

GIS e cartografia storica per lo studio di un grande terremoto del passato

Gabriele Bitelli ^(a), Romano Camassi ^(b), Consuelo Baldoni ^(c), Giorgia Gatta ^(a)

^(a) DICAM – Università di Bologna, viale Risorgimento 2, 40136 Bologna, (gabriele.bitelli;giorgia.gatta)@unibo.it

^(b) INGV - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, via D. Creti, 12, 40128 Bologna, romano.camassi@ingv.it

^(c) consuelo.baldoni@hotmail.it

Riassunto

La conoscenza della storia sismica di un'area è fondamentale per le valutazioni di pericolosità sismica del territorio e per migliorare la comunicazione del rischio verso i cittadini.

Nel presente studio si sperimentata una modalità innovativa di comunicazione del rischio, sfruttando come caso il grande terremoto che ha colpito l'Appennino romagnolo nel 1661 (Mw 6). L'obiettivo è mettere a punto un sistema semplice e replicabile, di forte impatto comunicativo, per sistematizzare le diverse tipologie di informazioni raccolte su questo evento, attraverso la creazione di un HGIS (*Historical Geographic Information System*) basato sulla carta del Magini del 1620, ritraente l'Appennino romagnolo e il territorio di dominio fiorentino.

Abstract

Knowledge on the seismic history of an area is fundamental in order to evaluate the seismic hazard of the territory and to improve risk communication towards citizens. In the present paper, an innovative mode of risk communication was tested, exploiting the case of the big earthquake which hit the Appennino romagnolo in 1661 (Mw 6). The aim is to develop a simple and replicable tool, strongly communicative, to systematize the different kinds of information which were collected for this event. A HGIS (Historical Geographic Information System) was created, based on the map of 1620 by Magini, in which the Appennino romagnolo and the Florentine area were depicted.

La sismologia storica

La sismologia storica indaga gli effetti che i terremoti del passato hanno avuto sul territorio, al fine di determinare i parametri epicentrali di ogni singolo evento sismico. A tale scopo vengono utilizzate testimonianze storiche di vario tipo (fonti memorialistiche, amministrative, ecclesiastiche, ecc.) che documentano i danni materiali, in qualche caso ancora riconoscibili; fra le fonti in senso lato si collocano anche tracce religiose e culturali (epigrafi), e le stesse tradizioni locali, che talvolta conservano memoria di importanti eventi del passato. Si tratta di un'operazione complessa, perché le notizie dirette possono essere scarse, variano molto in relazione ad epoche e zone diverse e comunque necessitano di una corretta interpretazione. La ricostruzione della sismicità storica di un territorio risulta fondamentale, da una parte per ridurre per quanto possibile gli effetti di terremoti futuri, poiché tali eventi tendono a ripresentarsi nelle stesse zone, dall'altra per diffondere conoscenza e consapevolezza del problema nelle persone che popolano un territorio a rischio, per potere meglio affrontare futuri eventi sismici.

La cartografia storica a supporto della sismologia storica

Per la finalità della sismologia storica, risulta quindi fondamentale una corretta interpretazione dei dati storici reperibili, con la necessità in primo luogo di associare in modo affidabile una informazione riportata dalle fonti ad una località attuale. Per questo la sismologia storica ricorre

frequentemente a dizionari di toponomastica, studi specifici e soprattutto cartografia storica. Quest'ultima risulta essenziale quando si intendono georeferenziare dati che si riferiscono ad un territorio oggi profondamente mutato. Proprio per tale motivo, però, il processo di georeferenziazione dei dati in un sistema di riferimento attuale risulta complesso e delicato, tanto più quanto è antico il terremoto in esame, a causa di diversi fattori, tra cui: variazione dei toponimi, spesso ripetuta nel tempo, scomparsa o delocalizzazione di centri abitati, presenza di toponimi identici in aree anche molto ristrette. La gestione in ambiente digitale della cartografia storica mediante tecniche e strumenti della Geomatica (acquisizione, georeferenziazione, analisi metrica, elaborazione e gestione in ambiente GIS) consente oggi di utilizzare questa fondamentale fonte informativa per ricavare dati a contenuto geospaziale, supportando dunque efficacemente anche questo tipo di ricerche.

Il grande terremoto del 1661: sperimentazione in ambiente HGIS

Ad oggi la sismologia storica in Italia ha permesso di ricostruire gli scenari macrosismici in merito a oltre 4000 eventi verificatisi nell'ultimo millennio (<http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>). Per quanto riguarda l'Appennino settentrionale, uno dei più grandi terremoti storici è quello che ha colpito il versante romagnolo il 22 marzo 1661, oggetto del presente studio. Il terremoto provocò morti, feriti e gravi danni in una ventina di località della Romagna, ed è ampiamente descritto dalla cronachistica locale e non solo. Nel tempo, diversi autori hanno condotto studi o redatto relazioni su questo evento sismico. A testimonianza del terremoto, oltre a fonti manoscritte, restano ancor oggi sul territorio diverse tracce di tipo culturale o religioso, quali iscrizioni ed epigrafi su palazzi o chiese, lapidi, *ex-voto*, dipinti, affreschi e raffigurazioni di vario tipo, ed anche feste e processioni che si celebrano ancora, dedicate al culto della Madonna salvatrice e protettrice della popolazione dal terremoto. Al fine del presente studio, tutte queste fonti – alcune delle quali inedite – sono state raccolte e catalogate, al fine di essere sistematizzate all'interno di un GIS storico (HGIS).

Una copia digitale ad elevata risoluzione della carta di Giovanni Antonio Magini del 1620, ritraente l'Appennino romagnolo e il territorio di dominio fiorentino (scala intorno a 1:270.000), è stata georeferenziata nel sistema UTM-ETRS89 fuso 32, sulla base dell'attuale carta regionale 1:250.000. Per agevolare il riconoscimento di punti omologhi tra la carta del Magini e la carta attuale (operazione complessa soprattutto a causa delle modifiche avvenute nella toponomastica), è stata utilizzata una carta di età intermedia, nello specifico la Carta Topografica Austriaca del 1853. La georeferenziazione è avvenuta mediante trasformazione proiettiva, utilizzando 73 punti di controllo, con un residuo medio di circa 3 km.

Facendo uso del software QGIS, tutti i dati raccolti sul terremoto del 1661, una volta digitalizzati o resi multimediali, sono stati georeferenziati sulla carta del Magini, mediante link alle coordinate a cui i dati fanno riferimento. Inoltre, sulla carta del Magini le località interessate dal terremoto sono state individuate tramite l'attuale denominazione ed un simbolo, colorato secondo una scala di intensità ricavata dal database macrosismico dei terremoti italiani redatto da INGV e aggiornato al 2015 (DBMI15). Lo strumento creato può così supportare analisi sulla toponomastica storica e la creazione di mappe tematiche utili per studiare in modo più efficace le dimensioni dell'impatto e dell'estensione degli effetti dell'evento sismico.

Conclusioni

Il caso di studio affrontato ha voluto sperimentare l'integrazione tra la Geomatica, la cartografia antica e la sismologia storica a supporto dello studio dei terremoti del passato. Si è dimostrato come un sistema HGIS, che integra tra loro e colloca spazialmente dati storici di differente tipologia, consenta nuove modalità di analisi di un terremoto avvenuto nel passato. Inoltre, risulta di forte impatto comunicativo in merito al rischio, essendo in grado di supportare in modo efficace la diffusione di conoscenza nei cittadini, rendendoli consapevoli del rischio sismico e permettendo loro di riscoprire la storia del proprio territorio, che ha affrontato nel passato gli stessi pericoli naturali che possono riproporsi oggi.