



2017

IL CAPITALE CULTURALE

*Studies on the Value of Cultural Heritage*

**JOURNAL OF THE SECTION OF CULTURAL HERITAGE**

Department of Education, Cultural Heritage and Tourism  
University of Macerata

**eum**



## Il Capitale culturale

*Studies on the Value of Cultural Heritage*  
n. 15, 2017

ISSN 2039-2362 (online)

*Direttore / Editor*  
Massimo Montella

### *Co-Direttori / Co-Editors*

Tommy D. Andersson, Elio Borghonovi,  
Rosanna Cioffi, Stefano Della Torre, Michela  
Di Macco, Daniele Manacorda, Serge Noiret,  
Tonino Pencarelli, Angelo R. Pupino, Girolamo  
Sciullo

*Coordinatore editoriale / Editorial Coordinator*  
Francesca Coltrinari

*Coordinatore tecnico / Managing Coordinator*  
Pierluigi Feliciati

### *Comitato editoriale / Editorial Office*

Giuseppe Capriotti, Mara Cerquetti, Francesca  
Coltrinari, Patrizia Dragoni, Pierluigi Feliciati,  
Valeria Merola, Enrico Nicosia, Francesco  
Pirani, Mauro Saracco, Emanuela Stortoni

### *Comitato scientifico - Sezione di beni culturali / Scientific Committee - Division of Cultural Heritage and Tourism*

Giuseppe Capriotti, Mara Cerquetti, Francesca  
Coltrinari, Patrizia Dragoni, Pierluigi Feliciati,  
Maria Teresa Gigliozzi, Valeria Merola,  
Susanne Adina Meyer, Massimo Montella,  
Umberto Moscatelli, Sabina Pavone, Francesco  
Pirani, Mauro Saracco, Michela Scolaro,  
Emanuela Stortoni, Federico Valacchi, Carmen  
Vitale

### *Comitato scientifico / Scientific Committee*

Michela Addis, Tommy D. Andersson, Alberto  
Mario Banti, Carla Barbatì, Sergio Barile,  
Nadia Barrella, Marisa Borraccini, Rossella  
Caffo, Ileana Chirassi Colombo, Rosanna  
Cioffi, Caterina Cirelli, Alan Clarke, Claudine  
Cohen, Lucia Corrain, Giuseppe Cruciani,  
Girolamo Cusimano, Fiorella Dallari, Stefano  
Della Torre, Maria del Mar Gonzalez Chacon,  
Maurizio De Vita, Michela Di Macco, Fabio  
Donato, Rolando Dondarini, Andrea Emiliani,

Gaetano Maria Golinelli, Xavier Greffe, Alberto  
Grohmann, Susan Hazan, Joel Heuillon,  
Emanuele Invernizzi, Lutz Klinkhammer,  
Federico Marazzi, Fabio Mariano, Aldo M.  
Morace, Raffaella Morselli, Olena Motuzenko,  
Giuliano Pinto, Marco Pizzo, Edouard  
Pommier, Carlo Pongetti, Adriano Prosperi,  
Angelo R. Pupino, Bernardino Quattrococchi,  
Mauro Renna, Orietta Rossi Pinelli, Roberto  
Sani, Girolamo Sciullo, Mislav Simunic,  
Simonetta Stopponi, Michele Tamma, Frank  
Vermeulen, Stefano Vitali

### *Web*

<http://riviste.unimc.it/index.php/cap-cult>

### *e-mail*

[icc@unimc.it](mailto:icc@unimc.it)

### *Editore / Publisher*

eum edizioni università di macerata, Centro  
direzionale, via Carducci 63/a - 62100  
Macerata

tel (39) 733 258 6081

fax (39) 733 258 6086

<http://eum.unimc.it>

[info.ceum@unimc.it](mailto:info.ceum@unimc.it)

### *Layout editor*

Marzia Pelati

### *Progetto grafico / Graphics*

+crocevia / studio grafico



Rivista accreditata AIDEA  
Rivista riconosciuta CUNSTA  
Rivista riconosciuta SISMED  
Rivista indicizzata WOS

---

Classico

# La protezione del patrimonio monumentale dal rischio sismico

Giovanni Urbani\*

## *Premessa*

La presente mostra si basa sui risultati del Progetto finalizzato “Geodinamica” del C.N.R., impresa di ricerca di cui il meno che si può dire è che si pone tra le pochissime ad attestare la capacità del Paese di essere all’altezza di un tipo di sfide, caratteristiche del nostro tempo, non fronteggiabili se non da un’intera comunità scientifica.

È sembrato perciò doveroso il tentativo di portare a questa comunità il contributo degli addetti alla conservazione delle opere d’arte, a preparazione di quanto dovrà comunque essere portato in sede di Gruppo nazionale per la difesa dai terremoti, dove è appunto in programma l’allargamento delle indagini al tema di nostro interesse.

\* Urbani G. (1983), *La protezione del patrimonio monumentale dal rischio sismico*, Roma, Istituto centrale del restauro, riedito in Urbani G. (2000), *Intorno al restauro*, a cura di B. Zanardi, Milano, Skira, pp. 152-154.

Va subito detto, e non certo perché ci si voglia prevalere dei valori ideali dello “specifico” monumentale, che questo tema presenta non poche e non minori occasioni di approfondimento per discipline ben altrimenti sviluppate della nostra, come la sismologia e la scienza delle costruzioni.

A parte il minore impaccio nel definire i diversi gradi di pericolosità del territorio nazionale, quando entrino in considerazione dei beni materiali (oltretutto non quantificabili economicamente), piuttosto che delle vite umane, va ad esempio considerato che un'utilissima verifica dei dati dei cataloghi sismici, e quindi della storia macrosismica del Paese, potrebbe essere condotta con un'analisi delle vicende sismiche iscritte nell'assetto strutturale di monumenti che, per essere distribuiti sul territorio nazionale e scalati nel tempo con assai maggiore frequenza e regolarità degli eventi storici in catalogo, sono ben più ricchi di questi di informazioni utili alla conoscenza della sismicità nazionale.

È anche vero che l'effettuazione di una simile analisi richiederebbe, da parte degli specialisti in monumenti, ancora prima della capacità, oggi certamente assai poco diffusa, di integrare l'esame storico-stilistico delle varie trasformazioni o modifiche intervenute nel tempo su una determinata opera, con l'individuazione di cause ed effetti di ciascuna delle medesime sotto il profilo strutturale, almeno la nozione, per quanto approssimata, delle dimensioni materiali di ciò di cui si discute, e cioè: quanti e dove sono, e come stanno, i monumenti da considerare.

Sarebbe già un gran successo se questa mostra riuscisse a comunicare ai suoi naturali destinatari il sentimento che ha finito per prevalere su ogni altro in chi vi ha lavorato scontrandosi ogni momento con l'assurdità di non saper rispondere ai quesiti di cui sopra, mentre riusciva a venire in chiaro di questioni ben altrimenti complesse di geofisica, statistica o scienza delle costruzioni.

Conosciamo bene le ragioni per cui l'ultima cosa che sembra preoccupare gli addetti ai lavori è proprio l'indeterminatezza del loro campo di lavoro. Ma per effettive che siano le esigenze di fondo che hanno presieduto all'evoluzione dal concetto di opera d'arte a quello di “bene culturale”, è tempo di rendersi conto che, mancato il punto d'incontro con la questione ambientale, alla dilatazione del concetto ha corrisposto solo un vuoto sempre più spinto di contenuti, buono magari per la crescita d'una burocrazia, ma certamente non per quella di una “cultura della conservazione” all'altezza dei problemi tecnico-scientifici posti dalla realtà delle cose.

Tra i quali problemi, ciascuno giudichi se – dopo l'esperienza di Ancona, Friuli, Umbria, Campania e Basilicata –, quello dei terremoti non costituisca un'emergenza, o piuttosto un'evenienza regolare, rispetto alla quale è semplicemente inconcepibile, per dire il meno, che non si avverta l'urgenza di una politica di prevenzione.

Una politica oltretutto che, come dovrebbe risultare da questa mostra, è senz'altro attuabile con mezzi non esorbitanti, dato il gran numero e il diverso peso delle varie alternative tra cui è possibile scegliere, certamente con risultati più o meno efficaci a seconda delle scelte fatte, ma in ogni caso riducendo il pauroso passivo delle non-scelte attuali.

Si è già accennato alla possibilità di ridurre, per numero ed estensione, le zone di pericolosità rispetto a quelle considerate tali a fini di protezione civile. L'esempio fatto con la "Carta preliminare di rischio" per la Provincia di Perugia, dimostra che, pur senza tagli sul fattore-sismicità da 57 Comuni (su 59) classificati dalla normativa vigente come di seconda categoria, si può scendere a 10 e a 27, da considerarsi rispettivamente ad alto e medio rischio (giòva ripeterlo: solo per i monumenti).

A questo si aggiunga che la carta in questione in tanto è detta preliminare, in quanto tiene conto del fattore monumenti solo in termini quantitativi, ovviamente riducibili di molto una volta che i monumenti stessi fossero considerati sotto il profilo qualitativo, relativamente sia a una scala di valori storico-artistici, sia ai diversi gradi di vulnerabilità di ciascun monumento.

C'è poi da dire che per quanto grande risultasse in definitiva il numero di monumenti da iscrivere in un ipotetico "piano nazionale di adeguamento antisismico", si riuscirebbe pur sempre a riportare questo numero alla misura di una o l'altra delle numerose opzioni tra cui è possibile scegliere anche in fatto di politiche d'intervento: dal puro e semplice rilievo, al dosaggio delle opere di consolidamento in rapporto a prefissate soglie di sicurezza o di "danno sopportabile", alla scelta, nelle stesse opere di consolidamento, tra interventi definitivi o di presidio temporaneo.

Scelte che poi potrebbero essere rese operanti a due diverse scale di grandezza: a seconda che si decidesse a favore di un intervento a larghissime maglie ma diffuso su grandi aree territoriali, ovvero concentrato su alcuni centri storici al di sopra di una certa soglia di numero d'abitanti: dovunque cioè è certo che, in caso di terremoto, i monumenti finiscono inevitabilmente all'ultimo posto della graduatoria delle emergenze, se addirittura non vengono considerati come ostacoli da rimuovere al più presto per la maggiore speditezza delle fasi di soccorso e di prima ricostruzione.

Una politica di prevenzione mirata su questo secondo obiettivo potrebbe inoltre assicurarsi il merito di valere da occasione di partenza per quegli studi di microzonazione, da tutti avvertiti come di importanza capitale per la soluzione dei problemi posti dalle grandi città in termini sia di vite umane che di risorse economiche in gioco, ma che forse, proprio per la drammaticità di tali implicazioni, sono studi per cui la decisione politica di iniziarli da una piuttosto che da un'altra città può tardare all'infinito, a meno appunto di non sdrammatizzarla con uno spostamento di mira sul "falsoscopo" dei monumenti...

In conclusione: quale che sia la scala di grandezza dell'intervento preventivo, e quali che siano le tecniche meglio appropriate alle diverse scale, l'importante è che si è comunque in presenza di un problema di scelte non rimesse al caso, perché impostate su alternative verificabili razionalmente, e perciò anche confrontabili con buona precisione quanto a costi e benefici.

A quest'ultimo riguardo, va chiarito che, allo stato dei fatti, e cioè in mancanza perfino di un bilancio attendibile delle catastrofi fin qui subite nel settore specifico, non è assolutamente il caso di tentare stime del genere.

È invece possibile, naturalmente solo in via teorica e con larghissimi margini d'approssimazione, farsi un'idea del costo di una politica di prevenzione operata «indiscriminatamente» (che sarebbe poi quanto dire: in assenza d'una politica vera e propria), su *tutto* il patrimonio monumentale del 2.802 Comuni indicati come sismici dal Piano finalizzato "Geodinamica".

Come è noto, relativamente a tali Comuni è stata avanzata l'ipotesi di un costo di circa 40.000 miliardi «per portare le vecchie costruzioni allo stesso livello di sicurezza delle nuove» (vedi G. Grandori, F. Barberi, *La Difesa dai Terremoti*, Senato della Repubblica, Integrazioni conoscitive al dialogo parlamentare, n. 1, p. 25, Roma 10 dicembre 1980).

Se indoviniamo i criteri di questa stima, che si riferisce specificamente al numero di abitanti ("10-15 milioni") la cui vita è esposta al rischio dal mancato adeguamento antisismico delle rispettive abitazioni, il conto va fatto su circa due terzi del totale delle abitazioni dei Comuni sismici, pari a un volume complessivo di edificato intorno a 800 milioni di mc, e per costi di adeguamento di circa 50.000 lire a mc (peraltro oggi quanto meno da raddoppiare).

Se da queste quantità si cerca di dedurre quelle relative al patrimonio monumentale, il margine d'approssimazione aumenta evidentemente di molto, non fosse perché, a quasi un secolo dalle prime norme di tutela, siamo ancora a contare le cose da tutelare sulle "Guide" del TCI.

Con tutte le cautele del caso, si può tuttavia azzardare che, in termini di "media nazionale", la distribuzione del patrimonio per Comune sia di poco inferiore alle 5 unità, con una incidenza attorno all'1% sul totale delle unità abitative *ante* 1919 (come calcolato da A. Barp *et al.*, *La riqualificazione edilizia*, Quaderno CRESME n. 14, Milano 1975).

Rapportata al totale dei Comuni sismici, e scontata di un terzo (monumenti non bisognosi di adeguamento perché in buono stato), in analogia a quanto stimato dal Piano finalizzato "Geodinamica" per l'edilizia abitativa, la suddetta percentuale è traducibile in poco più di 9.000 monumenti, pari a circa 27 milioni di mc, ossia a una spesa complessiva di adeguamento antisismico sui 2.700 miliardi ai costi d'oggi.

Si tratta, ripetiamo, di un dato circa il quale la sola certezza è che sia largamente sovrastimato, come basta a dimostrare la già citata esperienza della "Carta preliminare" della Provincia di Perugia, dove i Comuni ad alto rischio per i monumenti si riducono a meno del 18% di quelli oggi iscritti in seconda categoria sismica.

Considerato poi che, pur senza riduzioni sull'importo anzidetto, il tipo d'investimento richiederebbe comunque di essere ripartito sul ventennio per motivi tecnici ancora prima che economici, ecco che la cifra fatta risulta non poi troppo lontana dalle stesse disponibilità attuali dell'Amministrazione competente.

Con questo, non pretendiamo certo che le indicazioni fornite dalla mostra e dalle pagine che seguono bastino a delineare con sufficiente precisione un

quadro d'una politica di prevenzione all'altezza delle necessità. La modestia delle forze con cui ci è stato possibile affrontare il problema, non ci consente di credere di essere riusciti a darne molto più di una semplice esposizione didattica.

Limite di cui però è forse possibile trarre la speranza che a rendersi consapevole del problema sia in primo luogo la società civile, dalla cui cultura reale, ben altrimenti che da quella formalizzata in istituzioni e norme di legge, dipendono in definitiva la sopravvivenza e il senso ultimo del nostro oggetto di studio.

### *Termini del problema*

#### *1. La pericolosità sismica per il patrimonio monumentale*

I criteri adottati dal C.N.R. Progetto finalizzato "Geodinamica" per elaborare la "Carta della pericolosità sismica d'Italia", così come la proposta che ne deriva di classificare come sismici circa un terzo del totale dei Comuni coi relativi territori, portano a concludere che, per l'ampiezza del fenomeno da fronteggiare, una politica di protezione dei monumenti dal rischio sismico non è realisticamente perseguibile in mancanza di un preciso *quadro di priorità*.

Per definire questo quadro di priorità occorrono:

- a) una più puntuale individuazione delle *aree maggiormente pericolose*;
- b) una valutazione preventiva sia dell'*entità del patrimonio* presente in tali aree, sia dello stato di conservazione dei singoli monumenti che lo compongono, così da accertarne l'effettivo livello di *vulnerabilità*.

Nelle successive sezioni 5 e 6 si delinea un possibile metodo di approfondimento di tali aspetti del problema.

#### *2. La vulnerabilità del patrimonio monumentale*

Primo obiettivo di una linea di ricerca intesa a stabilire i criteri di priorità a cui attenersi nella programmazione degli interventi di adeguamento antisismico, dovrebbe essere la localizzazione delle aree di maggiore *pericolosità sismica* e di più alta *vulnerabilità* del patrimonio monumentale.

Come abbiamo visto nei pannelli precedenti, il primo tipo d'indagine può essere portato a risultati conclusivi con lo studio della combinazione ottimale dei vari metodi d'analisi disponibili, o con l'approfondimento di uno di essi. Vedremo inoltre come, in mancanza di tale studio, è già possibile differenziare

il territorio nazionale, per maglie di 100 kmq, in quattro diversi gradi di pericolosità.

Più problematico appare invece l'accertamento dei diversi gradi di *vulnerabilità* del patrimonio monumentale, dal momento che non si conoscono con sufficiente precisione né la stessa entità e distribuzione di tale patrimonio, né tanto meno l'effettivo stato di conservazione dei singoli monumenti che lo compongono.

Nei pannelli che seguono si mostra come potrebbe essere possibile, nell'ipotesi dell'avvio immediato di una politica di protezione antisismica, avviare in via provvisoria a tale difetto di conoscenze attraverso i seguenti passaggi:

- i. *analisi della vulnerabilità dell'edilizia abitativa storica (ante 1919)*: nell'ipotesi che al particolare grado di vulnerabilità delle abitazioni di un determinato territorio corrisponda un'analoga situazione per le emergenze monumentali;
- ii. *analisi dei territori comunali di 4 Province-campione*, relativamente a:
  - a) vulnerabilità dell'edilizia abitativa storica;
  - b) sismicità per aree di 100 kmq;
  - c) entità e distribuzione del patrimonio monumentale.

### 3. *Rischio sismico per il patrimonio monumentale*

La "Carta preliminare" di cui al pannello precedente costituisce un risultato intermedio, sulla base del quale è certamente possibile pervenire all'elaborazione di una vera e propria "Carta nazionale di rischio sismico del patrimonio monumentale", strumento indispensabile per l'avvio di un'efficace politica di prevenzione.

La messa a punto di tale strumento richiede però che le Soprintendenze per i beni ambientali e architettonici individuino i singoli monumenti presenti nelle aree indicate dalle "Carte preliminari" come di alto e medio rischio e ne valutino sia il grado d'importanza storico-artistica, sia lo stato attuale di "vulnerabilità" o conservazione, così da indirizzare la politica di prevenzione sui casi di maggiore rilevanza sotto tali due aspetti.

Mentre per la valutazione del grado d'importanza storico-artistica non dovrebbero porsi particolari problemi, l'accertamento dello stato attuale di vulnerabilità è certamente un'operazione che, per il gran numero di monumenti su cui andrebbe condotta, richiede procedure e strumenti che ne garantiscano la effettuabilità in tempi relativamente brevi, e con risultati sufficientemente affidabili e omogenei da poter essere trattati al computer.

Nel pannello che segue si propone un esempio di scheda con cui effettuare questo tipo di rilevamento "a tappeto", al termine del quale si potrebbe disporre dei dati utili alla programmazione di un "Piano nazionale di protezione dei

monumenti dal rischio sismico”, articolato secondo precisi criteri di priorità in programmi settoriali di:

- a) documentazione
- b) progettazione
- c) interventi di adeguamento antisismico.

#### 4. *Quali tecniche di consolidamento?*

Non poche tra le moderne tecniche di consolidamento illustrate nei pannelli precedenti sono da considerarsi “irreversibili”, cioè non più separabili dall’organismo strutturale senza la distribuzione di questo.

Inoltre, per talune di esse, non si dispone di metodi per controllarne nel tempo lo stato di efficienza, mentre è certo che possono avere effetti negativi sulla conservazione dei materiali originari.

Ciò non è, o lo è molto meno, per le tecniche “storiche”, il cui maggiore inconveniente è di presentarsi “a vista”, cioè come aggiunte o protesi estranee ai valori architettonici originari.

Ma quando un inconveniente è tale solo per il giudizio estetico, rientra nella creatività dell’uomo di poterlo trasformare nel suo contrario: valga per tutti l’esempio del consolidamento del Colosseo operato dallo Stern.

Ma il dibattito che deve aprirsi su questo tema non è tra “antichi e moderni”, quanto piuttosto con quali soluzioni tecniche la protezione dal rischio sismico può essere assicurata al meglio e più a lungo, per il maggior numero di monumenti e col minore costo economico.

## **JOURNAL OF THE SECTION OF CULTURAL HERITAGE**

Department of Education, Cultural Heritage and Tourism  
University of Macerata

### **Direttore / Editor**

Massimo Montella

### **Co-Direttori / Co-Editors**

Tommy D. Andersson, University of Gothenburg, Svezia

Elio Borgonovi, Università Bocconi di Milano

Rosanna Cioffi, Seconda Università di Napoli

Stefano Della Torre, Politecnico di Milano

Michela di Macco, Università di Roma "La Sapienza"

Daniele Manacorda, Università degli Studi di Roma Tre

Serge Noiret, European University Institute

Tonino Pencarelli, Università di Urbino "Carlo Bo"

Angelo R. Pupino, Università degli Studi di Napoli L'Orientale

Girolamo Scialoja, Università di Bologna

### *Texts by*

Valentina Alunno, Ivana Čapeta Rakić, Mara Cerquetti,

Aurelio Cevolotto, Marco Cioppi, Francesca Coltrinari,

Maria Giovanna Confetto, Giuseppe Cruciani Fabozzi,

Maurizio De Vita, Giorgia Di Marcantonio, Jean-Baptiste Jamin,

Joaquín Martínez Pino, Antonio Pinelli, Germano Pistolesi,

Maria Luisa Ricci, Alfonso Siano, Giovanni Urbani

<http://riviste.unimc.it/index.php/cap-cult/index>

