

# Sicurezza *vs* conservazione?

---

*Per un “database” del costruito storico.*

*Intervento alla giornata di lavoro di Macerata, 3 marzo 2017*

---

“Il restauro antisismico dei centri storici deve essere coniugato sul doppio versante di sicurezza e conservazione”, questo scriveva Antonino Giuffrè nel 1988<sup>1</sup>.

Ma il termine sicurezza può a volte trarre in inganno, sicurezza non è certezza, è un concetto probabilistico dal quale consegue la prassi ingegneristica della valutazione della probabilità di collasso delle strutture. Se al termine ‘sicurezza’ sostituissimo la frase ‘quantificazione dell’insicurezza’, il messaggio trasmesso sarebbe meno rassicurante ma più realistico per i non tecnici<sup>2</sup>.

La sequenza sismica in Italia centrale, dall’agosto 2016 al gennaio 2017, ben rappresentata dalle mappe dell’Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (fig. 1), è a volte sinteticamente definita come ‘terremoto di Amatrice’; in realtà i Comuni ricompresi nel ‘cratere’ sono ben oltre 100 e sono distribuiti tra Abruzzo, Lazio, Marche, Umbria. Il ripetersi degli eventi ha accumulato danno su danno ancor prima di poter mettere in atto eventuali apparecchi provvisori di sicurezza.

Ricostruire com’era dov’era? Riparare i danni come fatto in passato? Consolidare come prima? Il buon senso, i danni ingenti, la stessa normativa, suggeriscono e a volte impongono altre soluzioni, ma quali?

Il numero 99 di “Ricerche di storia dell’arte”, dedicato al terremoto de L’Aquila del 2009, titolava: “Com’era, dov’era. Dopo il terremoto, o la guer-

ra”; ebbene le fotografie di Amatrice, dopo l’evento del 30 ottobre 2016 di magnitudo Richter 6.5 (fig. 2), fanno pensare agli effetti di un bombardamento bellico. Se si confronta la foto di un edificio di Visso (fig. 3a) con quella del quartiere S. Lorenzo a Roma (fig. 3b), dopo il bombardamento alleato del 1943, si osserva una tipologia di danno apparentemente molto simile: l’ultimo livello di una unità immobiliare privo della tamponatura e un cordolo o trave armata di calcestruzzo in procinto di cadere a terra, trattenuto solo dai ferri di armatura al suo interno.

L’inserimento di cordoli armati in cemento (fig. 4a), in particolare in sommità, è un classico consolidamento dell’edilizia muraria storica, nato dopo il terremoto del 1976 in Friuli, e largamente accettato dal Genio civile in ogni contrada. Ancora oggi si può leggere nelle Istruzioni alla Norma<sup>3</sup> al punto C8A.5.1: “Cordoli in sommità alla muratura possono costituire una soluzione efficace per collegare le pareti, in una zona dove la muratura è meno coesa a causa del limitato livello di compressione [...] va invece evitata l’esecuzione di cordolature ai livelli intermedi [...]”; il risultato di questo intervento risulta evidente! Proprio a causa del limitato livello di compressione il cordolo armato resta al suo posto (quando non si fratturi come appare nella fotografia) e il pannello murario sottostante è libero di ribaltare su strada, vincendo un minimo di attrito<sup>4</sup> (fig. 4b).

Altra questione riguarda la qualità muraria, ovvero quell’insieme di resistenza meccanica e disposizione a regola d’arte delle singole unità costituenti l’apparecchiatura muraria. Nell’angolata della Collegiata di S. Maria a Visso, dietro il paramento di conci perfettamente squadrati appare una muratura povera, caotica, probabilmente scollegata dal paramento esterno (fig. 5a); l’assenza nello spessore di pietre disposte di punta (diatoni) rende i paramenti indipendenti e quindi molto vulnerabili nei confronti di azioni orizzontali (fig. 5b)<sup>5</sup>.

Nello stesso monumento appare inoltre un segnale di assenza di ‘manutenzione’: la frattura nell’abside oggi (15 dicembre 2016, fig. 6a) ha semplicemente evidenziato un problema preesistente rivelato da una immagine tratta da Street View, ripresa nel 2011 (fig. 6b).

I meccanismi di collasso delle strutture murarie si ripetono con una certa costanza nei terremoti di cui abbiamo immagini (Visso, L’Aquila, Umbria-Marche, Messina ecc.). Cedimento di angolate ove i maschi d’angolo hanno insufficiente lunghezza alla base (fig. 7), ribaltamento generalizzato delle facciate su strada come avvenne a Messina nel 1908. Le dissimiglianze dipendono a volte dagli interventi di consolidamento eseguiti sulle singole unità edilizie ma più spesso da intrinseci punti deboli che si rivelano soltanto dopo il terremoto.

A Messina, alle 5.20 del mattino del 28 dicembre 1908 si abbatté un sisma devastante stimato come XI grado della scala MCS (di magnitudo Richter maggiore di 7), che causò un numero di vittime di difficile stima, forse 100.000. A causa dei gravissimi danni, della difficoltà delle comunicazioni telegrafiche dell’epoca, della incredulità e colpevole inerzia del governo Giolitti a Roma, i primi veri soccorsi si mossero per nave da Napoli nel pomeriggio del giorno seguente, oltre 30 ore dopo l’evento<sup>6</sup>. A un secolo di distanza, una mutata sensibilità civile esclude che qualcuno possa consigliare pubblicamente di distruggere a cannone le macerie e i cadaveri sepolti (e forse ancora vivi) come avvenne nel 1908; inoltre lo straordinario incremento dei mezzi di comunicazione, e soprattutto l’organizzazione di cui il nostro paese si è dotato, la Protezione Civile, permettono di far arrivare celermente nel sito colpito da un terremoto uomini, mezzi, attrezature, tende, viveri.

Vi è però ancora molto da fare: il dopo sisma ha messo in luce, ancora una volta, l’insufficienza della ‘protezione civile della cultura’ intesa come compagnie organizzate e pronta all’emergenza<sup>7</sup>. Il dibattito culturale e accademico stenta a trovare modelli di aggregazione sul tema del restauro dei centri colpiti dal sisma e sul restauro strutturale dell’edilizia storica. Gli enti preposti alla tutela, le

Soprintendenze, si sono organizzati e si organizzano per la salvaguardia dei beni tutelati, ma è assente un *database* centralizzato del costruito storico, tutelato o no. I dati (localizzazione, fotografie, mappe, cartografia specifica, disegni in scala adeguata) esistono, spesso in misura ridondante, ma non sono disponibili nel momento dell’emergenza; spesso nelle visite di agibilità eseguite sui beni tutelati si è dovuto rilevare direttamente le consistenze, come richiesto nella scheda AeDES<sup>8</sup>, in assenza del minimo documento iconografico fornito alle squadre inviate sul posto. Alcuni plessi scolastici, soprattutto per la scuola secondaria di II grado, sono ospitati in edifici storici ma non esiste, a nostra conoscenza, un archivio che contenga la loro distribuzione nel territorio, fotografie, piante, sezioni, documenti, utili al momento dei sopralluoghi di agibilità.

E quindi come agire? Giovanni Pietro Nimis, urbanista che coordinò i lavori a Gemona e in altri siti colpiti dal terremoto del 1976 in Friuli, nel rispondere a una intervista del giornale “la Repubblica”, ripete lo slogan di allora “Dov’era, com’era”. Ovvero Gemona sarebbe rimasta dov’era da secoli e non sarebbe avvenuta alcuna delocalizzazione. E ancora Nimis prosegue: “[...] ho solo inventato i portici in alcune vie [...] non avremmo mai potuto resuscitare le macerie [...]”. Quindi un ‘com’era’ relativo. Anche perché ricostruendo occorreva rispettare rigorose norme antisismiche<sup>9</sup>.

Sul rispetto delle norme antisismiche si esprime oggi il D.L. 17 ottobre 2016, n. 189 ove all’art. 5 impone “ricostruzione puntuale con adeguamento sismico delle abitazioni... danneggiate o distrutte che presentino danni gravi”.

Per gli immobili soggetti alla tutela del codice dei beni culturali, ancora il D.L. 189/2016, all’art. 7, recita testualmente: “l’intervento di miglioramento sismico deve conseguire il massimo livello di sicurezza compatibile con le concomitanti esigenze di tutela e conservazione dell’identità culturale del bene stesso”. Per gli immobili a uso strategico, e per quelli a uso scolastico, l’intervento deve conseguire l’adeguamento sismico.

Gli obblighi derivanti dalle normative tecniche sono destinati a interagire con le comprensibili preoccupazioni della popolazione colpita dal sisma, con l’attenzione dei media e infine con i principi del restauro. Porre le scuole in classe d’uso III significa, ad esempio per Amatrice, innalzare del 15% il picco atteso di accelerazione al suolo (da 0.259g a 0.298g).

Ma Amatrice era già in zona sismica di categoria 1, la più severa; Norcia era già stata danneggiata dal terremoto della Valnerina, con alcune vittime (5.9 Richter, 1979), per non parlare del terremoto in Umbria-Marche nel 1997. Si potrebbe affermare, con pari convinzione di aver ragione, che:

- a) i tecnici incaricati e i geni civili preposti al controllo siano stati inefficienti, incapaci, quando non persino inadempienti;
- b) oppure che i danni avvenuti siano comunque limitati proprio per effetto dei 'rafforzamenti' eseguiti dopo i terremoti citati;
- c) o infine che le strutture murarie siano intrinsecamente vulnerabili e che il loro standard di sicurezza non possa essere elevato oltre una certa soglia.

Ma i pareri degli specialisti sono spesso discordi. Per alcuni, tra l'altro, "risulta spesso convenzionale o addirittura illusorio definire e quantificare il coefficiente di sicurezza nei confronti delle azioni sismiche di un edificio storico"<sup>10</sup>.

Disporre l'adeguamento per immobili a uso strategico renderà ancora più problematico, per i tecnici incaricati, attingere il livello di sicurezza richiesto; la soluzione sarebbe quella di non utilizzare edifici storici o peggio, tutelati, per funzioni incompatibili con il loro valore storico-artistico, ma di solito avviene l'opposto!

Altra soluzione sarebbe quella di delocalizzare, come avvenne a Noto nel 1693 o a Gibellina nel 1968<sup>11</sup>. Come del resto avvenne a Bussana, nel Ponente ligure, dopo il sisma del 1887. Il centro antico, peraltro di notevole interesse, rimane allo stato di rudere; un altro modo di conservare la memoria storica!

Soluzioni di questo tipo potrebbero essere applicate a borghi minori, peraltro quasi abbandonati dai loro primitivi abitanti. Negli altri casi occorrerà ricostruire al meglio, tenendo conto di tutta la problematica sopra descritta. Per descrivere la desolazione dei centri abbandonati dopo l'ultima sequenza sismica torna utile citare Goethe, che nel suo *Viaggio in Italia* descrive le rovine di Messina dopo il terremoto calabro-messinese del 1783: "Es war nachts eine furchtbare Stille"<sup>12</sup>.

Carlo Baggio, Silvia Santini  
Università degli Studi Roma Tre

#### NOTE

1. A. Giuffrè et al., *Centri storici in zona sismica – Analisi tipologica della danneggiabilità e tecniche di intervento conservativo. Castelvetere sul Calore*, in «*Studi e ricerche sulla sicurezza sismica dei monumenti*», n. 8, 1988.
2. C. Baggio, *La valutazione della sicurezza [strutturale]: analitica o qualitativa?*, Relazione ad invito, ARCo – VI Convegno Nazionale "Manutenzione e recupero nella città storica", Mantova 2006.
3. Circ. 2 febbraio 2009, n. 617 – *Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni – G.U.* n. 47, 26 febbraio 2009 – Suppl. Ord. n. 27.
4. Codice MCM3, Meccanismi di Collaudo delle Murature in tre dimensioni, cfr. C. Baggio, S. Santini, *Structural Analysis of Roman Groin Vaults*, REHAB 2017 – 3<sup>rd</sup> International Conference on Preservation, Maintenance and Rehabilitation of Historical Buildings and Structures, Braga, Portugal, in corso di pubblicazione.
5. C. Baggio, *Il comportamento sismico delle murature storiche*, in *Sicurezza e conservazione dei centri storici – Il caso Ortigia*, a cura di A. Giuffrè, Laterza, 1993, pp. 242-257.
6. G. Boatti, *La Terra trema*, Mondadori, 2004.
7. C. Baggio, *Il restauro antisismico dei centri storici e la regola d'arte*, in «*Ricerche di storia dell'arte*», n. 99, 2009, pp. 19-29.
8. C. Baggio, A. Bernardini, R. Colozza, L. Corazza, M. Della Bella, G. Di Pasquale, M. Dolce, A. Goretti, A. Martinelli, G. Orsini, F. Papa, G. Zuccaro, *Manuale per la compilazione della scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento e agibilità per edifici ordinari nell'emergenza post-sismica (AeDES)*, SSN-GNDT 2002.
9. *Terremoto, quelle diverse 'ricostruzioni' dal Friuli all'Aquila*, articolo di F. Erbani, in «*La Repubblica*», 5 settembre 2016.
10. L. Binda, A. Borri, A. Vignoli, *Sull'analisi della qualità muraria e la modellazione della risposta sismica del costruito: verso un Manuale delle Murature Storiche*, in «*L'Ingegneria Sismica in Italia*», 2004.
11. M. Zampilli, *Il restauro del tessuto urbano*, in «*Ricerche di storia dell'arte*», n. 99, 2009.
12. J.W. Goethe, *Italienische Reise*, Project Gutenberg Etext, 2000: "c'era, di notte, un silenzio spaventoso".

## Sicurezza vs conservazione?

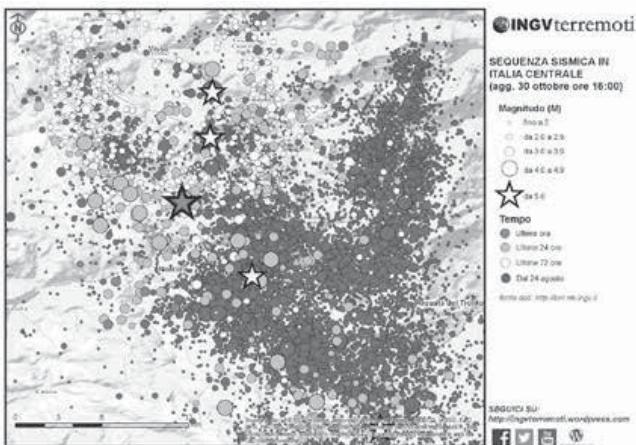


Fig. 1. Sequenza sismica al 30 ottobre 2016 (INGV).



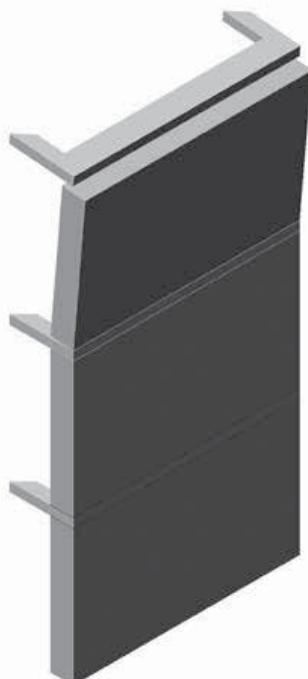
Fig. 2. Amatrice (VV.FF.).

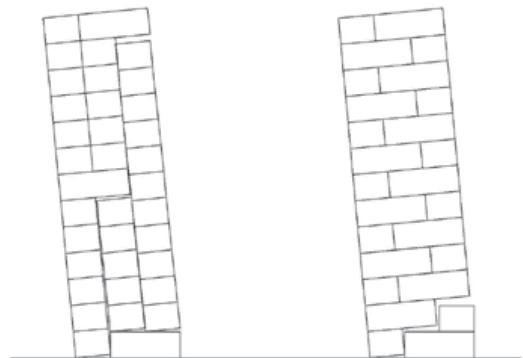


Fig. 3. a) Visso, 2016; b) Roma, 1943.



Fig. 4. a) Visso; b) Parete con cordoli  $\alpha_c = 0.247$ .





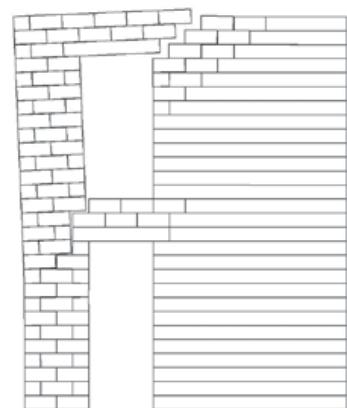
$$\alpha_c = 0.160$$

$$\alpha_c = 0.277$$

Fig. 5. a) danni al paramento; b) confronto tra moltiplicatori di collasso.



Fig. 6. a) frattura dopo il sisma; b) frattura preesistente.



$$\alpha_c = 0.300$$

Fig. 7. a) Visso da Street View; b) danneggiamento; c) analisi al collasso del maschio.