

STUDIO E RAPPRESENTAZIONE DEL TERRITORIO PER LA PREVENZIONE E MITIGAZIONE DEI RISCHI AMBIENTALI NELLE AREE INTERNE DEL LAZIO. IL PROGETTO OPERA³

1. Il progetto di ricerca: premesse, obiettivi

Il gruppo di ricerca interdisciplinare e interdipartimentale, che ha lavorato al progetto *Opera*⁴, si è confrontato sul tema della prevenzione e mitigazione dei rischi naturali, a partire da alcune questioni centrali, strettamente correlate. In primo luogo, ha ragionato sulla circostanza che, a fronte di un quadro normativo ampio e articolato e di conoscenze disciplinari specifiche molto avanzate, permanga una visione sostanzialmente settoriale di approccio al problema, e che solitamente gli interventi di prevenzione e mitigazione si configurino come risposta al singolo evento naturale (ad esempio terremoto o alluvione) e risentano dell'urgenza, anche emotiva, di dimostrare capacità di reazione e controllo. Raramente, infatti, viene valutata la sostenibilità degli interventi messi in atto; raramente sono considerate le ricadute sul funzionamento degli ecosistemi e sugli assetti tradizionali dei paesaggi culturali e del patrimonio architettonico o si tiene conto delle eventuali interferenze tra le azioni di prevenzione e mitigazione predisposte e gli altri elementi di rischio.

¹ Dipartimento di Architettura, Università degli Studi Roma Tre, giovanna.spadafora@uniroma3.it.

² Dipartimento di Architettura, Università degli Studi Roma Tre, mauro.sacconi@uniroma3.it.

³ Il testo sintetizza i risultati della ricerca dal titolo *Redazione di un protocollo pilota per la prevenzione e la mitigazione dei rischi ambientali e l'attivazione di interventi sostenibili, applicabile ai centri urbani delle Aree Interne del Lazio*, finanziata dall'Università Roma Tre nell'ambito del Piano straordinario di sviluppo della ricerca – Azione 4 “Azione sperimentale di finanziamento a progetti di ricerca innovativi e di natura interdisciplinare”, coordinata da Giovanna Spadafora, alla quale hanno partecipato 4 Dipartimenti (Architettura, Scienze, Ingegneria –DICTA – e Scienze della Formazione) con 24 docenti coinvolti e 12 tra assegnisti e collaboratori a contratto, che hanno dato il loro contributo nelle diverse fasi del lavoro (Spadafora, 2023). Per il presente contributo, ai fini dell'attribuzione, Giovanna Spadafora ha redatto i paragrafi 1 e 2, Mauro Sacconi ha redatto il paragrafo 3, le conclusioni sono da attribuire a entrambi.

⁴ Il nome *Opera* non è un acronimo, ma rimanda alla necessità di “operare” sul territorio, lavorare con obiettivi comuni in maniera consapevole, condivisa e sostenibile.

La frequenza con la quale gli eventi naturali causano perdite di vite umane e danni materiali pone come ineludibile il passaggio da una cultura dell'intervento post-disastro, a una cultura della prevenzione, che contempli come ordinarie e continue le attività ad essa connesse, sia sul territorio sia sull'edificato. Tuttavia, le amministrazioni comunali – e soprattutto quelle dei piccoli centri – sono prive di strumenti che consentano loro di predisporre una programmazione della attività di valutazione dei rischi e, conseguentemente, di intervento; ma, soprattutto, tali attività necessitano di tempi lunghi e di ingenti risorse economiche e professionali.

Partendo da queste considerazioni, il gruppo di ricerca ha lavorato alla formulazione di un protocollo⁵, ovvero di una procedura operativa che potrebbe essere adottata dalle regioni e dalle amministrazioni comunali. In questa si propone alle regioni di supportare le amministrazioni comunali attraverso un sistema di finanziamenti *ad hoc* perché possano avviare, sui propri territori, le valutazioni dei rischi e la programmazione delle attività di prevenzione e mitigazione, ad essi connesse, in maniera mirata; alle amministrazioni comunali si propone l'adozione di una procedura di valutazione qualitativa del rischio *multi-hazard*⁶, finalizzata alla individuazione delle priorità di intervento, cioè delle aree sulle quali condurre le analisi di dettaglio, utili alla predisposizione degli interventi di mitigazione sostenibile.

Tale tipo di valutazione considera sia i rischi che hanno un tempo di ritorno lungo, come sisma, frane e alluvioni, e perciò indicati come rischi *long-term*, sia quelli che, pur avendo conseguenze meno evidenti nell'immediato hanno, di fatto, gravi ricadute sulla salute dei cittadini, come i fenomeni legati alle emissioni di gas radon⁷ e quelli più strettamente legati al cambiamento climatico⁸, tra i quali il rischio termico connesso alle ondate di calore (i cosiddetti rischi *short-term*). All'interno del metodo messo a punto per individuare le priorità di intervento, confluiscono anche gli studi sul patrimonio architettonico e urbano.

È, questa, una procedura in più *step* che dovrebbe aiutare le amministrazioni a programmare gli interventi, ovvero a dedurre, dalle analisi e

⁵ Le fasi del protocollo e i "compiti" degli attori e degli enti coinvolti nelle procedure di finanziamento proposte sono stati formulati da Mario Cerasoli e Allegra Eusebio, del Dipartimento di Architettura.

⁶ L'individuazione delle priorità di intervento, attraverso la valutazione combinata dei rischi (valutazione *multi-hazard*) è descritta al paragrafo 3. Il termine *hazard* indica un potenziale pericolo, qualcosa che può causare danno a persone o a cose, o avere effetti negativi sulla salute. Le metodologie di valutazione *multi-hazard* presenti in letteratura sono state analizzate e descritte, nell'ambito della ricerca, da Fabrizio Paolacci ed Elena Volpi.

⁷ Della metodologia per la valutazione della pericolosità e vulnerabilità da radon si sono occupati Paola Tuccimei e Michele Soligo e della valutazione della pericolosità vulcanica si è occupato Valerio Acocella, colleghi afferenti al Dipartimento di Scienze.

⁸ Nell'ambito della ricerca, le questioni inerenti alla mitigazione degli effetti dovuti ai cambiamenti climatici e alla valutazione del rischio indotto dal fenomeno dell'isola di calore urbano sono state affrontate, nel Dipartimento di Architettura, da Lucia Martincigh e Marina Di Guida, con il supporto di Andrea Recine.

dalle valutazioni, quali siano le aree sulle quali occorre intervenire in maniera prioritaria e, quindi, a indirizzare l'uso delle risorse a partire da dove è più urgente. Essa, inoltre, obbliga a guardare non al singolo fenomeno naturale ma all'insieme dei fenomeni che potrebbero interessare un determinato territorio e a progettare in maniera integrata gli interventi per mitigarne e/o prevenirne gli effetti, così da preservare anche il patrimonio culturale che la comunità riconosce come fondativo della propria identità.

Con l'obiettivo di rispondere alle istanze di Terza Missione dell'Università che ha finanziato il progetto, si è scelto come ambito di applicazione della ricerca quello delle Aree Interne⁹ del Lazio, concentrando l'attenzione su quelle aree che lo spopolamento rende più fragili. In tali processi di abbandono, infatti, vengono anche a mancare la cura e la vigilanza del territorio che le popolazioni mettono in atto quotidianamente; viceversa, lavorare su tali aree anche sotto il profilo della tutela oltre che della valorizzazione del patrimonio, può contribuire a renderle determinanti nei processi di sviluppo economico regionale. Naturalmente, la metodologia proposta – che è stata testata sul Comune di Cave, situato sulle pendici dei Monti Prenestini a circa 60 km da Roma – ha gradi di flessibilità che la rendono applicabile anche in altri contesti e può accogliere la valutazione di ulteriori rischi, qui non considerati.

2. Rappresentare e interrelare le conoscenze acquisite sul territorio

La procedura operativa definita dal gruppo di ricerca pone alla base di tutte le valutazioni, e delle azioni conseguenti, una approfondita conoscenza del territorio inteso «come costruzione storica» (Turri, 2002, p. 11), secondo un approccio che ne indaga gli aspetti geologici, morfologici e paesaggistici ma ne valuta, altresì, i rapporti che le comunità hanno instaurato con esso nel tempo.

Il processo di analisi, esemplificato nell'applicazione al caso di studio, è stato svolto a diverse scale, da quella territoriale a quella del contesto urbano fino a quella architettonica e dei singoli elementi di dettaglio, secondo approfondimenti che sono specifici di ciascuna delle discipline coinvolte e che hanno riguardato: le indagini sulla natura geologica del sottosuolo e delle morfologie del paesaggio, finalizzate alla comprensione dei possibili processi superficiali attivi; lo studio dell'impianto urbano, fin dalle fasi di insediamento più antiche, e quello delle trasformazioni del paesaggio e dell'uso del suolo, aspetti strettamente connessi all'evoluzione dell'abitato e ai cambiamenti sociali, politici ed economici; lo studio delle tipologie edilizie ricorrenti, delle tecniche costruttive e dei materiali impiegati, con una particolare attenzione allo studio

⁹ Le Aree Interne, secondo l'Agenzia per la Coesione Territoriale (italiana), identificano quei territori i cui centri urbani principali sono distanti dai centri di erogazione dei servizi pubblici, o “poli urbani”. La distanza è valutata in base al tempo di viaggio: le aree intermedie sono distanti 20 minuti, quelle periferiche sono distanti 40 minuti, quelle ultraperiferiche sono distanti 75 minuti.

degli antichi presidi antisismici¹⁰ (fig. 1). Dati e informazioni sono confluiti all'interno di una piattaforma GIS e sono stati condivisi e utilizzati, in tutto o in parte, nelle singole valutazioni speditive della vulnerabilità e della pericolosità dei rischi considerati dal gruppo di ricerca, e nella individuazione delle priorità di intervento. Proprio in considerazione dell'obiettivo di guardare ai fenomeni che coinvolgono il territorio con uno sguardo ampio e interdisciplinare, si è deciso di inserire, nella valutazione *multi-hazard*, la perimetrazione della SUM (*Struttura Urbana Minima*) che abbiamo chiamato "identitaria"¹¹, ovvero l'insieme dei luoghi urbani e degli edifici che possono essere indicati come peculiari e caratterizzanti un determinato comune e quindi essere ragione di radicamento sociale e culturale (Eusebio, 2023). Pertanto, la consueta perimetrazione della SUM che considera ciò che può essere strategico nelle fasi di emergenza post sisma (cfr. Fazio, Olivieri et al., 2010) viene integrata dalla perimetrazione di ciò che si ritiene necessario preservare come valore simbolico e testimoniale dei processi storici e culturali dell'insediamento urbano, cui la comunità possa riferirsi per ripartire¹².

Rilievi e disegni alla scala urbana e del singolo edificio contribuiscono alla conoscenza della storia socioeconomica e della cultura materiale dei luoghi e forniscono informazioni che sono indispensabili anche per poter intervenire con progetti di mitigazione sostenibili e rispettosi delle singole specificità territoriali. Questo tipo di approccio al tema della prevenzione e della mitigazione dei rischi naturali consente di porre al centro degli interventi la salvaguardia dei valori storico culturali del territorio in esame, e quindi anche la valutazione delle conseguenze che le azioni intraprese potrebbero avere sul territorio e sull'edificato. Si tratta, quindi, di conoscere, riconoscere e agire guidati da una visione olistica che integra l'approccio tecnico scientifico alla conoscenza del territorio, dell'edificato e dei fenomeni naturali a quello storico-umanistico, che riconosce attraverso la lettura del paesaggio «il modo proprio di una società di

¹⁰ Gli studi sul centro storico di Cave (Spadafora, 2023) raccolgono i contributi dei docenti del Dipartimento di Architettura: Michele Zampilli, Marco Canciani, Giovanna Spadafora, Mauro Saccone, Giulia Brunori ed Elisabetta Tortora. Sul tema dei centri storici in generale, si veda il contributo di Francesca Romana Stabile.

¹¹ La definizione di Struttura Urbana Minima si trova nella L.R. 11/2005 dell'Umbria, all'articolo 3, riferito alla *Parte strutturale del PRG*, comma 3.d. La perimetrazione della SUM «individua gli elementi insediativi, funzionali e infrastrutturali esistenti e di progetto che nel loro insieme costituiscono la struttura urbana minima di cui è necessario garantire l'efficienza in caso di eventi sismici allo scopo di ridurre la vulnerabilità sismica urbana». Tale tipo di SUM può, quindi, essere definita "funzionale" ed è la prima volta che all'interno di uno strumento di pianificazione ordinaria vengono inserite azioni volte alla mitigazione del rischio sismico. La SUM identitaria si concentra, invece, sulla individuazione di parti del patrimonio architettonico e urbano, edifici e spazi della socialità da preservare come testimonianza della storia dei luoghi e delle comunità che li abitano ed è utilizzata, nella procedura proposta, come elemento che concorre alla individuazione delle priorità di intervento. Il metodo per l'individuazione della Struttura urbana minima identitaria è descritto in (Eusebio, 2019).

¹² Sull'opportunità di salvaguardare il patrimonio culturale, ovvero la memoria storica di una comunità, si veda (Fera, 2019).

richiamare quanto scriveva Cesare Brandi nel 1967 a proposito della difesa dei valori figurativi del paesaggio italiano: «Le opere che occorre fare a protezione del suolo e a contenimento dei fiumi e delle acque di precipitazione non devono sfigurare l'aspetto che il suolo è venuto ad assumere nel corso del tempo¹⁴», aspetto che è testimonianza di antiche civiltà e quindi patrimonio esso stesso, da tutelare e salvaguardare.

Il problema della salvaguardia dei paesaggi naturali e degli abitati storici è, di fatto, un problema essenzialmente *culturale*, potremmo dire di scambio di conoscenze nei due sensi: dalle comunità agli specialisti, dagli specialisti alla comunità. Le conoscenze che gli specialisti acquisiscono sul patrimonio architettonico e paesaggistico, a vari livelli e alle differenti scale, si dovrebbero arricchire con quelle tramandate all'interno della comunità, e quindi essere diffuse e condivise perché il consolidamento del senso di appartenenza ai luoghi si radica anche attraverso il riconoscimento dei suoi caratteri specifici, materiali e immateriali. Per tali ragioni le attività di coinvolgimento della popolazione¹⁵ sono state inserite tra gli elementi di valutazione per l'accesso dei comuni alle modalità di finanziamento, che il nostro protocollo operativo propone alle regioni. D'altro canto, una comunità consapevole tanto delle risorse del proprio territorio quanto dei rischi potenziali, informata sulla fragilità dell'equilibrio che governa la relazione tra il sistema ambientale/naturale e quello antropico, può accogliere con maggiore convinzione le indicazioni per agire in modo da preservare tale equilibrio e valutare la sostenibilità dei propri interventi sul territorio e sull'edificato.

In questo processo di analisi multidisciplinare e multiscale, di rappresentazione delle conoscenze acquisite e di definizione di un approccio interdisciplinare al tema della prevenzione e mitigazione dei rischi ambientali, lo strumento che raccoglie e mette in relazione tutti i dati e tutte le informazioni è il GIS¹⁶.

3. La procedura operativa e la piattaforma GIS

La procedura operativa proposta si basa sulla preliminare costruzione di una piattaforma GIS che deve accogliere tutte le informazioni desunte dai diversi studi specialistici.

Il primo obiettivo è quello di uniformare le basi di lavoro in modo da predisporre la costruzione di un'unica cartografia di base, comune alle discipline che concorrono alla valutazione dei rischi presenti sul territorio (fig. 2).

¹⁴ La citazione è tratta dal volume che raccoglie scritti di Cesare Brandi (Capati, 2001, p. 40).

¹⁵ Attività di coinvolgimento della popolazione scolastica sono state svolte, a Cave, dalla collega Anna Aluffi Pentini del Dipartimento di Scienze della Formazione.

¹⁶ Tutto il progetto è stato sviluppato utilizzando QGIS <https://www.qgis.org>.

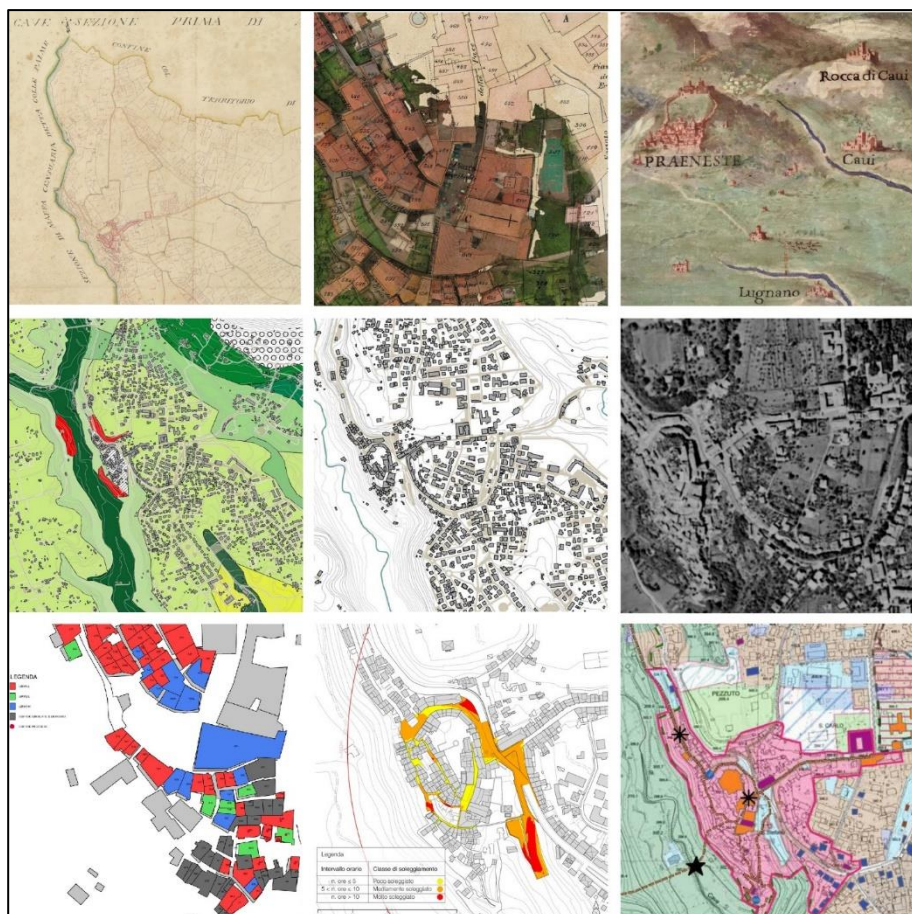


Figura 2. Quadro di sintesi delle cartografie, dei dati acquisiti e delle elaborazioni confluiti all'interno della piattaforma GIS. (Fonte: elaborazione a cura degli Autori).

La cartografia di partenza è costituita da alcuni *layer* estratti dalla CTR come, ad esempio, i *layer* che rappresentano il costruito (ovvero gli edifici e più in generale tutte le costruzioni, manufatti monumentali e di arredo urbano, manufatti industriali, condutture, ponti, viadotti e cavalcavia), quelli riferiti alle infrastrutture per la viabilità, mobilità e trasporti (ad esempio le aree di circolazione veicolare, le aree di circolazione pedonale o le sedi di trasporto su ferro) e i *layer* che identificano alcuni elementi fisici del suolo (come ad esempio le curve di livello e i punti quotati). Su questa base vengono trasferite in primo luogo le informazioni provenienti dalle diverse cartografie comunali redatte in occasione della predisposizione dei piani urbanistici o dei piani di emergenza comunale e, successivamente, laddove presenti, le carte dei rischi (ad esempio quella del rischio sismico, del rischio incendio o del rischio idrologico-idraulico) e gli eventuali aggiornamenti delle carte geologiche o

delle carte di microzonazione sismica¹⁷. A questi dati si sommano tutti gli altri dati previsti dalla procedura operativa, che devono essere acquisiti sul campo e che sono inerenti alle tipologie costruttive, ai materiali impiegati, allo stato di conservazione degli edifici e a tutto ciò che può descrivere il carattere e le peculiarità del patrimonio edilizio del centro storico in esame. La piattaforma ha il compito di collegare tutti i dati raccolti sia alle infrastrutture, sia alle unità edilizie, trasferendo, se necessario, dati areali a singoli manufatti e viceversa, consentendo così analisi multiscalarari. Per garantire la massima sostenibilità della piattaforma sono stati utilizzati solo software *open source* e standard informatici comuni e ampiamente diffusi nel settore dei GIS. La struttura dei database e i *layer* collegati sono pensati per accogliere sia i dati proprietari, che in diversi casi sono già posseduti dalle amministrazioni comunali, sia i dati provenienti dalle principali banche *Open Data* provinciali e regionali. Raccolti, catalogati e uniformati i dati sul costruito e sul territorio, la piattaforma diventa lo strumento di supporto alle indagini che i diversi esperti sono chiamati a condurre nella realizzazione delle mappe del rischio.

Come detto nei precedenti paragrafi, in considerazione della esiguità delle risorse economiche che i comuni hanno a disposizione, e dei tempi lunghi che le valutazioni dei rischi¹⁸ comportano, si è stabilito che i comuni conducano una prima valutazione dei rischi di tipo qualitativo, utile alla individuazione delle aree sulle quali intervenire in maniera prioritaria con le successive analisi di dettaglio, propedeutiche alla redazione dei progetti di mitigazione integrata. Tali tipi di valutazione qualitativa prendono in considerazione solo la pericolosità e la vulnerabilità¹⁹.

La piattaforma, quindi, consente di sovrapporre le singole mappe dei rischi *long-term*, così valutati, e di generare una mappa *multi-hazard* utilizzando alcuni coefficienti correttivi presenti in letteratura (Bathrellos, Skilodimu et al., 2017). Questa mappa è, quindi, il frutto della somma algebrica dei valori emersi dalla valutazione dei singoli rischi opportunamente calibrati attraverso i coefficienti correttivi, è espressa in 3 classi di rischio *multi-hazard* (alto, medio, basso), e consente già di individuare le aree nelle quali insistono più fattori di rischio.

¹⁷ È sempre auspicabile che tali carte siano aggiornate e complete. Nel caso di studio, questi aggiornamenti sono stati realizzati dai colleghi del Dipartimento di Scienze, Domenico Cosentino e Valentina Gambetti.

¹⁸ Ricordiamo che la valutazione dei rischi si basa sulla formula $P \times V \times E$ (Varnes, 1984), dove P è la Pericolosità, V è la Vulnerabilità, E quantifica le perdite dirette, legate alla riparazione del danno, o indirette (economiche, sociali ecc.). Per definizioni più approfondite si rimanda alla bibliografia specifica.

¹⁹ Per il Comune di Cave, sono state elaborate le mappe di pericolosità e vulnerabilità idrologico-idraulica, sismica, da frane, da radon, da ondate di calore (rispettivamente dal collega Alessandro Bergami del Dipartimento di Architettura (ora Sapienza, Università di Roma) e dai colleghi del Dipartimento di Ingegneria DICITA: Elena Volpi; Fabrizio Paolacci con Martina D'Aversa; dai colleghi del Dipartimento di Scienze: Paola Molin; Paola Tuccimei e Michele Soligo; dalla collega del Dipartimento di Architettura: Lucia Martincigh con Andrea Recine).

Alla mappa *multi-hazard* è stata poi sovrapposta la mappa delle SUM²⁰ funzionali e delle SUM identitarie assegnando un valore positivo alle infrastrutture e agli edifici che ne fanno parte. L'introduzione delle SUM identitarie nella valutazione delle priorità di intervento sottolinea la convinzione, condivisa dal gruppo di ricerca, che occorra tutelare anche i caratteri fondativi e peculiari di un centro urbano, per accompagnare la ripresa nell'eventualità che il verificarsi di eventi naturali abbia effetti disastrosi.

Pertanto, la sovrapposizione della mappa delle SUM funzionali e identitarie alla mappa *multi-hazard* consente di stilare un primo elenco delle classi di priorità, definite da numeri che vanno da 1 a 6 all'interno delle tre classi di rischio *multi-hazard*. Ottenuta questa prima mappa delle priorità di intervento (fig. 3), viene valutata l'influenza – all'interno delle singole classi di priorità – dei rischi cosiddetti *short-term* (nel caso di studio, il rischio radon e quello derivato dal fenomeno delle ondate di calore), attraverso l'applicazione di un punteggio pesato.

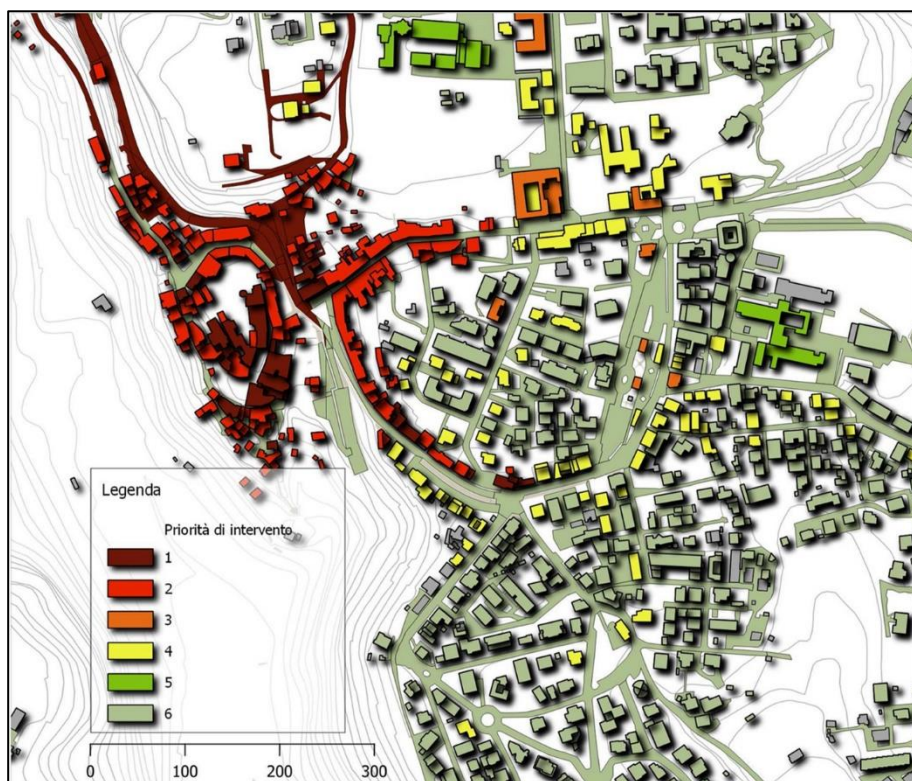


Figura 3. Prima mappa delle priorità di intervento, nell'area oggetto di analisi all'interno del Comune di Cave. (Fonte: elaborazione a cura degli Autori, pubblicata in Spadafora 2023).

²⁰ Cfr. nota 11.

Tale operazione consente un ulteriore ordinamento all'interno della stessa classe di priorità, scalando verso una priorità maggiore le aree nelle quali si ha una più alta concentrazione di fenomeni che richiedono un intervento di mitigazione.

Ricapitolando, la piattaforma GIS gestisce quattro fasi:

- acquisizione cartografia di base e dati;
- combinazione dei rischi *long-term* per creare una mappa *multi-hazard* che identifichi le aree di maggiore attenzione;
- sovrapposizione della mappa *multi-hazard* e della mappa delle SUM, e creazione di una mappa preliminare delle priorità di intervento;
- sovrapposizione di questa mappa preliminare alle mappe dei singoli rischi *short-term* e applicazione, alle classi relative alle priorità individuate, dei punteggi pesati riferiti alle singole classi²¹ dei rischi *short-term* così da definire la mappa finale delle priorità d'intervento.

In sintesi, si tratta di un processo iterativo che fa aumentare la classe di priorità in funzione della presenza sia di fattori di rischio sia di elementi di valore architettonico e paesaggistico, in una prospettiva che guarda al territorio nella complessità della sua strutturazione e dei fenomeni che lo riguardano.

Questo processo consente, quindi, una reale e possibile integrazione interdisciplinare, proponendo una metodologia per confrontare e ricondurre a fattor comune i dati di analisi diverse per natura, per scala dell'indagine e per scopo. Sulla base della classificazione emersa da questa prima fase di lavoro, i comuni potrebbero programmare la messa in sicurezza del proprio territorio, avviando gli approfondimenti delle analisi sulle aree individuate come prioritarie, e quindi le valutazioni dei rischi che tengono conto del fattore di esposizione (cfr. nota 18), ed elaborare i conseguenti progetti di mitigazione accedendo – secondo quanto auspicato dal protocollo proposto – ai finanziamenti che la regione potrebbe mettere a disposizione.

4. Conclusioni

Il protocollo operativo, esito della ricerca, si rivolge alle regioni e ai comuni proponendo una metodologia per la messa in sicurezza del patrimonio architettonico e paesaggistico, e quindi per la tutela della vita delle comunità, ma è stato strutturato in modo che i comuni possano comunque avviare autonomamente le valutazioni *multi-hazard* di tipo qualitativo, per programmare gli interventi sul proprio territorio.

L'approccio interdisciplinare al tema della prevenzione e mitigazione dei rischi appare, oramai, ineludibile. Nell'ambito del progetto Opera è stata

²¹ Le schede operative messe a punto indicano anche come procedere nel caso i rischi *short-term* siano espressi su 4 o 5 classi.

realizzata una sinergia tra le differenti modalità di analisi e studio del territorio e del costruito storico, messe in atto dai componenti il gruppo di ricerca appartenenti a diversi ambiti disciplinari: è stato definito un sistema di valutazione *multi-hazard*, mutuato dalla letteratura corrente, integrato con l'introduzione delle SUM identitarie, oltre che delle SUM funzionali, che ha tenuto conto anche dei rischi *short-term*, sottolineando, così, la necessità di rivolgere la medesima cura al territorio, all'edificato e ai suoi abitanti.

La proposta metodologica potrà essere ulteriormente affinata, ma ha dimostrato la sua validità per il caso di studio, come possibile strategia da adottare nella prevenzione e mitigazione dei rischi ambientali nelle Aree Interne del Lazio.

BIBLIOGRAFIA

- George D. Bathrellos, Hariklia D. Skilodimou, Kostantinos Chousianitis, Ahmed M. Youssef, Biswajeet Pradhan, *Suitability Estimation for Urban Development Using Multi-hazard Assessment Map*, in «Science of The Total Environment», vol. 575, 2017, pp. 119-134.
- Massimiliano Capati (a cura di), *Cesare Brandi. Il patrimonio insidiato. Scritti sulla tutela del paesaggio e dell'arte*, Roma, Editori Riuniti, 2001.
- Allegra Eusebio, *The Issue of Identity as an Instrument of Natural Risks Reduction in Small Historical Centers*, in «Proceedings: XIII International Conference on Virtual City and Territory: Challenges and paradigms of the contemporary city (Barcelona 2-4 ott. 2019) », Barcelona, CPSV, 2019, pp. 1-14.
- Id., *L'individuazione delle Strutture Urbane Minime*, in Giovanna Spadafora (a cura di), *Il progetto OPERA: conoscere, rappresentare, intervenire. Un protocollo pilota per la prevenzione e la mitigazione dei rischi ambientali*, Roma, RomaTrEPress, 2023, pp. 45-46.
- Francesco Fazio, Massimo Olivieri, Roberto Parrotto, Barbara Pizzo, *Linee Guida per la definizione della Struttura Urbana Minima nei PRG*, Regione Umbria, DATSU - Sapienza Università di Roma, 2010. Documento consultabile all'indirizzo: <https://www.regione.umbria.it/documents/18/1590324/Linee+guida+Struttura+Urbana+Minima/926a4077-a0f9-43f5-adfe-4f8fe9770486> (ultimo accesso: novembre 2023).
- Giuseppe Fera, *Dalla casa alla città temporanea: il ruolo dello spazio collettivo nella fase di emergenza*, in Mauro Francini, Annunziata Palermo, Maria Francesca Viapiana (a cura di), *Il piano di emergenza nell'uso e nella gestione del territorio*, Milano, FrancoAngeli, 2019, pp. 97-112.
- Giovanna Spadafora (a cura di), *Il progetto OPERA: conoscere, rappresentare, intervenire. Un protocollo pilota per la prevenzione e la mitigazione dei rischi ambientali*, Roma, RomaTrEPress, 2023.
- Eugenio Turri, *Il paesaggio come teatro. Dal territorio vissuto al territorio rappresentato*, Venezia, Marsilio, 1998.
- David J. Varnes, *Landslide Hazard Zonation – A Review of Principles and Practice*, IAEG Commission on Landslides, Paris, UNESCO, 1984.
- Donald Worster, *Storia delle idee ecologiche*, Bologna, Il Mulino 1994.

STUDIO E RAPPRESENTAZIONE DEL TERRITORIO PER LA PREVENZIONE E MITIGAZIONE DEI RISCHI AMBIENTALI NELLE AREE INTERNE DEL LAZIO. IL PROGETTO *OPERA* – Il testo sintetizza i risultati della ricerca interdipartimentale, finanziata dall'Università Roma Tre nell'ambito del Piano straordinario di sviluppo della ricerca, il cui obiettivo è stato quello di contribuire al tema della prevenzione e mitigazione dei rischi ambientali attraverso la formulazione di un protocollo rivolto alle regioni e ai comuni: ai comuni si propone una procedura operativa per individuare, sulla base di una valutazione qualitativa *multi-hazard*, le aree all'interno del proprio territorio sulle quali intervenire in maniera prioritaria con le successive analisi di dettaglio e, quindi, con la predisposizione dei progetti di mitigazione integrata e sostenibile. Alle regioni si prospetta di supportare le attività dei comuni attraverso un sistema di finanziamenti in più *step*, rivolta soprattutto alla realizzazione dei progetti di mitigazione. La metodologia di valutazione *multi-hazard* predisposta dal gruppo di ricerca è una valutazione speditiva, che considera l'interazione tra i rischi che si caratterizzano per un tempo di ritorno lungo, ma introduce un coefficiente correttivo legato alla perimetrazione delle SUM identitarie per calibrare un primo elenco di classi di priorità. Sulla mappa così ottenuta, infine, viene considerata anche l'incidenza dei rischi *short-term* per ottenere la mappa finale delle priorità di intervento. Questo processo consente, quindi, una reale e possibile integrazione interdisciplinare, proponendo una metodologia che consente di confrontare e ricondurre a fattore comune i dati di analisi diverse per natura, scala dell'indagine e scopo.

STUDY AND REPRESENTATION OF THE TERRITORY FOR THE PREVENTION AND MITIGATION OF ENVIRONMENTAL RISKS IN THE INNER AREAS OF LAZIO. THE *OPERA* PROJECT – The text summarizes the results of the interdepartmental research, funded by Roma Tre University under the *Piano straordinario di sviluppo della ricerca* (Extraordinary Research Development Plan), whose aim was to contribute to the topic of prevention and mitigation of environmental risks through the formulation of a protocol addressed to both regions and municipalities: it proposes an operational procedure for the municipalities to identify, based on a multi-hazard qualitative assessment, what areas within their territory require priority intervention, including subsequent detailed analyses and the preparation of integrated and sustainable mitigation projects. It proposes that regions support the activities of the municipalities through a multi-step financing procedure, directed primarily at implementing the mitigation projects. The multi-hazard evaluation methodology developed by the research group is a rapid assessment that considers the interaction between risks characterized by long return time but introduces a correction coefficient linked to delimiting the MUS (*Minimum Urban Structure*) to calibrate an initial list of priority classes. On the map thus obtained, the incidence of short-term risks is also taken into account to obtain the final map of intervention priorities. This process enables a real and possible interdisciplinary integration, proposing a methodology that allows for the comparison and convergence of data from analyses of diverse nature, scale of investigation, and purpose.

Parole chiave: prevenzione e mitigazione dei rischi ambientali; protocollo pilota; GIS; rischio multi-hazard; centri storici.

Key words: Prevention and Risk Mitigation; Pilot Protocol; GIS; Multi-Hazard Risk; Historical Centres.