

CONTRIBUTI PER UNA GEOGRAFIA DEL RISCHIO SISMICO: ANALISI DELLA VULNERABILITÀ E DEL DANNO DIFFERITO

G. Las Casas(*), G. Scardaccione (*)

(*) Dipartimento di Architettura, Pianificazione ed Infrastrutture di Trasporto, Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di Basilicata, giuseppe.lascasas@unibas.it, grazia.scardaccione@unibas.it

Riassunto

“Nella cultura della pianificazione in condizione di emergenza, gli eventi calamitosi di origine naturale o antropica sono stati gestiti sempre ex post, con grande slancio solidaristico, ma sempre con un enorme deficit sia sotto l'aspetto culturale - conoscitivo che tecnico organizzativo” (Bracchini, Moretti, 2005), quando le pressioni psicologiche, economiche e politiche agiscono nella direzione di una ricostruzione il più possibile rapida e completa. Occorre perciò maggior attenzione alla “cultura della prevenzione dai rischi e alla formazione di strumenti utili per la gestione degli effetti di lungo periodo provocati dagli eventi calamitosi” (Bracchini, Moretti, 2005). Alla pianificazione territoriale si chiede, quindi, di integrare nelle politiche ordinarie di qualificazione degli spazi urbani e nella programmazione dello sviluppo, del riordino e della conservazione, misure di mitigazione e prevenzione del rischio.

In quest'ottica, sono state sviluppate valutazioni sistematiche e considerazioni concernenti le proiezioni non solo attraverso lo spazio (“Geografia del Rischio”), ma anche attraverso il tempo degli effetti del danno (“danni differiti”).

Questo lavoro propone, quindi, una preliminare classificazione dei comuni della provincia di Potenza al fine di giungere, a partire dalla vulnerabilità sistemica e dalla stima del danno differito, alla rappresentazione di una prima ipotesi di una Geografia del Rischio, in particolare, sismico. La necessità di rendere sistematico l'approccio alle definizioni sul rischio ha condotto alla stesura di un glossario dei termini ricorrenti nel rischio finalizzato ad un primo tentativo di costruzione di un'ontologia come base comune indispensabile nei GIS.

Abstract

The calamitous events, natural or anthropic, always have been managed ex-post in the planning emergency condition, but always with an huge deficit under the cultural, technical and organizing aspect. Therefore, it is necessary a greater attention to the prevention aspects and the management of the effects of long-term produced from seismic events. Planning documents have to integrate political strategies for a damage reduction. This strategies can guarantee a briefer time to recover a system efficiency. Have been developed a systematic approaches for a projections through space (“Geography of the Risk”), and time (“deferred damages”).

The need to have a systematic approach to the definitions of seismic risk has lead to an attempt of an ontology construction. To this aim is important a better understanding of the phenomena, an exact idea of concepts with a precise and shared definition. Ontology developments can represent an improvement of semantic interoperability.

1. Introduzione

L'impatto di un fenomeno naturale su un territorio non è circoscrivibile solo a danni puramente fisici ma anche alle ripercussioni di questo sul funzionamento dell'intero sistema territoriale. Per tale motivo in questo lavoro si è spostato il punto di vista della prevenzione e mitigazione del

rischio dalla scala temporale a breve termine e dalla piccola scala “spaziale” ad una dimensione temporale più ampia ed alla scala provinciale.

Per rendere minima la disutilità del sistema, infatti, bisogna ripristinare l’affidabilità territoriale nel minor tempo possibile, cioè, occorre ridurre l’intervallo $(|t_1 - t_3|)$ (Fig.1 e 2). Tale finalità dovrebbe essere perseguita attraverso interventi che non devono riguardare solo la fase di emergenza (Fig.1), quando le modalità di funzionamento del sistema territoriale mutano profondamente, ma devono riguardare una fase lontana dall’emergenza. Confrontando, infatti, la curva continua (curva U_p, U^* in Fig.2) relativa al caso di presenza di prevenzione, e la curva tratteggiata, in assenza di prevenzione (curva U', U^* in Fig.2) si nota una più rapida ripresa dell’utilità, in caso di interventi preventivi, ad un tempo t_p minore di t_2 . Anche il ritorno alla normalità avviene ad un tempo t_{p2} inferiore rispetto al caso in cui non era stato attuato nessun intervento di prevenzione (t_3).

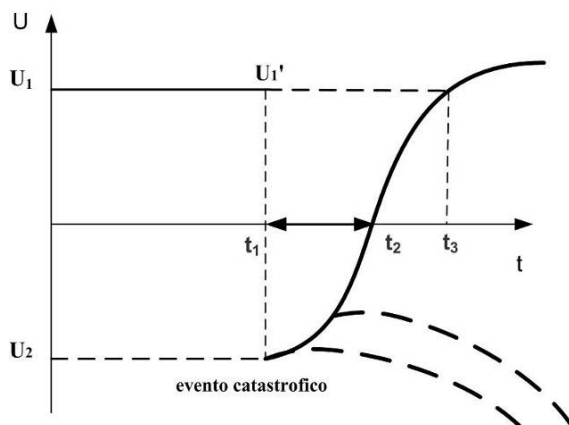


Fig. 1. *Utilità del sistema senza interventi di prevenzione (Las Casas, Scardaccione, 2005)*

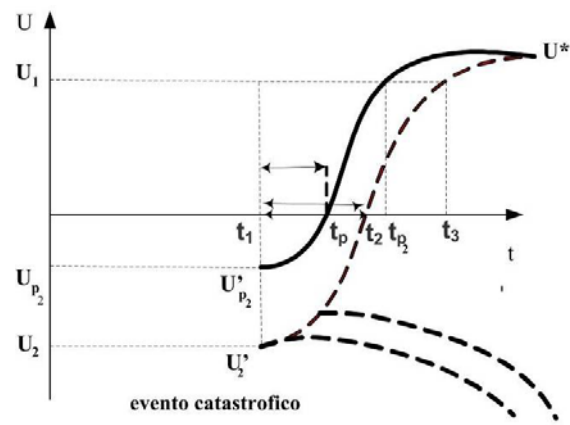


Fig. 2. *Utilità del sistema con interventi di prevenzione (Las Casas, Scardaccione, 2005)*

Per pervenire ad una Geografia del Rischio che si basi sulla regionalizzazione dei vari ambiti territoriali in base alla debolezza strutturale del comune scaturita dalla stima del danno differito, occorre pervenire ad una modellizzazione della variazione dell’utilità in relazione ai fattori che rientrano nella definizione del rischio nel tempo $[\Delta U = f(V,P,E)dt]$, con particolare riguardo alla vulnerabilità, all’esposizione, nonché al danno differito. Si potrà così valutare con maggiori argomenti la proposta di interventi preventivi volti a ridurre il tempo necessario al ripristino della situazione socio-economica prima dell’evento.

A questo scopo, di seguito si riporta una breve descrizione dell’ontologia costruita al fine di fare chiarezza sui termini che riguardano il rischio, di individuarne le relazioni e le proprietà ottenendo, da un lato, un glossario formalizzato, dall’altro un utile strumento per la costruzione di una base di dati che ha supportato la definizione della Geografia del Rischio sismico per la Provincia di Potenza riportata al punto tre.

2. Ontologia del rischio sismico

La necessità di rendere sistematico l’approccio alle definizioni sul rischio ha condotto alla stesura di un glossario (Las Casas, Scardaccione, 2005) dei termini riguardanti il rischio e ad un primo tentativo di costruzione di un’ontologia finalizzato a contribuire all’interoperabilità delle basi di dati nei SIT. Nella prima fase l’intento è quello di dare alla conoscenza una forma comune, in modo che tutti i concetti siano comprensibili a tutti, di immediata reperibilità e si possano scambiare informazioni chiare.

2.1. Definizione di ontologia

Il termine ontologia, preso in prestito dal linguaggio filosofico, indica un documento condiviso che contiene la descrizione formale dei concetti di un dato dominio; identifica le classi più importanti, le organizza in una gerarchia, specifica le loro proprietà e descrive anche le relazioni più significative.

Una definizione del termine ontologia largamente adottata è quella secondo cui un'ontologia è una "specificazione esplicita e formale di una concettualizzazione di un dominio" (Gruber, 1993).

2.2. Applicazione

La costruzione dell'ontologia ha previsto tre fasi:

La costruzione dell'ontologia ha consentito di fare chiarezza sul significato dei termini relativi al rischio sismico e, soprattutto, di creare una rete semantica in riferimento ai concetti ed alla gestione dell'evento. Nel nostro caso, infatti, si riporta una breve ontologia circa l'organizzazione della Protezione Civile esplicitando i concetti relativi all'organizzazione del coordinamento comunale, provinciale, nazionale, centro operativo, e le loro relazioni e a partire dai concetti strettamente legati al rischio (pericolosità, vulnerabilità, esposizione, etc) abbiamo trattato concetti più astratti come vulnerabilità differita (Caldaretti S. et al.,1987) e sistemica (Chirico A.,et al.,2002), accessibilità.

Il tool Towntology, a differenza di Protégé, consente di stabilire relazioni più specifiche tra i concetti (“è composto da”, “è utilizzato per”, “dipende da”, “si oppone a”,...). Tali relazioni, sono visualizzate nel grafo con una freccia dal termine genitore verso il termine figlio (Fig.3).

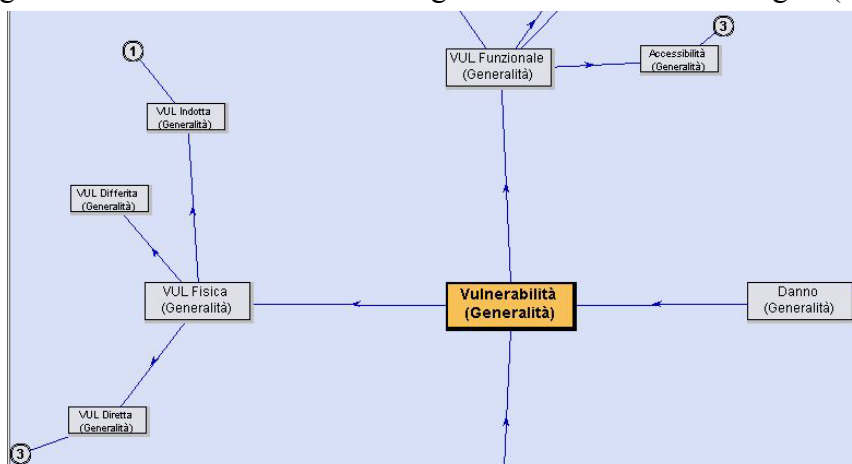


Fig 3. *Rappresentazione delle relazioni fra concetti (Towntology)*

Si è scelto di costruire l'ontologia anche con Protégé perché rispetto a Towntology, permette di definire per ogni dominio, classi e sottoclassi (Fig.4), di esplicitare gli attributi e i valori ammissibili per ognuno di essi, specificare quali classi hanno quali attributi e definire delle restrizioni specifiche sui valori ammessi da tali attributi.

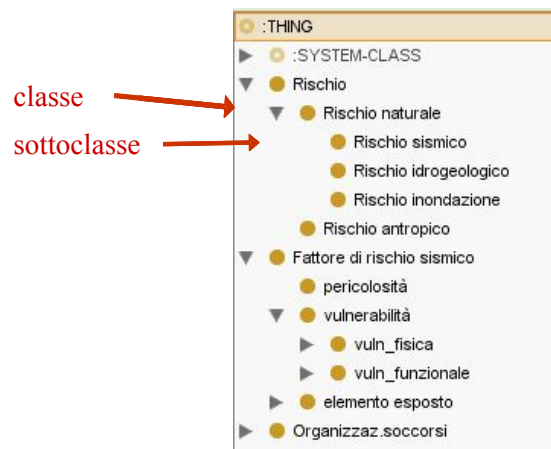


Fig 4. Definizioni delle classi e delle sottoclassi (Protégé)

Con Protégé, inoltre, sono state definite le istanze dei concetti, inserendo informazioni dettagliate relative a ciascun concetto in quanto si ritiene che una base di conoscenza sulla quale poter eseguire elaborazioni è data dall'Ontologia più le Istanze delle classe dell'ontologia stessa. Per analizzare meglio le relazioni tra i concetti, l'ontologia è stata rappresentata graficamente tramite strutture ad albero (Fig.5), dove i concetti costituiscono i nodi e le relazioni, gli archi. Nel caso dell'organizzazione dei soccorsi si è ritenuto opportuno costruire un organigramma in Protégé (Fig.5).

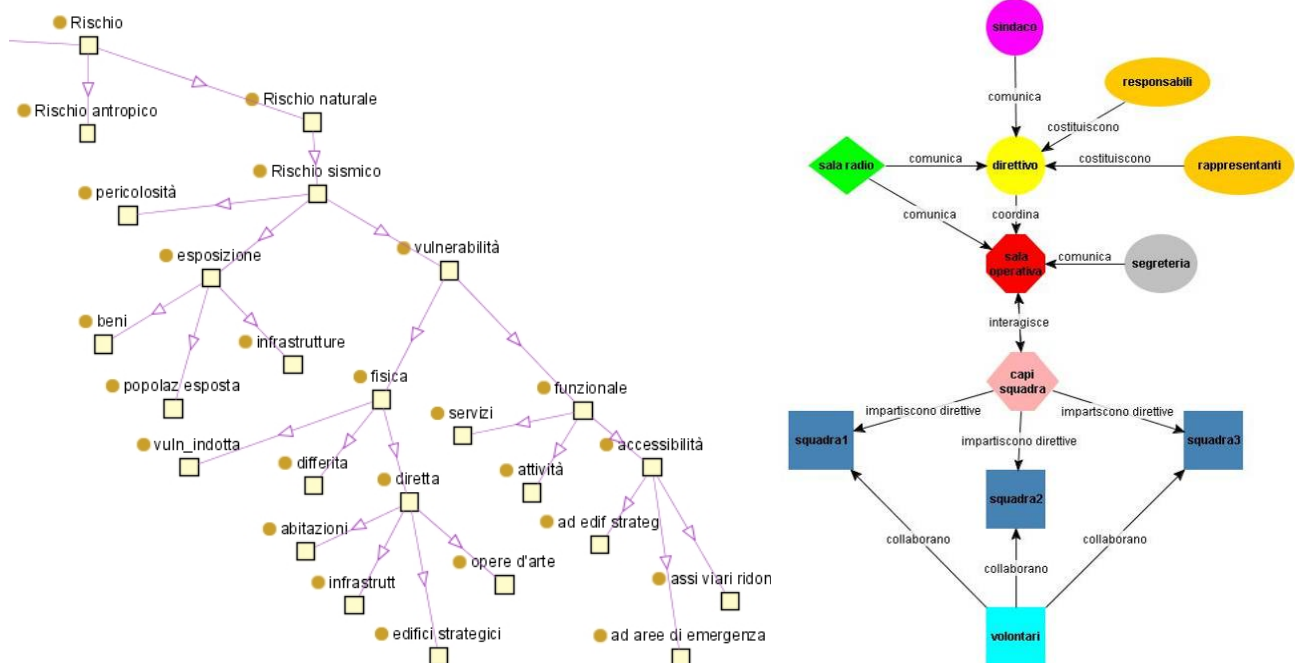


Fig 5. Particolare dell'albero relativo al rischio sismico e organigramma relativo all'organizzazione dei soccorsi

3. Geografia del Rischio: un esperimento di studio

A partire dalla costruzione dell'ontologia, che ci ha permesso di chiarire i concetti relativi al rischio e all'organizzazione dei soccorsi, si è passati alla definizione della Geografia del Rischio per la Provincia di Potenza.

Sviluppare una strategia efficace di mitigazione del rischio, per le zone potenzialmente investite da eventi catastrofici, presuppone la conoscenza dello Scenario di Rischio, inteso come lo spazio dei parametri entro il quale si muovono gli attori ed interagiscono le componenti del sistema territoriale, comprese le dinamiche socio-economiche (Las Casas, Scardaccione, 2005).

Si propone una classificazione dei comuni della Provincia di Potenza al fine di giungere, a partire dalla valutazione della vulnerabilità sistemica e del danno differito, alla rappresentazione di una prima ipotesi di Geografia del Rischio, con riferimento, in particolare, al rischio sismico.

Con l'insieme degli indicatori proposto riguardanti la vulnerabilità fisica e funzionale, l'esposizione e la pericolosità si intende misurare la propensione alla crisi funzionale del sistema urbano la quale dipende dall'inadeguatezza dell'organizzazione spaziale e delle strutture socio-economiche del sistema stesso.

Raccolti i dati relativi alla pericolosità, alla vulnerabilità e all'esposizione e quelli di natura socio-economici, le tecniche di analisi multivariata, in particolare l'analisi in componenti principali (ACP), con l'ausilio del software ADDATI (Griguolo S., Mazzanti M., 2004), hanno permesso di pervenire ad una prima classificazione dei comuni della Provincia di Potenza

Di seguito si riporta la rappresentazione di sintesi dei risultati integrati in un sistema Gis. La Fig.6, in particolare, mostra la distribuzione dei comuni rispetto alla propensione alla pericolosità e al danno, mentre la Fig.7 riporta la classificazione dei comuni in relazione al rischio e alle caratteristiche socio-economiche, rappresenta, cioè, la mappa della Geografia del Rischio per la Provincia di Potenza.

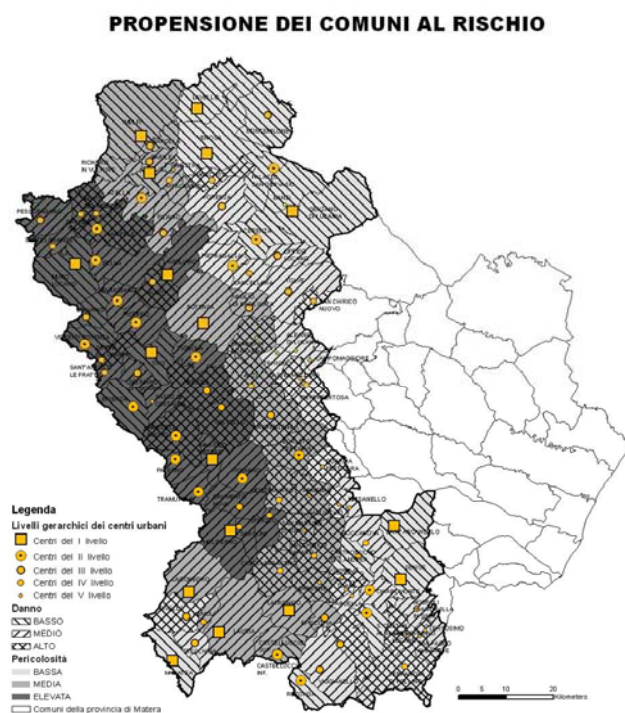


Fig 6. Classificazione dei comuni rispetto alla loro propensione alla pericolosità e al danno differito.

Dalla distribuzione spaziale dei risultati si evince come i comuni sottoposti maggiormente a rischio dal punto di vista della pericolosità sono in prevalenza quelli che si dispongono sulla dorsale Appenninica, ma per quel che riguarda il danno differito, alcuni comuni come Avigliano, Pignola, Picerno, presentano danno medio e altri come Muro Lucano e Tito, danno basso. La pericolosità si riduce man mano che ci si allontana dalla dorsale verso est. Ciò nonostante, alcuni comuni come Pietrapertosa, San Costantino Albanese, Terranova di Pollino presentano un danno differito elevato

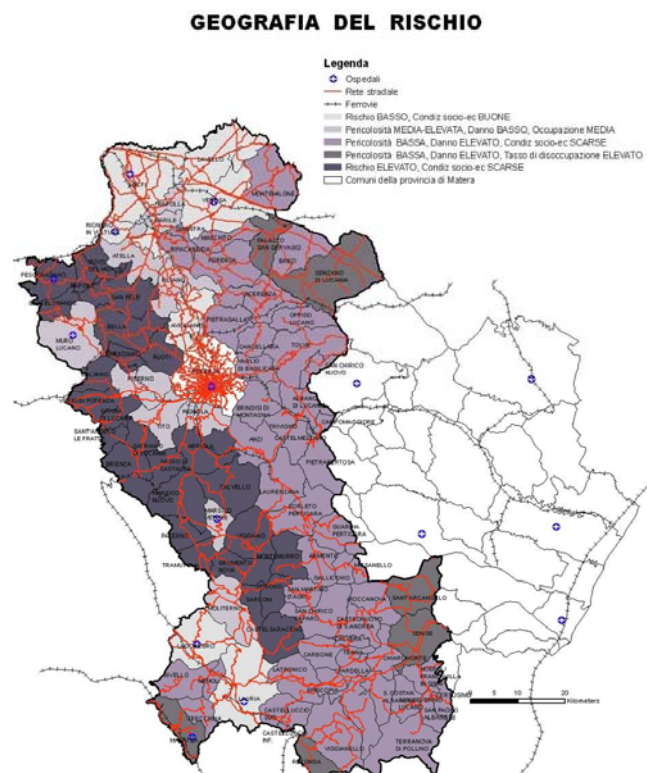


Fig 7. Classificazione dei comuni in relazione al rischio e alle caratteristiche socio-economiche.

(Fig.6).Una rappresentazione sintetica delle condizioni di rischio e di assetto socio-economico dei comuni (Fig.7) evidenzia come i comuni che presentano un danno differito ridotto sono quelli che fungono da poli attrattori della Regione, vale a dire quelli che ricadono nell'area del Vulture, del Lagonegrese e dell'immediato hinterland di Potenza.

4. Conclusioni

Con questo lavoro si è pervenuti ad una prima classificazione dei comuni della Provincia di Potenza in base alle stesse caratteristiche di danno differito nell'ottica della Geografia del Rischio. Una classificazione di questo tipo rappresenta un punto di partenza imprescindibile di una qualsiasi strategia di pianificazione che miri a mitigare gli effetti dei danni differiti.

Le condizioni di rischio di un comune, infatti, vanno desunte dall'analisi congiunta della pericolosità e del danno differito e, quindi, le azioni di prevenzione, mitigazione e gestione del rischio sia rispetto alla fase di emergenza che ad una fase più lontana da questa, potranno essere programmate in modo differente a seconda dello scenario che tali fattori determinano.

La difficoltà di reperire i dati su base comunale, almeno in questa fase, non ci ha permesso di considerare dati inerenti le caratteristiche geomorfologiche del territorio oggetto di studio. Si prevede in una fase successiva di riferirsi anche a questa famiglia di dati, dal momento che forniscono utili informazioni sulla suscettibilità dei siti investiti dal sisma.

La costruzione dell'ontologia ha semplificato l'approccio ad un settore, quello dell'analisi del rischio, in cui le definizioni dei termini sono troppo spesso date per scontate. L'esplicitazione delle relazioni concettuali tra i termini ha supportato le considerazioni desunte dall'analisi dei dati in merito alla stesura della prima ipotesi della Geografia del Rischio

5. Bibliografia

Bracchini, Moretti, (2005) (a cura di), Seminario di aggiornamento sul tema "Pianificare l'Emergenza.Cultura-strumenti-esperienze". Associazione Centro Studi Città di Foligno, 27 maggio 2005, Foligno.

Chirico A.,ed al.(2002). "Progetto GERIA, la Gestione dei rischi naturali per la messa in sicurezza del territorio". Dossier tematico Valutazione di Vulnerabilità Sistemica nel territorio transfrontaliero.

Caldaretti S., Fabietti W., Raggio A. (1987), La vulnerabilità sismica dei sistemi territoriali", DEI, Roma

S. Griguolo, M. Mazzanti (2004), ADDATI Un Pacchetto di Analisi Esplorativa dei Dati DAEST/CIRCE, Istituto Universitario di Architettura, Venezia

Gruber T.R. (1993), Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing, International Journal of Human-Computer Studies

G.B. Las Casas, G. Scardaccione (2005), GLOSSARIO. In "Modelli e metodi per l'analisi delle reti di trasporto in condizioni di emergenza: contributi metodologici ed applicativi", a cura di M. Di Gangi. Editrice Ermes, Potenza, ISBN 88-87687-70-6

G.B. Las Casas, G. Scardaccione, (2005), Contributi per una Geografia del Rischio sismico: analisi della vulnerabilità e danno differito. In "Modelli e metodi per l'analisi delle reti di trasporto in condizioni di emergenza: contributi metodologici ed applicativi", a cura di M. Di Gangi. Editrice Ermes, Potenza, ISBN 88-87687-70-6.

Protégé (2000). The Protege Project. <http://protege.stanford.edu>

Towntology 1.5. <http://lisi.insa-lyon.fr>