perizie tecniche, fotografie, video) permette di fornire un quadro di riferimento importante per poter comprendere l'inci-

denza degli eventi nel tempo nelle aree rilevate ed indirizzare le verifiche sul terreno durante i nuovi rilevamenti.

I dati storici possono essere raggruppati in quattro principali punti:

1 - quelli che registrano direttamente i cambiamenti o gli avvenimenti naturali come le siccità, le alluvioni, le frane ed i tassi di erosione;

2 - quelli che forniscono dati indiretti e che possono essere usati per determinare le cause o spiegare modelli, come ad esempio le serie pluviometriche storiche;

3 - altri dati rilevati direttamente che forniscono informazioni aggiuntive, come le carte geologiche;

4 - dati fenomenologici che cambiano con il tempo come la risposta degli acquiferi alle stagioni umide.

Le tipologie di informazioni disponibili, dai dati di archivio locali, alle antiche iscrizioni, agli annali, alle cronache storiche, ai fondi privati, ai fondi ecclesiastici, ai quotidiani, alle iconografie, alle riviste, alle monografie, alle vecchie cartoline, alle cartografie, ai video (fig. 1), sono enormi e differiscono da posto a posto. Tra le in-



Fig. 1 - Lo schema evidenzia la notevole diversità di documenti storici potenzialmente disponibili per effettuare analisi di pericolosità geologica integrando gli scenari attuali.

– The schematic shows the remarkable diversity of historical documents potentially available in order to carry out analysis of geologic hazard integrating the present-day scenarios.

formazioni disponibili il geomorfologo storico deve decidere quali siano le notizie veritiere e significative ai fini della definizione di una serie storica su cui valutare la frequenza degli eventi e l'equivalenza con le condizioni attuali.

Ci sono numerose difficoltà nel trattamento di questi dati, che vanno dalla possibilità di accesso, all'organizzazione, al realizzare un database fino all'analisi degli stessi, perché essi non sono stati collegati dal principio ad un uso di tipo scientifico.

Le riviste scientifiche e le monografie specifiche (ALMAGIÀ, 1910; CATENACCI, 1992) sono una fonte d'informazioni complessa per la distribuzione temporale delle frane, in quanto tale dato è associato ad approcci integrati con rilevamenti strumentali e topografici, fotointerpretazione e telerilevamento, dai quali bisogna scorporare il dato d'interesse.

Tra le fonti di notizie storiche, probabilmente un po' più sottoutilizzate e forse sotto valutate per studi di pericolosità geomorfologica, sono d'annotare i quotidiani nazionali e regionali. Gli articoli che è possibile reperire possono riportare informazioni generiche su eventi avvenuti in passato e rispetto ai quali si vuole, ad esempio, stimolare l'interesse pubblico ai fini di riqualificazioni delle aree colpite dall'evento o la loro ricostruzione, oppure notizie specifiche su singoli eventi che hanno prodotto vittime o danni alle infrastrutture. Il dato potenzialmente ottenibile da tali fonti è enorme ma richiede comunque una fase di controllo e validazione della notizia e delle informazioni associate, come quelle geografiche (località, Comune, via..), temporali (giorno esatto, ora, ecc..) e climatiche (mm di pioggia oraria, stazioni di misura locali, ecc..).

L'analisi storico-ambientale utilizza informazioni documentarie per ricostruire gli scenari d'impatto di eventi naturali del passato sul contesto ambientale ed antropico dell'epoca. Dal momento che le informazioni di base di tali analisi sono essenzialmente di natura descrittiva, è necessario applicare una metodologia di lavoro sistematica, trasparente e riproducibile, in modo da rendere i risultati omogenei e confrontabili.

Ogni evento deve essere studiato considerando il contesto storico e culturale nel quale si colloca, in modo da ricostruire più realisticamente il quadro degli effetti che esso ha prodotto.

Oltre alle classiche ricerche bibliografiche relative agli studi eseguiti in passato, con particolare attenzione alla raccolta dei dati tecnici relativi all'opera, lo studio dovrà interessare anche:

- Archivi (statali o di altra pubblica amministrazione, ecclesiastici, privati, ecc.), per i beni di loro competenza;
- Archivi delle Sovrintendenze nei quali sono conservate le schede che riassumono la storia conosciuta dei singoli beni culturali di loro competenza, compresa la successione e la descrizione tecnica degli eventuali restauri cui le opere sono state sottoposte nel corso del tempo.

Nell'ambito della ricerca degli eventi naturali estremi avvenuti nel passato, il documento d'archivio non rappresenta solo un'altra fonte storica utile alla comprensione di un determinato evento, ma assume un significato maggiore, poiché rappresenta la visione di un evento da parte di un organo ufficiale del Regno/Stato; è utile ricordare che le cronache, a prescindere dall'epoca in cui furono scritte, molte volte tramandano il ricordo degli eventi in modo parziale, sia perché influenzate dai giudizi e dalle considerazioni dell'autore che le scrisse sia perché talvolta sono relegate ad un contesto geografico limitato.

L'esatta collocazione spazio-temporale dell'evento riportato dalle fonti è un elemento importantissimo negli studi per la valutazione della pericolosità. Un metodo fondamentale per la corretta interpretazione delle informazioni storiche è, infatti, quello di ricondurle al loro contesto culturale, politico ed economico di appartenenza. Il grado di attendibilità dei dati è, infatti, direttamente proporzionale alla conoscenza più o meno approfondita di tale contesto.

Per interpretare le fonti è fondamentale disporre degli strumenti necessari per tradurre le indicazioni toponomastiche antiche e le indicazioni cronologiche del passato al fine di determinare i parametri di tempo e di luogo in cui il fenomeno si è realmente manifestato.

A tal proposito non si può non ricordare il volume di Robert Mallet *the Great Neapolitan earthquake of 1857 - The first principles of observational seismology* (1862), in cui sono contenuti i risultati di una spedizione scientifica inviata dalla *Royal Society of London* in Italia meridionale allo scopo di studiare gli effetti del terremoto e migliorare lo stato delle conoscenze di sismologia. Nel suo lavoro Mallet fu affiancato, tra gli altri, dal fotografo francese Alphonse Bernoud, il quale immortalò le rovine dei paesi della Val d'Agri e del Vallo di Diano colpiti dal terremoto, le cui immagini costituiscono una fonte d'archivio fondamentale per lo studio delle frane sismoindotte (figg. 2, 3, 4).

L'analisi multitemporale su foto aeree (in Italia la disponibilità esiste a partire dal 1943) permette di verificare la suscettibilità al franamento di alcune porzioni di territorio e di valutare la frequenza di riattivazione di eventi passati. A tal proposito un esempio può essere fornito dal lavoro di NAUDET *et alii* (2008), che studiando i fenomeni franosi avvenuti nel Comune di Potenza nella primavera del 2005 hanno utilizzato il dato storico multitemporale fotointerpretato per la definizione delle frequenze d'innesco nelle aree di studio (fig. 5).

I dati storici ottenuti dalle diverse fonti discusse possono essere tabellati ed organizzati in ordine cronologico o in funzione delle cause innescanti (fig. 6). In quest'ultimo caso verrà effettuata un'operazione di filtraggio dei dati mirando lo studio ad un'analisi specifica delle condizioni locali che possono aver favorito l'innesco dei fenomeni (LAZZARI, 2009).

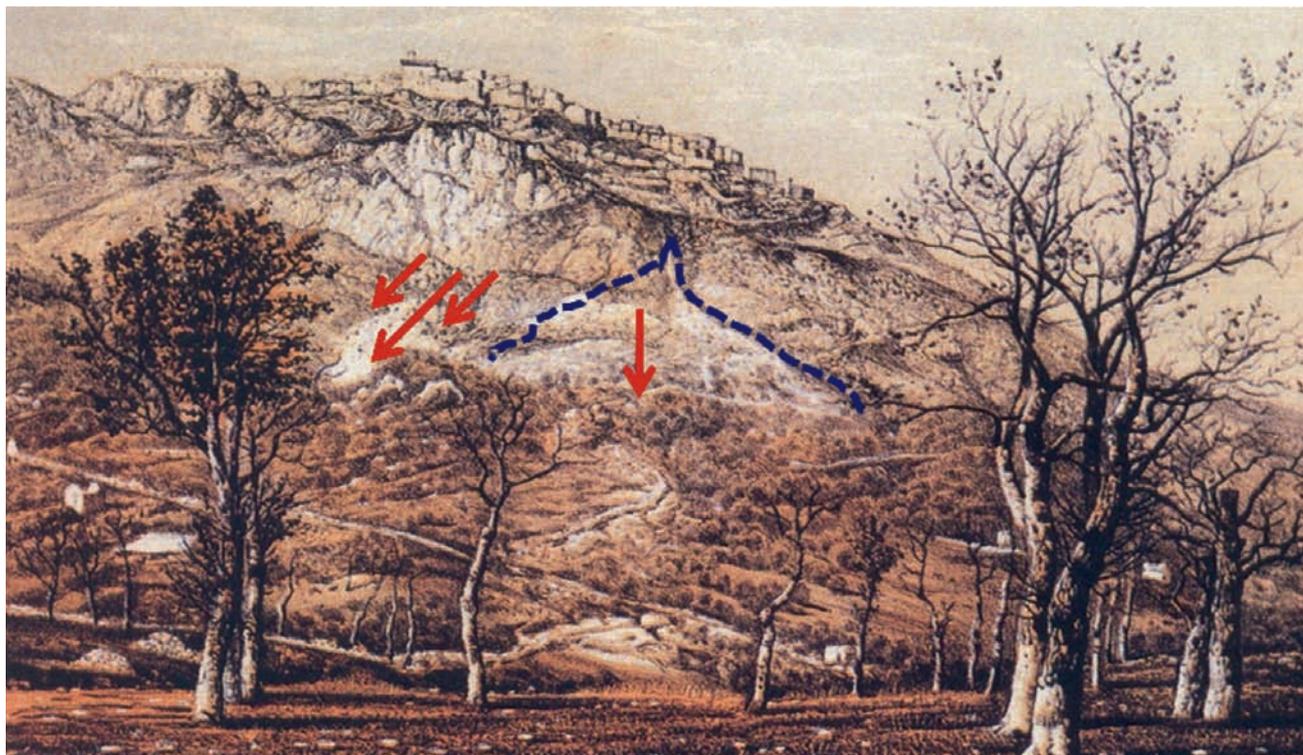


Fig. 2 - Rappresentazione del versante meridionale dell'abitato di Viggiano interessato da crolli cosmici durante il terremoto del 1857 (mod. da MALLETT, 1862).  
 - *View of the southern slope of the Viggiano town interested by co-seismic rock falls during the 1857 earthquake (from MALLETT, 1862, and modified).*

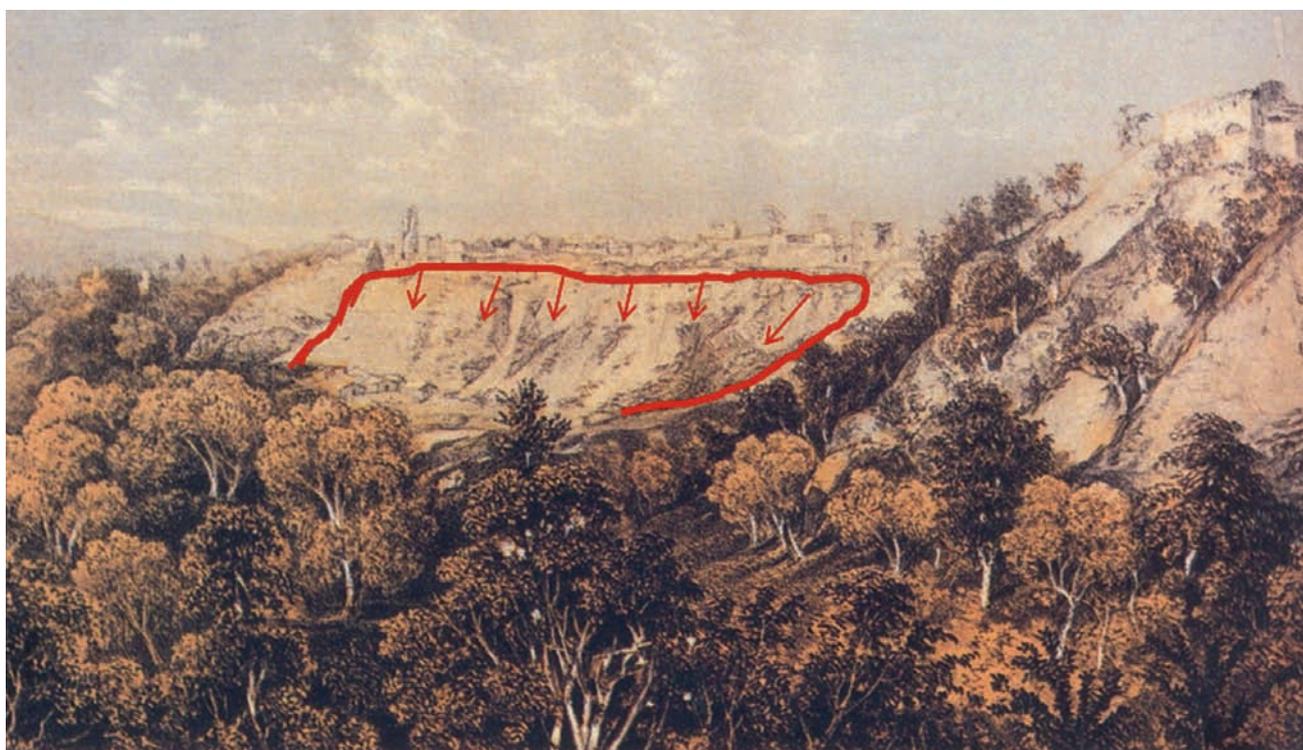


Fig. 3 - Rappresentazione del versante nordorientale su cui insiste l'abitato di Montemurro in Basilicata, distrutto dal terremoto del 16 dicembre 1857. Il versante è stato interessato da una frana cosmica (limite della nicchia di distacco in rosso), responsabile del crollo di abitazioni e del decesso di molti abitanti (mod. da MALLETT, 1862).  
 - *View of the north-eastern slope on which Montemurro village rises, destroyed by the earthquake occurred on 16 December 1857. The slope has been interested by a co-seismic landslide (the limit of the detachment zone is in red) that caused the collapse of several buildings and a lot of victims (from MALLETT, 1862, and modified).*



Fig. 4 - Rappresentazione del versante meridionale dell'abitato di Brienza in Basilicata in cui sono evidenti fenomeni di colamento innescatisi per effetto del terremoto del 1857 (mod. da MALLETT, 1862).

– View of the southern slope of Brienza town in Basilicata in which earthflow and mudflows phenomena, triggered by the 1857 earthquake, are shown (from MALLETT, 1862, and modified).

L'incrocio tra i dati di franosità storica ed i dati climatici, espressi in termini, per esempio, di *Standard Precipitation Index SPI* (fig. 7), permette di verificare per un'area campione (Comune di Tursi, Basilicata) l'esistenza di una vulnerabilità del territorio sia nei periodi secchi che in quelli molto umidi in cui si verificano eventi estremi.

### 3. - CONCLUSIONI

In molte aree della penisola italiana esistono luoghi dove per secoli non si è costruito, perché nella memoria degli uomini era ben presente l'inclemenza della natura che, nel passato, aveva vanificato qualsiasi tentativo di insediamento. Ma la perdita della memoria collettiva, la necessità di chiudere progetti per acquisire finanziamenti che stanno per scadere o per mancanza del tempo necessario per approfondire le situazioni di studio, trasformano un luogo inospitale in sede scelta per nuovi insediamenti esponendoli spesso a future immancabili catastrofi.

La conoscenza degli eventi del passato, l'analisi delle cause e degli effetti sul territorio, gli interventi realizzati e la valutazione della loro efficacia sono elementi portanti che devono guidare le ipotesi di sviluppo e di crescita territoriale. Sviluppo e sicurezza non sono inconciliabili. Anzi si possono ben coniugare se ci si basa sulla cono-

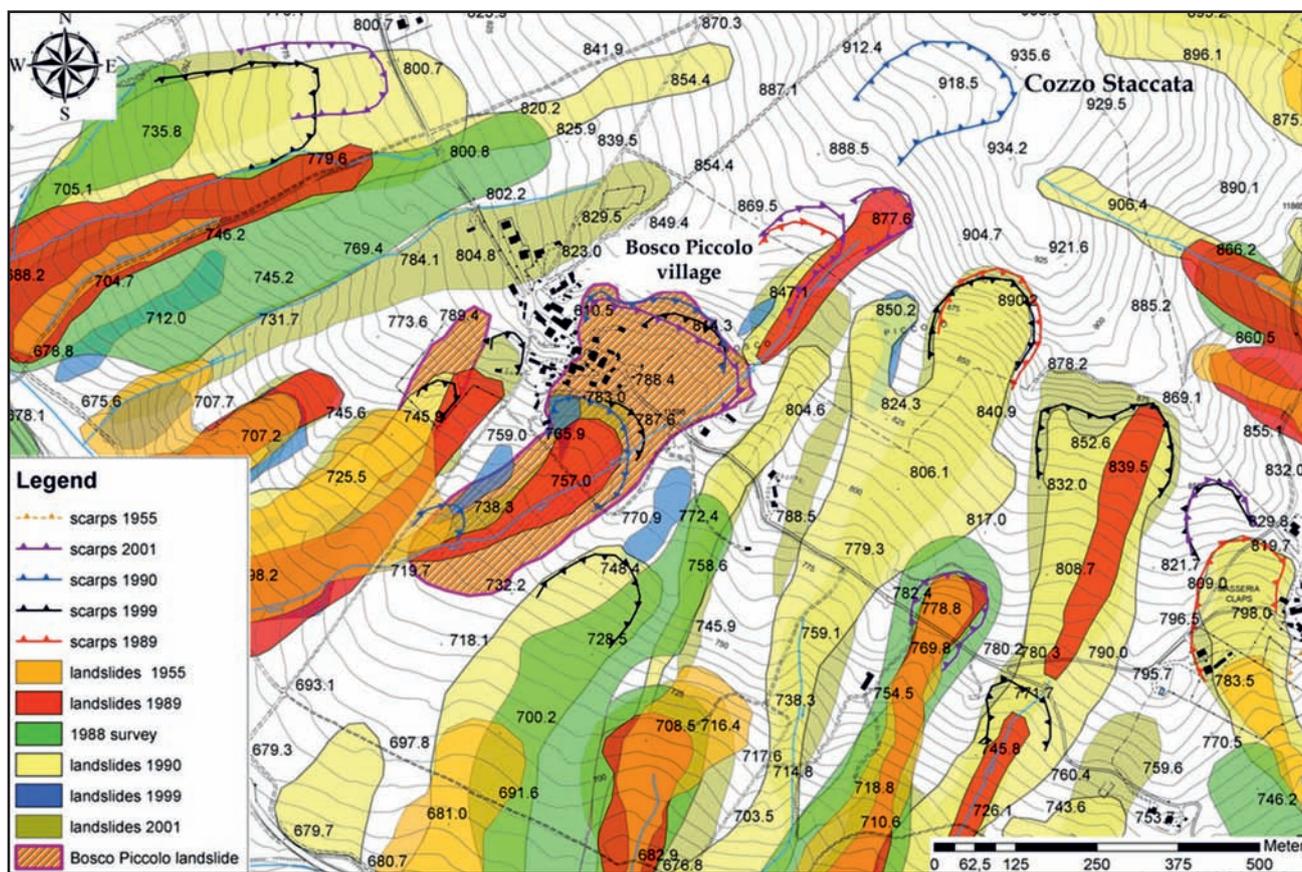


Fig. 5 - Carta inventario dei fenomeni franosi storici attivatisi tra il 1955 ed il 2005 nell'area di Bosco Piccolo nel Comune di Potenza (NAUDET et alii, 2008).  
– Inventory map of the historical landslides occurred in 1955-2005 time span in the Bosco Piccolo area in Potenza municipality (NAUDET et alii, 2008).

More representative events	Typology	Damages and intervention	Bibliographic and archives sources
16 December 1857	Earthquake	Two churches damaged: S. Michele Arcangelo, almost entirely destroyed with damages to the dome; S. Maria Maggiore collegiate church with a notable lesion on all the aisles and the collapse of a cave developed near the church. Several damages and collapses developed on other historical and religious buildings. Landslides triggered along the roads under the urban area.	High Magnitude Earthquakes Catalogue - I.N.G.V. of Italy ASP Intendenza di Basilicata Busta 1380 Fs. 97, 177. Busta 1360 Fs. 6.
January–February 1907	Floods and landslides	After 7 days of uninterrupted rainfalls, human victims and many damages to the buildings (about 60), streets, bridges, springs and to the old castle have been recorded. Some sinkholes were caused by caves collapsing and landslide events along the main escarpments; overflowing of the Pescogrosso river about 30 m near the built-up area.	ASP Prefettura 1913–1932 Busta 1726 Commissariato Civile, Fs. 1695 Fs. 1692–1694
Winter 1930–1931, February 1931	Landslides and floods	Excavation and demolition of dangerous buildings on Carlo Alberto street. Damages to the S. Maria Maggiore Church, to water pipings, and several caves. Collapses of 15 houses and other 70 houses uninhabitable. Due to these ruinous events the Rabatana citadel has been partially moved in a new site (national law 9/7/1908).	ASMT Genio Civile I versamento Buste 388-828-615-245 Bruno R. 2001
1950–1951, January 1950	Floods	Landslides in Mario Pagano street. Sinking of a cave wide 5 meters full of water near the Rabatana bridge and flooding of houses.	ASMT Genio Civile I versamento Buste 920;1027
February 1951	Landslide	Sinking of a cave on Goldoni and Novelli streets and spreading of abyss and collapse of a building. Several cave instabilities under the houses above all along the higher part of Rabatana.	ASMT Genio Civile I versamento Busta 805, Fs. 8597; IV versamento Busta 100 Fs. 589
September–October 1958	Landslides and floods	Due to intense rainfalls a landslide interrupted the main road to the Rabatana. Some rockfalls of cave vaults occurred near the margin of Pizzo quarter (Dante street).	ASMT Genio Civile 0 versamento Busta 157; 773
January 1972	Landslide	Due to intense rainfalls some landslides were developed along the steep cliffs around the Rabatana quarter causing a few collapses of buildings and 22 uninhabitable houses. One hundred families leave their houses with an evacuation of 40 buildings, 80% of the total existing urban area. The old castle recorded considerable damages. Due to this catastrophic event, the Rabatana quarter has been moved to a different site with an ordinance of the President of Regional Council n° 73 of 29/9/72 and a government law n° 140 del 31/3/1904.	ACT; ASMT Genio Civile VII versamento Busta 590; CNR-GNDCI Progetto AVI
March–April 1973	Flood and landslides	Damages to the castle tower and buildings. Ordinance to demolish the tower and dangerous buildings (Ministry of Lavori Pubblici, Municipal Council of Matera 2/5/73).	ASMT Genio Civile VI versamento Busta 746
23 November 1980	Earthquake	Diffuse fracturation and lesions on the vaults and aisle of S. Maria Maggiore Church with a pronounced deformation of pillars and walls.	ASMT Provveditorato Regionale alle OO.PP. di Matera
January 1985	Flood landslides	Torrential rainfalls after abundant snowfalls in December caused the collapsing of a building (16/1/85) and sinking of a cave, increasing the risk level in Garibaldi, Manzoni, Goldoni-Novelli, Tito Speri, Aspromonte, Duca degli Abruzzi and Solforino streets and Vigliotti quarter. Ordinance of evacuation for 29 buildings and 83 peoples.	ACT, Prot. 2751/156 U.T. del 6/3/85 Fonogramma del 17/1/85 Prot. 708
The end of 1986	Landslides	Instability phenomena caused by erosional processes: sinkings and rock falls on V. Emanuele street due to the high number of multilevel underground caves. Landslide on Roma street.	Catenacci V. 1992
December 1990	Flood and landslides	Torrential rainfalls caused damages to urban area of Tursi recording rock falls of arenaceous block on Duca degli Abruzzi street due to water seepage and erosion. Collapse of a building on Vigliotti quarter.	Catenacci V. 1992 ACT nota del U.T. 30/4/1991

ASP Archivio di Stato di Potenza, ASMT Archivio di Stato di Matera, ACT Archivio Comunale di Tursi

Fig. 6 - Tabella di sintesi degli eventi naturali (frane, alluvioni e terremoti) che hanno interessato il territorio di Tursi in Basilicata (dal 1857 al 2002), producendo danni e collassi di cavità antropiche al di sotto dell'area edificata (da LAZZARI *et alii*, 2006). La descrizione dei danni è stata realizzata a seguito di verifica incrociata di dati d'archivio, pubblicazioni, perizie e rassegne stampa.

– Table of natural events (landslides, floods, earthquakes) that occurred on the Tursi–Rabatana territory, in Basilicata Region (from 1857 to 2002), causing damages and collapses of anthropic caves under the built-up area (from LAZZARI *et alii*, 2006). The damage description has been realized crossing the archive data, publications, technical reports and newspapers.

scienza di quanto accaduto nel passato e sul ricordo dei lutti e delle sofferenze patite, oltre che sulla capacità di interpretare e dare concretezza alle aspettative e alle speranze di progresso e di benessere dei cittadini.

Un'accurata ricerca di archivio, che copra un intervallo di tempo significativo, permette non solo di ricavare informazioni su fenomeni passati di cui allo stato

attuale non rimane traccia visibile, ma anche di delineare il quadro evolutivo delle frane attualmente osservabili, di approfondire la conoscenza delle caratteristiche peculiari delle singole frane, quali il loro meccanismo di innesco, i principali fattori scatenanti (avversità atmosferiche, terremoti, ecc.), il tempo di ritorno, il meccanismo di innesco del fenomeno e infine notizie

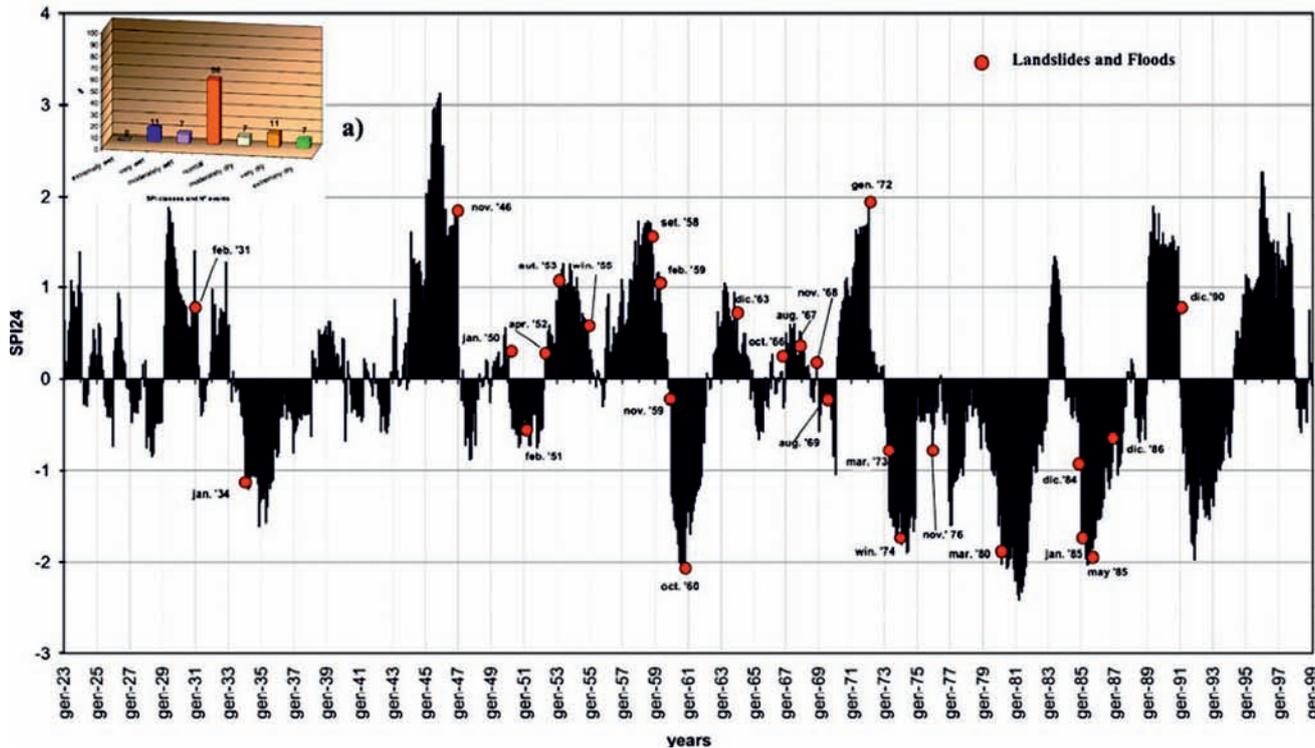


Fig. 7 - Il grafico mette in relazione l'SPI index a 24 mesi con le date d'innescio di fenomeni franosi che hanno prodotto danni nell'abitato di Tursi dal 1923 al 2001 (da LAZZARI et alii, 2006).

- SPI24 diagram on which natural calamities (landslides and flooding) occurred in the study area from 1923 to 2001 have been overlapped. In a, the histogram shows the number of calamitous events that occurred for each SPI classes (from LAZZARI et alii, 2006).

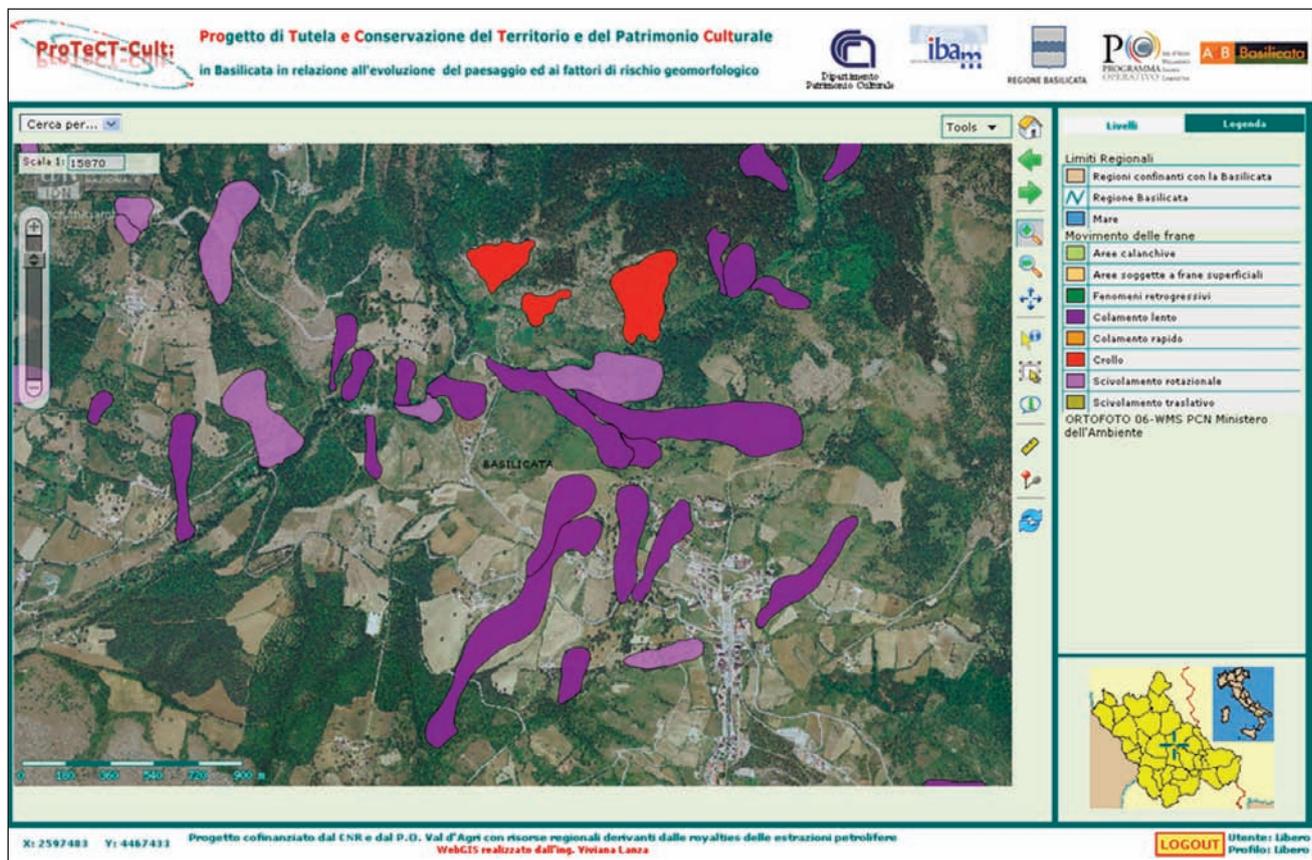


Fig. 8 – Trattamento dei dati storici all'interno di un webGIS. – Processing historical data in a webGIS platform.

spesso dettagliate degli effetti sul territorio.

Tali dati, difficilmente estrapolabili mediante il rilevamento diretto, risultano necessari per completare lo stato dell'arte relativo al fenomeno stesso consentendo di stabilire relazioni tra cause e effetti, finalizzate alla costruzione di modelli che, sulla base delle informazioni passate, possono aiutare nella previsione dei fenomeni futuri.

La diversità dei dati storici esistenti impone approcci di studio multidisciplinari, che permettono di portare alla luce documenti inediti da cui sia possibile ricostruire il quadro dinamico delle trasformazioni che il territorio ha subito negli ultimi secoli sia a causa di fenomeni naturali, quali frane, alluvioni e terremoti, che a causa delle attività poste in essere dall'uomo per arginare o bonificare quei fenomeni che maggiormente interferivano con le attività antropiche.

A titolo di esempio si richiama un recente progetto realizzato tra il CNR Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali, e l'Autorità di Bacino Interregionale della Basilicata, denominato *Protect\_Cult* (Protezione e Conservazione del Territorio e del Patrimonio Culturale), sviluppato su 30 Comuni della Basilicata centro-occidentale ed un'area di circa 1900 km<sup>2</sup>, in cui sono state raccolte informazioni su 462 frane storiche attraverso la consultazione di numerose fonti d'informazione, come i quotidiani locali, gli archivi di stato e comunali, i progetti precedenti, le pubblicazioni scientifiche e divulgative e le foto aeree multitemporali, distribuite su un arco temporale che si estende dal III sec. a.C. al 2010.

Tali eventi contemplano fenomeni di frana di diversa tipologia che vanno dalle colate, agli scorrimenti rotazionali e traslazionali, alle erosioni superficiali, ai crolli fino alle deformazioni gravitative profonde.

L'analisi dei dati storici, unitamente ai nuovi rilevamenti realizzati tra il 2008 ed il 2009 ha permesso di ottenere dati di frequenza sull'innescio e riattivazione di frane nelle aree di studio e di ottenere dati di frequenza sull'interazione con le principali strutture viarie regionali. Tale dato è di fondamentale importanza nella definizione delle priorità d'intervento nei settori più vulnerabili della rete stradale che periodicamente sono stati interessati e danneggiati in passato da fenomeni franosi.

La pubblicazione e diffusione dei dati costruiti per il progetto *ProTeCT-Cult* si è resa operazione indispensabile per dare trasparenza ed efficacia al progetto stesso (LAZZARI, 2011). I delicati temi trattati nel progetto hanno fatto del WebGIS lo strumento idoneo per divulgare la conoscenza acquisita sulla tutela e conservazione del Patrimonio Culturale delle aree oggetto di studio (LANZA & LAZZARI, 2010).

Il WebGIS realizzato per il progetto ProTeCT-Cult ([http://protect-cult.ibam.cnr.it/login\\_cnr](http://protect-cult.ibam.cnr.it/login_cnr)), infatti, è stato pensato per offrire un servizio innovativo di cartografia generale e tematica, consentendo una libera consultazione online dei dati di base e derivati delle attività di ricerca realizzate nell'ambito del progetto (fig. 8).

## BIBLIOGRAFIA

- ALMAGIÀ R. (1910) – *Studi Geografici sulle frane in Italia. L'Appennino Centrale e meridionale*. Memorie della Società Geografica Italiana, **2**, 14, Roma.
- CANUTI P. & CASAGLI N. (1996) – *Considerazioni sulla valutazione del rischio da frana*. In: Atti del Convegno, "Fenomeni franosi e centri abitati", Bologna 27 maggio 1994. CNR-GNDCI, linea 2, pubbl. N° 847, pp. 57.
- CASALE R., FANTECHI R. & FLAGEOLLET J.C. (1994) - *Temporal Occurrence and Forecasting of landslides in the European community*. Final report epoch EC Programme edited by the European Commission. Science Research Development Ref. Eur 15908 EN, **2**.
- CATENACCI V. (1992) - *Il dissesto geologico e geoambientale in Italia dal dopoguerra al 1990*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **47**, Roma.
- FELL R., HO K., LACASSE S. & LEROI E. (2005) - *State of the art paper: a framework for landslide risk assessment and management*. International Conference on Landslide Risk management, Vancouver, Canada, 31/5 – 3/6 2005.
- GNDCI-CNR (1998) - *Catalogo delle informazioni sulle località italiane colpite da frane e inondazioni*. **2**, Perugia.
- GUZZETTI F., CARDINALI M. & REICHENBACK P. (1994) – *The AVI Project: a bibliographic and archivi inventory of landslides and floods in Italy*. Environmental Management, **18**: 623-633.
- IBSEN M.L. & BRUNSDEN D. (1996) - *The nature, use and problems of historical archives for the temporal occurrence of landslides, with specific references to the south coast of Britain, Ventnor, Isle of Wight*. Geomorphology, **15**: 241-28.
- LANZA V. & LAZZARI M. (2010) - *ProTeCT-Cult WebGIS: uno strumento di conoscenza per la tutela e conservazione del territorio e del Patrimonio Culturale*. Atti della Sesta Conferenza nazionale INPUT2010 – Informatica e Pianificazione Urbana e Territoriale, G. LAS CASAS, P. PONTRANDOLFI & B. MURGANTE (Eds.), Potenza 13-15 settembre 2010, **2**: 79-90. ISBN 978-88-96067-46-8.
- LAZZARI M. (2011) - *Note illustrative della Carta inventario delle frane della Basilicata centrooccidentale*. Grafiche Zaccara (Ed.), Lagonegro, p. 136, ISBN 978-88-95508290.
- LAZZARI M. (2009) - *Interazione tra processi geomorfologici ed attività dell'uomo: il caso della Rabatana di Tursi (Basilicata)*. Mem. Soc. Geogr. It., **87** (I-II): 467-477. ISBN 978-88-88692-57-9.
- LAZZARI M., GERALDI E., LAPENNA V. & LOPORTE A. (2006) - *Natural hazards vs human impact: an integrated methodological approach in geomorphological risk assessing on Tursi historical site, Southern Italy*. Landslides, **3** (4): 275-287, Springer-Verlag. ISSN 1612-510x (print)/ 1612-5118 (online).
- MALLET R. (1862) - *Great Neapolitan earthquake of 1857. The first principles of observational seismology*. Chapman & Hall, Londra.
- MALLET R. (1987) - *Il terremoto Napoletano del 1857*. In: E. GUIDOBONI & G. FERRARI (Eds.), SGA, Bologna.
- NAUDET V., LAZZARI M., PERRONE A., LOPORTE A., PISCITELLI S. & LAPENNA V. (2008) - *Integrated geophysical techniques and geomorphological approach to investigate the snowmelt-triggered landslide of Bosco Piccolo village (Basilicata, southern Italy)*. Engineering Geology, **98** (3-4): 156-167. DOI: 10.1016/j.enggeo.2008.02.08.
- TROPEANO D. & TURCONI L. (2004) - *Using Historical Documents for Landslide, Debris Flow and Stream Flood Prevention. Applications in Northern Italy*. Natural Hazards, **31** (3): 663-679, DOI: 10.1023/B:NHAZ.0000024897.71471.f2
- WU T.H., TANG W.M., EINSTEIN H.H. (1996) - *Landslide hazard and risk assessment*. In: Landslides, Investigation and mitigation, A.R. TURNER & R.L. SHUSTER (Eds.), Sp. Rep. 247, National Academy Press, Washington D.C., 106-117.