

Piano di ricostruzione post-sisma: Il G.I.S. per censire il danno

di Antonia Fratino

Gli scenari possibili del post-terremoto, debbono essere tratteggiati a priori, pianificati per tempo, declinando, da un lato tempi e risorse in gioco, elementi di pianificazione strategica e dall'altro modi e azioni, elementi di pianificazione strutturale ed operativa, tentando di far derivare dall'esperienza accumulata, strategie e principi-guida, che non siano da reinventare a ogni evento, ma che si adattino di volta in volta, alle peculiarità del territorio colpito.

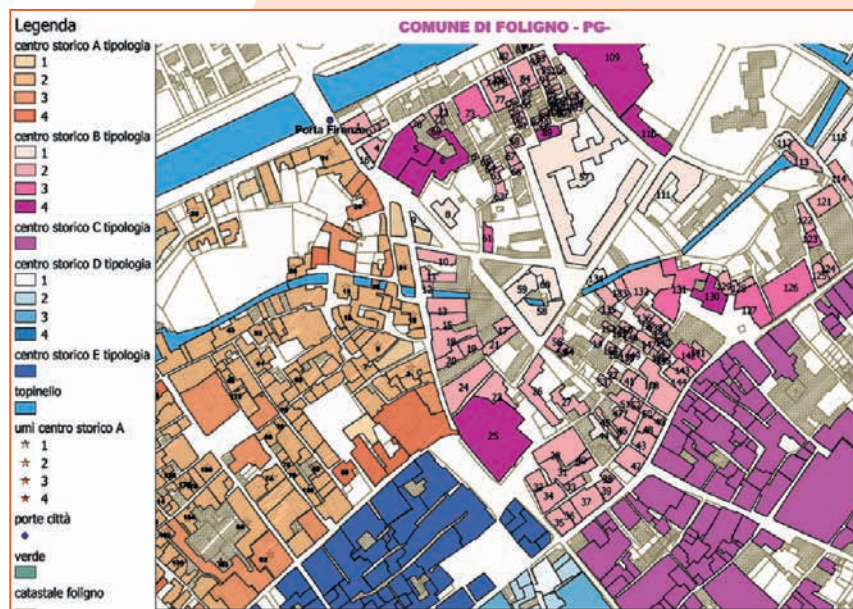


Fig. 1

Il 26 e 27 Settembre 1997 le regioni Umbria e Marche e in particolare le province di Perugia e Macerata, hanno subito un paio di eventi sismici di intensità medio-alta. Le due scosse, si sono verificate alle 02:33 e 11:40 con epicentro intorno a Colfiorito (Foligno, Pg). Il bilancio del sisma è pesante: undici vittime, centoquindici feriti e oltre ventimila sfollati nei 48 comuni colpiti. Una delle aree umbre maggiormente colpite è il Comune di Foligno.

A seguito dell'evento il 67% del patrimonio edilizio è risultato inagibile totalmente e/o parzialmente e un ulteriore 12% è risultato agibile solo dopo aver adottato provvedimenti per ristabilire la sicurezza.

La fragilità del tessuto urbano ha determinato come conseguenza diretta, un consistente disagio abitativo; una popolazione sfollata di oltre 22.000 abitanti.

L'osservazione degli effetti dei terremoti in Italia ha più volte evidenziato che il fattore determinante delle conseguenze prodotte, in termini di vittime e di danni, più che alla severità degli stessi sismi è dato dall'elevata vulnerabilità di gran parte del patrimonio edilizio, soprattutto quello dei centri storici.

I centri storici sono costituiti per la maggior parte da edifici in muratura, ma il contesto nel quale essi si trovano, sia sotto il profilo storico architettonico (valore del tessuto urbano, come patrimonio da conservare), che strutturale (interazione tra gli edifici che costituiscono un aggregato con effetti diversi durante l'evento sismico), rendono necessario un approccio non solo puntuale sul singolo manufatto, ma complessivo rispetto all'aggregato.

Da qui nasce la necessità di affrontare la complessità di un evento calamitoso, partendo dalla consapevolezza della mul-

tidimensionalità dei problemi da affrontare e della complessità nella prefigurazione di uno scenario successivo, tenendo conto che talune scelte adottate in un processo di ricostruzione, generano sul territorio e sulla comunità nuove prospettive e nuovi assetti, spesso difficilmente prevedibili.

Scopo dell'indagine

Il tentativo è di non ridurre e concentrare l'attenzione sull'evento, bensì su come esso si esplica nello spazio e nel tempo, nell'ambito di un determinato contesto sociale e territoriale, offrendo una visione corretta dei processi e delle conseguenze che le scelte assunte comportano.

L'obiettivo è di indagare il tessuto edilizio, censire la consistenza strutturale e la vulnerabilità edilizia al fine di orientare le azioni da assumere. L'indagine, inoltre, tenta di individuare quale sia un indicatore di mitigazione, attra-

verso il quale è possibile operare strategie di prevenzione.

A tale scopo si è assunto il danno come esito dell'evento, variabile dipendente di altri fattori, variabili indipendenti, preesistenti all'evento, quali la consistenza strutturale e morfologica degli edifici, l'età del manufatto, la vulnerabilità edilizia. Sono state analizzate le relazioni e le interconnessioni tra i diversi fattori assunti, al fine di individuare quali siano gli elementi di maggiore incidenza sul danneggiamento.

L'intera metodologia è stata pensata per essere implementata, tramite l'utilizzo di sistemi informativi territoriali. Tali strumenti permettono, infatti, di valutare in modo specifico il sito, integrando modelli ed indici di diversa fonte, che consentono di valutare e gestire in maniera simultanea anche gli aspetti territoriali.

In tal senso l'uso del G.I.S. ha prodotto come risultante un'analisi mirata del tessuto insediativo, individuando una possibile strada per ridurre il rischio sismico, attraverso la pianificazione degli interventi più efficaci da promuovere, il quadro delle azioni da intraprendere.

La comprensione del comportamento sismico degli edifici in muratura, osservato sotto l'aspetto delle loro caratteristiche tipologiche e costruttive e della morfologia urbanistica, rappresenta un momento fondamentale nella ricerca di strumenti e metodologie di valutazione del danno prodotto dal sisma.

La scelta di base è stata quella di identificare un contesto territoriale, appropriato per possibilità operative di indagine e una

casistica rappresentativa del patrimonio di edifici in muratura danneggiati, da assoggettare ad uno studio approfondito, relativamente ai caratteri tipologico-costruttivi e alla lettura ed interpretazione del danneggiamento. Valutare lo stato di salute del territorio è un tema di estrema importanza per la popolazione, perché solo attraverso la conoscenza è possibile un adeguato contenimento dei rischi, ed esso rappresenta la migliore forma di difesa dell'ambiente, degli insediamenti urbani e delle esigue disponibilità economiche dello Stato.

In tal senso è stata catalogata la tipologia costruttiva di tutti gli edifici presenti nel centro storico di Foligno, è stata conseguentemente prodotta la documentazione cartografica dell'esito dell'indagine, consentendo di valutare anche spazialmente la distribuzione tipologica degli edifici, come di seguito riportato nella Fig.1.

La rappresentazione cartografica ha determinato la scelta di limitare lo studio agli edifici in muratura, dettata dalla netta preponderanza della presenza di

strutture di questo tipo tra gli edifici danneggiati.

Le analisi sono successivamente condotte partendo dall'indagine di alcune situazioni di base pregresse, quali ad esempio: carenze costruttive, microzonazione sismica, vulnerabilità edilizia, interventi di riparazione effettuati in data antecedente al sisma, da correlare alla distribuzione e tipologia dei danni.

In una tale ottica il danno costituisce l'effetto di una serie di condizioni già presenti nell'edificio in data antecedente all'evento.

Riuscire a comprendere quali caratteristiche determinino i maggiori danni, consente di indirizzare gli interventi sugli edifici in modo efficace e mirato. Le analisi sono condotte su un campione di edifici privati, tutti danneggiati, allo scopo di evidenziare appunto, la correlazione tra diversi tipi di danneggiamento e le carenze riscontrate.

Lo sviluppo di un approccio integrato e multidisciplinare, per quanto ambizioso e complesso, ha lo scopo di porre le basi metodologiche per un sistema di

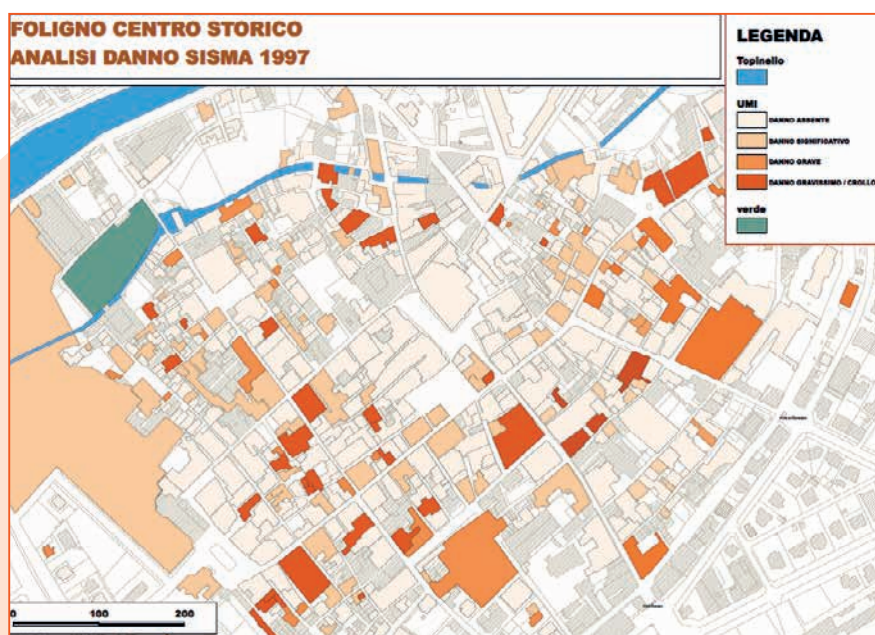


Fig. 2 - Distribuzione spaziale del danno per intensità di classe (elaborazione propria).

supporto alle decisioni in ambito urbano di *un sito-specifico*, applicato ad una estensione territoriale contenuta, ma concettualmente estendibile a qualsiasi tipo di ambiente e di territorio diffuso.

Si tenta di proporre come possibile metodo l'integrazione dell'analisi territoriale, con altre componenti, tenendo in considerazione tutti quei fattori (aspetti di fruizione, uso, caratteri tipologici, etc.) che possono contribuire all'aumento o all'attenuazione della vulnerabilità del sistema esposto e quindi all'entità del rischio, favorendo la definizione di uno scenario più realistico.

L'indagine si propone di studiare i potenziali impatti che un evento potrebbe avere a livello locale, cercando di offrire strategie di mitigazioni applicabili nel campo della protezione civile. La ricerca si avvale della raccolta dei dati cartografici, tematici del territorio, con una doppia finalità; la conoscenza della configurazione morfologica, urbana e antropizzata da una parte e dall'altra consentire un'analisi complessiva dei potenziali effetti, che i cambiamenti operati sul territorio potrebbero generare, attraverso la costruzione degli scenari possibili.

E' il tentativo di individuare e sviluppare metodologie integrate, derivate dalla pluralità di discipline coinvolte nella prefigurazione degli scenari da affrontare a seguito di un evento calamitoso.

Metodologia

La definizione di una metodologia integrata per la mitigazione dei danni da terremoto è finalizzata alla ricerca di soluzioni gestionali, frutto dell'integrazione degli approcci e dei risultati derivanti da discipline differenti.

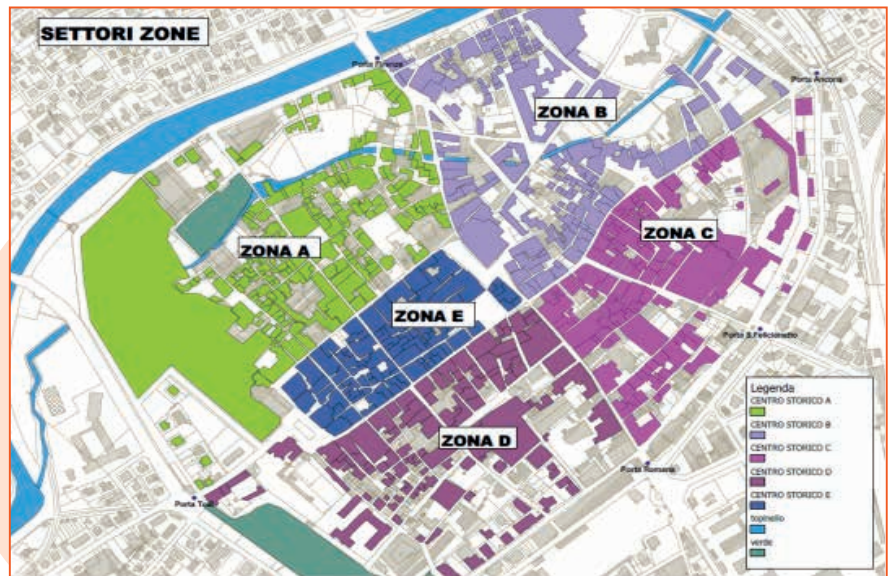


Fig. 3 - Centro storico di Foligno: individuazione dei 5 Programmi Integrati di Recupero (elaborazione propria).

La multidisciplinarietà è connessa, anche, all'esigenza di risolvere le problematiche di carattere urbano legate alla prevenzione, coinvolgendo ambiti non prettamente ambientali e considerando le rilevanti ricadute di carattere normativo, sociale ed economico.

Le discipline coinvolte spaziano dalla prevenzione, alla sostenibilità ambientale ed energetica, all'urbanistica, alla pianificazione della ricostruzione, fino all'analisi e distribuzione delle tipologie edilizie, alla vulnerabilità edilizia e al danno registrato, tutto filtrato attraverso la modellistica georeferenziata. Si tratta di riconoscere la dimensione territoriale di eventi/interventi speciali, intesi come elementi ordinatori di una pianificazione, che può aiutare ad individuare ambiti e soglie di rischio e a verificare l'attendibilità degli esiti, fornendo al processo decisionale, un supporto tecnico (S. Menoni, 2005). Il processo di recupero è unico per ogni comunità e richiede quindi l'obiettivo del *"site-specific"* (Rubin, 1985), ma gli esiti possono essere utili a livello generale. (Haas, 1977).

Il presupposto della ricerca nasce dalla considerazione avanzata da Gonzalo Lizarralde, 2000 per il quale: "dal momento che pericoli di solito si ripetono nelle stesse aree, i miglioramenti ottenuti dopo un disastro diventano i punti di forza della comunità per il prossimo evento."

Il focus: Il Comune di Foligno

L'idea progettuale nasce dalla consapevolezza della necessità di conoscere e preservare l'identità storica del tessuto edilizio al fine di procedere consapevolmente nella definizione delle strategie di tutela. Infatti in tutti i centri storici è presente un interessante "tessuto urbano" che contribuisce in maniera significativa alla caratterizzazione degli insediamenti e disegna la morfologia del paesaggio, ma costituisce anche un interessante campo di indagine per la lettura della stratificazione dei rimedi e degli artifici adottati nel tempo per contrastare precedenti fenomeni sismici. In particolare è stato analizzato il centro storico del Comune di Foligno. Per quanto riguarda l'analisi degli edifici in relazione

alla tipologia è stato effettuato, con un primo censimento speditivo, un'analisi che ha consentito da un lato di individuare alcune caratteristiche storico-architettoniche significative e dall'altro di effettuare una selezione mirata di alcuni edifici più rappresentativi sia per il tessuto edilizio, sia in relazione alla risposta sismica registrata. Tutti i dati ottenuti sono stati digitalizzati, resi omogenei per l'attendibilità del confronto, parametrando i risultati in funzione di rapporti percentuali, al fine di ottenere output attendibili e confrontabili con altri casi di studio.

La raccolta delle mappe del territorio è stata effettuata al fine dell'inserimento di tutte le informazioni in un database geografico relazionale.

Il G.I.S (*Geographic Information System*) è lo strumento di indagine adottato per l'analisi, in quanto consente di associare dati geomorfologici, con i database e le informazioni territoriali raccolte e rese disponibili.

La combinazione tra elementi diversi e database disponibili per altri diversi scopi, ma sempre connessi ad un determinato territorio, consente di estrapo-

lare informazioni che determinano nuovi campi di azione e di indagine mai esplorate.

E' peraltro evidente, nel contempo, che raffrontare banche dati di provenienza diversa e raccolte con finalità diverse, ha determinato una difficoltà oggettiva in quanto si registra una scarsa capacità da parte degli enti territoriali di organizzare i dati in database già orientati alla costruzione di modelli previsionali (i database sono troppo generici e non sono pensati in partenza per soddisfare un'esigenza definita di analisi e predizione del comportamento del territorio) pertanto si è resa necessaria una elaborazione propria di individuazione dell'*id* univoco che consentisse la lettura comparata delle diverse fonti, relazionato con l'Unità Minima di Intervento adottata nei Programmi Integrati di Recupero. La quantificazione del danno registrato, così come la valutazione della vulnerabilità degli edifici del centro storico, rappresentativi della realtà locale costruttiva, è stata ottenuta attraverso l'elaborazione dei dati acquisiti tramite le schede e le tabelle allegate ai cinque comparti, secondo i quali è stato

suddiviso il centro storico e in base ai quali sono stati redatti cinque diversi Piani Integrati di Recupero (P.I.R.), adottati dal comune e successivamente approvati dalla Regione per garantire il processo di ricostruzione, avviato a seguito del sisma del 1997.

Si riporta di seguito l'individuazione dei cinque comparti o zone (A,B,C,D,E).

Per ogni zona (A,B,C,D, E) il Piano Integrato di Recupero (P.I.R.), ha individuato una serie di Unità Minime di Intervento (U.M.I.), intese come quell'edificio o quell'insieme di edifici che: per caratteristiche morfologiche, strutturali, tecnico-costruttive e per i materiali presenti, possono essere considerate un organismo strutturalmente omogeneo. (*allegato A della D.G.R. n.5180/98*)

La prima difficoltà riscontrata nella raccolta dei dati è data proprio dalla scelta di settorializzare il centro storico in cinque diversi comparti.

Tale situazione ha determinato la necessità di omologare i dati, sebbene la struttura dei documenti da allegare ai P.I.R., fosse garantita dai regolamenti regionali emanati (Reg. n.15/1998).

A titolo esemplificativo si rileva, che il centro storico C, ad esempio, è stato suddiviso al suo interno in relazione alle sezioni censuarie, determinando una duplicazione del numero assegnato alle U.M.I., distinguibili solo specificando, oltre al numero della U.M.I., anche la zona censuaria di appartenenza. Non si tratta di un particolare di poco conto, considerando che l'identificativo univoco per relazionare informazioni e database diversi è proprio il numero assegnato alla U.M.I.

Tale condizione ha determinato un aggravio nel procedimento di elaborazione dei dati.

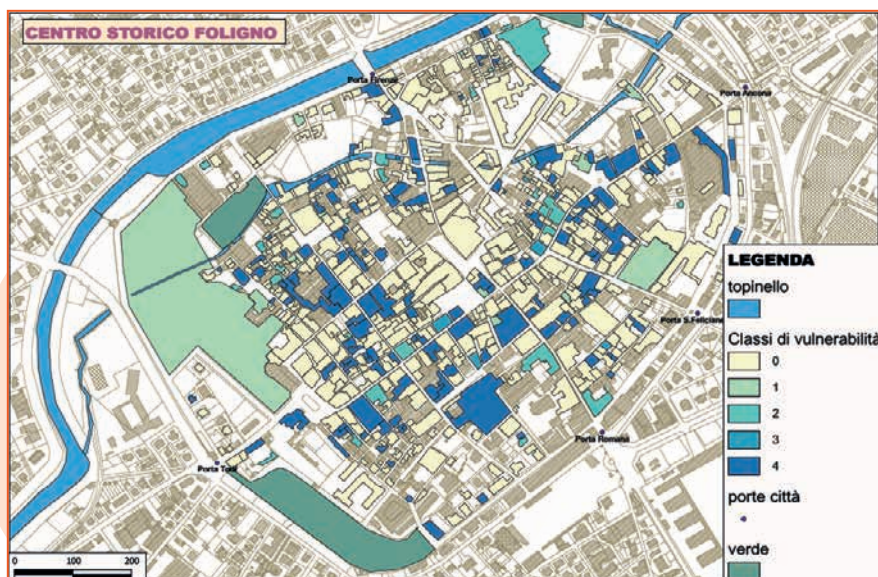


Fig. 4 - Centro storico di Foligno: analisi della vulnerabilità per classi di intensità (elaborazione propria).

Un ulteriore elemento di disomogeneità è dato dal trattamento degli interventi, diversi da quelli finanziati attraverso l'art.3 della L.61/98, relativo alle U.M.I., censite all'interno del comparto.

Si tratta dei dati relativi agli interventi di riparazione di U.M.I. finanziate con altre fonti, e pertanto con altre diverse modalità di rendicontazione e intervento, o perché facenti parte del piano straordinario di edilizia residenziale pubblica (art.7 L.61/98), o perché opere pubbliche e chiese gestite ed inserite attraverso il piano straordinario redatto per il Giubileo del 2000 o ancora, più frequentemente perché edilizia privata, finanziata attraverso l'Ord.61/97. Infatti gli interventi finanziati con l'ord.n.61/97, sono attuati in modo diretto, senza l'applicazione di un piano dedicato, si tratta di interventi adottati per abitazioni principali rese inabitabili per i provvedimenti emessi con ordinanza di sgombero, emessa a causa dei danni prodotti dal sisma. Sono tutti edifici con danno significativo. La numerazione della UMI, per il caso ultimo citato (ord.61/97) non è peraltro coincidente con i dati presenti nel programma *SISreg. '97* gestito dalla regione, programma di gestione e rendicontazione di tutta la ricostruzione in Umbria, in quanto è stato adottato un numero progressivo identificativo del numero di edificio, in relazione alla data di ricezione dell'istanze di finanziamento, (data del protocollo), che non tiene in alcun conto il numero di UMI assegnato con il PIR. Anche questo mancato allineamento dei dati disponibili, con numerazione differente per la medesima UMI, solo perché desunti da database diversi, per

i quali sono stati assunti criteri diversi di numerazione, ha reso necessario un ulteriore lavoro per riallineare i dati e rendere disponibili gli stessi, al fine di garantire una lettura univoca e comparata in ambiente GIS. L'entità minima di edificato oggetto di intervento, individuata all'interno dei piani, si è detto è la Unità Minima di Intervento (U.M.I.), composta da uno o più edifici con caratteristiche omogenee (tecniche costruttive, materiali, altezza e tessitura di solai di interpiano, coperture). Per ogni U.M.I. si è proceduto:

1. analizzando i dati censiti presenti all'interno dei Programmi Integrati di Recupero adottati o ricorrendo al reperimento attraverso altri database, relativi ad altre fonti di finanziamento;
2. individuando in mappa la localizzazione della UMI in relazione al P.I.R. di appartenenza, costruendo 5 layers, tanti quanti sono i P.I.R. adottati nel centro storico;
3. registrando nel database associato, per ogni UMI di ogni comparto; il danno, la vulnerabilità, il livello di costo, i tempi di realizzazione dell'intervento di riparazione adottato.

Per ogni U.M.I. è stata identificata la classe di vulnerabilità di appartenenza nel database ed è poi stata visualizzata in cartografia, rendendo disponibile una visione d'insieme della distribuzione e della diffusione della gradualità della vulnerabilità. Analogamente si è proceduto per l'identificazione anche cartografica della distribuzione del danno registrato per ogni UMI, censito per classi di gravità.

Per ogni U.M.I., attraverso l'identificazione della vulnerabilità e del danno subito, è stato possibile associare il costo parametrico a mq, funzione delle due variabili sopra citate.

I dati acquisiti hanno inoltre consentito, oltre alla rappresentazione in mappa della variabilità del danno e della vulnerabilità, anche la determinazione delle curve di vulnerabilità, di danno e dei costi sostenuti.

Lo studio incentrato sull'indagine delle relazioni tra il danno registrato e una serie di variabili caratteristiche dell'edificio, correlate ai meccanismi di danneggiamento, ha consentito di valutare la consistenza del patrimonio edilizio, di cogliere i fattori di maggiore influenza sull'organismo edilizio suggerendo gli interventi più efficaci ed adeguati.

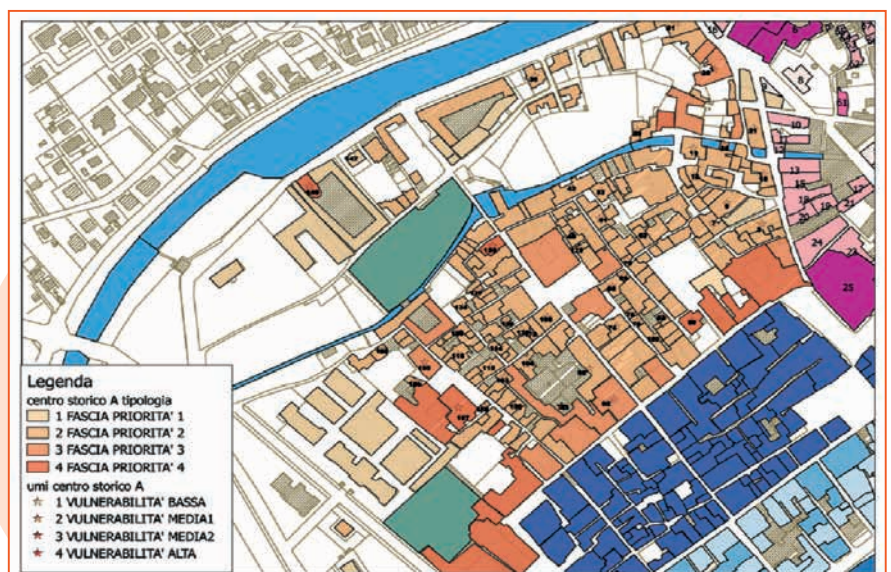


Fig. 5 - Centro storico di Foligno: analisi del danno per classi di intensità (elaborazione propria).

Cod prov	Cod com	Comune	Num UMI	Stato pratica attuale	Classe priorità	Stato Danno	Vuln	Livello Danno	Concessione Contributo Comunicato in Data	Inizio Lavori Data	Fine Lavori Data
54	54018	FOLIGNO	130	SLD	3	1	1	1	15/10/05	6/21/06	8/7/09
54	54018	FOLIGNO	8	REV	4			0			
54	54018	FOLIGNO	9	REV	4			0			
54	54018	FOLIGNO	17-21	PAG	2	2	4	3	3/10/11	7/4/11	
54	54018	FOLIGNO	42	SLD	3	1	3	2	6/1/06	7/4/06	15/10/11
54	54018	FOLIGNO	46a	SLD	1	3	4	4	18/12/01	4/4/02	16/05/05
54	54018	FOLIGNO	48	SLD	1	1	4	3	25/2/03	20/10/04	28/12/09
54	54018	FOLIGNO	51	PAG	1	3	4	4	12/11/03	11/12/04	

Tab. 1 - Stralcio della tabella attributi inserita nello *shapefile* vettoriale

La portata dell'indagine condotta si inserisce all'interno del complesso quadro dei contributi possibili, affinché possa svilupparsi una politica di resilienza degli insediamenti urbani.

L'importanza dell'analisi del comportamento sismico degli edifici in muratura e l'interpretazione del loro danneggiamento, condotto considerando i fattori e le caratteristiche in relazione ai possibili meccanismi di danno e collasso, costituisce certamente la modalità più corretta per cercare di interpretare il danno osservato.

La rappresentazione grafica di dati, presenti e disponibili solo sotto forma di database, anche per quanto attiene agli esiti del processo di ricostruzione, ma soprattutto in relazione alla elaborazione degli stessi per un'indagine mirata sul fenomeno, consente, attraverso l'associazione univoca di dati di diversa provenienza in un'unica mappa, diverse letture, che determinano a loro volta nuovi scenari di indagine. E' possibile inoltre visualizzare una stima, con evoluzione temporale, tra quanto previsto in fase di predisposizione dei Programmi Integrati di Recupero e quanto realmente attuato e ciò secondo tre direttrici fondamentali:

1. il tempo di avvio dei cantieri

2. di conclusione dei lavori,
3. di variazione dei costi tra quanto stimato necessario, in fase di programmazione e quanto effettivamente sostenuto per le spese di riparazione dei danni subiti.

Si tratta di avere un cronoprogramma reale e sempre aggiornato rispetto alle fasi di realizzazione di un programma di ricostruzione di evidente utilità.

Il G.I.S. ha consentito inoltre di ottenere una lettura del tessuto urbano e delle dinamiche intervenute in relazione a fattori diversi, non esaminati nel processo di ricostruzione, quali ad esempio la relazione tra danno e/o vulnerabilità e tipologie edilizie presenti nel tessuto urbano.

Si riporta di seguito, a titolo esemplificativo, uno stralcio della tabella relativa agli attributi inserita nello *shapefile* vettoriale *folignoPIR.shp*.

Il metodo con cui si è proceduto all'indagine, ha restituito lo *shapefile* vettoriale *folignoPIR.shp*, ove la localizzazione geografica di ogni record è determinata dalla individuazione univoca della denominazione delle U.M.I. per ogni P.I.R. del centro storico (A,B,C,D,E), e ove nella tabella attributi per ogni UMI sono state associate informazioni diverse e puntuali, proprie della UMI univocamente individuata.

Conclusioni

La sfida odierna è un serio processo di riflessione e di documentazione sulle catastrofi, sulle conoscenze delle criticità di un territorio. Occorre consolidare le strategie intese a promuovere il riuso del tessuto edilizio, la sicurezza degli edifici, ridurre la vulnerabilità edilizia. E' necessario introdurre politiche specifiche per incentivare le Pubbliche Amministrazioni a formarsi e a investire in pratiche e metodi che garantiscano la partecipazione, anche attraverso la condivisione delle banche disponibili, che potrebbero essere finalizzate ad indagini georeferenziate, La possibilità di comparare e misurare approcci innovativi alle diverse scale ha portato in luce la necessità di giungere a un quadro di strumenti valutativi e conoscitivi in qualche modo codificato, anche al fine di poter procedere in modo coerente all'implementazione delle metodiche di pianificazione nei processi di piano.

Il tessuto urbano costituisce, nell'insieme, un patrimonio culturale identificativo della società che vi abita, dato dalla sommatoria di episodi costruttivi, di valori storico ambientali, sociali ed economici che va conservato e di cui bisogna tenere conto, particolarmente nelle azioni di prevenzione legate agli eventi sismici.

I sistemi informativi geografici sono ormai diventati un valido supporto per risolvere efficacemente molte delle innumerevoli problematiche a livello territoriale-ambientale.

Tali sistemi, se integrati da programmi aggiuntivi opportunamente realizzati, si rivelano un supporto indispensabile nell'affrontare argomenti ancor più specifici e complessi, come ad esempio la pianificazione territoriale in funzione del rischio sismico. Il G.I.S. si è dimostrato uno strumento estremamente utile allo scopo, anche in funzione di un utilizzo in ambiente internet e/o intranet, in modo che possa diventare parte dell'operatività quotidiana delle diverse amministrazioni preposte all'adozione e alla gestione dei piani. Definire un modello, una tabella di marcia non è la risposta definitiva a tutte le sfide, ma si tratta di un primo passo per delineare un quadro d'azione coerente, che abbraccia diverse aree e settori e ha l'obiettivo di fornire una prospettiva mitigativa futura.

Ringraziamenti

Si ringrazia l'Università Politecnica delle Marche, il Comune di Foligno e la Regione Umbria, per la collaborazione offerta e il supporto fornitomi.

BIBLIOGRAFIA

- Alexander, D.E.1., (2005) *The meaning of disaster: a reply to Wolf R. Dombrowsky*. In R.W. Perry and E.L. Quarantelli (eds) *What is a Disaster? New Answers to Old Questions*. Xlibris Press, Philadelphia.
- Angeletti Paolo, Baciucco Federica, Barluzzi Marco, Battisti Paolo, Macaluso Patrizia, Matarazzi Patrizia, Panella Roberta. *Confronto fra danni, vulnerabilità ed interventi di consolidamento. Il caso dell'Umbria negli ultimi eventi sismici del 1997-1998*. Ed.2007.
- Calace F. 2009 *Ricostruire sì, ma come. Come fare tesoro delle esperienze*, "Urbanistica Informazioni", n. 226, p. 8.
- Friesema, H. Paul; Caporaso, James; Goldstein, Gerald; Lineberry, Robert; and Godschalk David R., 1999 *Natural Hazard Mitigation- Recasting Disaster Policy and Planning*; Island Press, Washington D.C
- Haas, J. Eugene, Robert W. Kates, and Martyn J. Bowden, editors. 1977. *Reconstruction Following Disaster*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press. 331 pages.
- Lizarralde Gonzalo ,2000 *Reconstruction management and post-disaster low-cost housing; the case for social reconstruction* McGill University Montreal
- Menoni Scira,1997. *Pianificazione e incertezza. Elementi per la valutazione e la gestione dei rischi territoriali*, ed. Franco Angeli,;
- Giovanni Pietro Nimis, 2009 *Terre mobili, dal Belice al Friuli dall'Umbria all'Abruzzo*. Collana Saggine.2009 Donzelli Editore
- Istituto Italiano di Geofisica e Vulcanologia (INGV), *Web site, http://www.ingv.it*, accesso 13 gennaio 2013.
- Pistocchi A., Luzi L., Napolitano P. 2002 : *The use of predictive modeling techniques for optimal exploitation of spatial database: a case of study in landslide, hazard mapping with expert system-like methods* – Environmental Geology, 41;

ABSTRACT

Possible scenarios of post-earthquake, should be outlined in advance, planned for time, declining, on the one hand the time and resources involved, elements of strategic planning and to the other side ways and actions, elements of structural and operational planning, trying to derived from the experience gained, strategies and guiding principles, which are not to be reinvented in every event, but that fit from time to time, to the peculiarities of the territory affected. This could help predict the pattern of strategic actions and priorities to protect against future events.

In this context it has been analyzed the disaster suffered by the city of Foligno, one of the areas most affected by the earthquake in 1997.

After more than 15 years after the event, thanks to the data available today, is possible to understand with greater completeness the results in the area. In this perspective, the cataloging of data within a geodatabase, allowed to contain in one structure, different information, suggesting new and different analyzes. The survey conducted using the G.I.S. as a tool, it has enabled us to open up new scenarios, preparatory to starting a real policy of prevention of seismic risk.

PAROLE CHIAVE

GIS; RICOSTRUZIONE; DANNO; MITIGAZIONE

AUTORE

ANTONIA FRATINO

ANTONIA.FRATINO@COMUNE.FOLIGNO.PG.IT

ARCHITETTO COMUNE DI FOLIGNO

PHD IN PROTEZIONE CIVILE E AMBIENTALE - UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

