

Direzione Generale  
per il Paesaggio, le Belle Arti,  
l'Architettura e l'Arte  
Contemporanee

Direttore Generale:  
in attesa di designazione

Via di San Michele, 22  
00153 Roma  
Tel. 06 67234401  
Fax 06 67234404  
dg-pbaac@beniculturali.it  
www.pbaac.beniculturali.it

Servizio II  
Tutela del Patrimonio  
Architettonico

Tel. 06 67234513  
Fax 06 67234524  
dg-pbaac.servizio2@beniculturali.it  
mbac-dg-pbaac@mailcert.beniculturali.it  
www.pbaac.beniculturali.it

Figg. 1-2 - Firenze, Museo della  
Galleria dell'Accademia.  
La valutazione della vulnerabilità  
sismica del complesso  
architettonico è stata effettuata  
nell'ambito della convenzione di  
ricerca tra il MiBACT e  
l'Università degli studi  
di Firenze - Dipartimento di  
Architettura; responsabile  
scientifico per l'università:  
prof. ing. Mario De Stefano;  
responsabile del procedimento  
per il MiBACT:  
arch. Giuseppe Giorgianni.  
Nella foto: valutazione complessiva  
della risposta sismica - analisi  
modale con spettro di risposta

## Prevenire l'emergenza: le verifiche di vulnerabilità sismica come strumento di conoscenza e salvaguardia del patrimonio culturale

Stefano D'Amico, Maria Agostiano

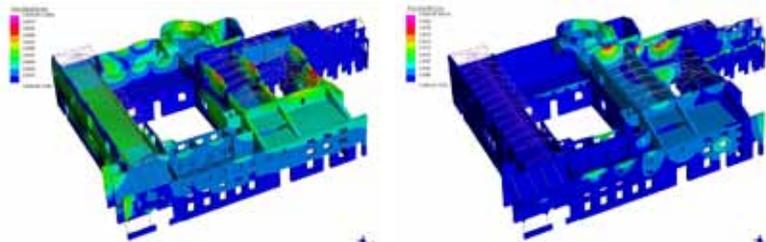
I recenti eventi sismici che hanno coinvolto il territorio italiano hanno evidenziato la notevole fragilità dell'edilizia storica nei confronti di forze dinamiche. La carenza di adeguate azioni di prevenzione ha comportato negli anni notevoli danni al patrimonio culturale nonché un dispendio enorme di risorse economiche per gli interventi di ricostruzione post-sisma. Il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo è sempre in primo piano nella gestione dell'emergenza; poco nota è invece l'attività di studio e ricerca che si sta svolgendo in questi anni allo scopo di definire concrete ed efficaci misure preventive.

Per "valutazione di sicurezza sismica" o "valutazione di vulnerabilità sismica" di un edificio esistente si intende un procedimento quantitativo volto a stabilire se esso è in grado o meno di resistere alla combinazione sismica di progetto.

Il comma 3 dell'art. 2 dell'O.P.C.M. n. 3274/2003 ha predisposto che "è fatto obbligo di procedere a verifica, da effettuarsi a cura dei rispettivi proprietari, ..., sia degli edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile, sia degli edifici e delle opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso".

Nell'allegato 1 del D.P.C.M. n. 3685 del 12 ottobre 2003 sono stati inclusi tra gli immobili di competenza statale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso gli "edifici il cui collasso può determinare danni significativi al patrimonio storico, artistico e culturale (quali ad esempio musei, biblioteche, chiese)".

Il termine per il completamento delle verifiche è stato più volte differito, l'ultima scadenza è stata fissata al 31 marzo 2013.



Il Dipartimento della Protezione Civile con una serie di circolari ha fornito vari chiarimenti e indicazioni che possono così riassumersi:

- i proprietari o gestori degli edifici devono procedere alla verifica sismica entro i termini fissati dalla normativa, compilando e inviando l'apposita scheda di sintesi predisposta dal Dipartimento della Protezione Civile (scheda *livelli 1 e 2*). Sono esclusi dalle verifiche sismiche gli edifici e le opere progettate in base alle norme sismiche

- vigenti dal 1984; inoltre le verifiche devono riguardare in via prioritaria edifici e opere ubicati nelle zone sismiche 1 e 2 (ossia in quelle di maggiore sismicità).
- Gli esiti delle verifiche non determinano l'obbligo della realizzazione immediata degli interventi di miglioramento sismico. Chi ha la responsabilità di un'opera si deve attivare per gestire in modo appropriato gli esiti della verifica in questione tenendo conto di quanto riportato nelle norme.
  - Se il soggetto responsabile è una Pubblica Amministrazione, deve tener conto della verifica in sede di programmazione triennale.



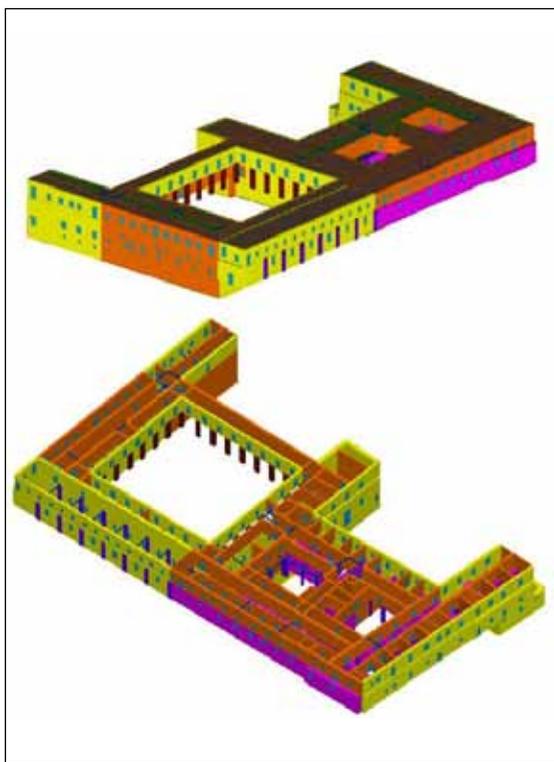
Figg. 3-4 - Casauria (PE), Abbazia di San Clemente. La valutazione della vulnerabilità sismica del complesso architettonico è stata effettuata nell'ambito della convenzione di ricerca tra il MiBACT e l'Università degli studi di Genova – Dipartimento di Ingegneria delle Costruzioni, dell'Ambiente e del Territorio; responsabile scientifico per l'università: prof. ing. Sergio Lagomarsino; responsabile del procedimento per il MiBACT: geom. Giuseppe Rossi. Nella foto: analisi cinematica non lineare sul macroelemento corrispondente all'arco trionfale

Con circolare n. 31471 del 21 aprile 2010 il Dipartimento della Protezione Civile, preso atto delle difficoltà segnalate per ottemperare nei tempi previsti all'obbligo normativo, ha indicato la necessità di effettuare almeno un censimento di tutte le opere che devono essere sottoposte a verifica (attraverso la compilazione della scheda *livello 0*) e di programmare contestualmente, con prospettive temporali realistiche, il completamento delle verifiche di tutte le opere strategiche e rilevanti (compilazione scheda *livelli 1 e 2*). Al fine di fornire indicazioni tecniche sulle verifiche da effettuare sul patrimonio culturale, la Direzione Generale per i Beni Architettonici e il Paesaggio (oggi Direzione Generale per il Paesaggio, le Belle Arti, l'Architettura e l'Arte Contemporanea) ha predisposto di concerto con la Protezione Civile le "Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale".



Il documento è stato formalmente adottato con Direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 12 ottobre 2007 successivamente aggiornata con Direttiva del 9 febbraio 2011 per allinearla con le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008).

Tale documento rappresenta il più aggiornato riferimento metodologico per affrontare le problematiche di conoscenza, prevenzione e protezione dei beni architettonici d'interesse culturale, nello spirito dell'art. 29 del Codice dei beni culturali e del paesaggio, che prevede la possibilità per i beni culturali di limitarsi ad interventi di miglioramento sismico.



Figg. 5-6 - Sulmona (AQ), Badia Morronese. La valutazione della vulnerabilità sismica del complesso architettonico è stata effettuata nell'ambito della convenzione di ricerca tra il MiBACT e l'Università degli studi di Genova – Dipartimento di Ingegneria delle Costruzioni, dell'Ambiente e del Territorio; responsabile scientifico per l'università: prof. ing. Sergio Lagomarsino; responsabile del procedimento per il MiBACT: geom. Giuseppe Rossi. Nella foto: particolare del modello di calcolo

La Direttiva offre un'approfondita riflessione scientifica e tecnica sui complessi problemi della sicurezza dei beni culturali situati nelle zone di rischio sismico, nell'ambito propriamente disciplinare del restauro: *"i criteri di verifica ivi contenuti si fondano su un percorso di conoscenza della fabbrica che sia capace di comprenderne ed interpretarne la storia costruttiva, riuscendo così a dimensionare gli interventi effettivamente necessari, attuando quei processi di miglioramento strutturale che, come previsto dall'art. 29 del Codice, devono essere tendenzialmente mirati alla conservazione della matericità della fabbrica"* (Circolare n. 26/2010 - Segretariato Generale). Vengono, in particolare, definiti per gli edifici in muratura d'interesse culturale tre livelli di valutazione caratterizzati da diversi gradi di approfondimento: il primo livello (LV1) utilizza procedure semplificate qualitative e si applica a scala territoriale al fine di definire una graduatoria di pericolosità; gli altri due livelli comportano valutazioni più accurate su singoli manufatti ricorrendo a modelli matematici locali (LV2) o globali (LV3).

Al fine di verificare l'effettiva applicabilità della Direttiva e allo stesso tempo fornire idonei strumenti di supporto metodologico, la Direzione Generale per il Paesaggio, le Belle Arti, l'Architettura e l'Arte Contemporanee ha avviato, in collaborazione con le Direzioni regionali competenti, una serie di applicazioni sperimentali su varie tipologie di immobili. Particolare importanza è stata data alla fase di analisi ed indagine; la conoscenza della costruzione storica è infatti un presupposto fondamentale sia ai fini di una attendibile valutazione della sicurezza sismica sia per la scelta di un efficace intervento di miglioramento sismico. *“Lo studio delle caratteristiche della fabbrica è teso alla definizione di un modello interpretativo che consenta, nelle diverse fasi della sua calibrazione, sia un'interpretazione qualitativa del funzionamento strutturale, sia l'analisi strutturale per una valutazione quantitativa.*

*Il grado di attendibilità del modello sarà strettamente legato al livello di approfondimento ed ai dati disponibili”* (Direttiva PCM 9 febbraio 2011 – par. 4.1.1). A seconda dell'accuratezza delle operazioni di rilievo, delle ricerche storiche e delle indagini sperimentali per definire le caratteristiche meccaniche dei materiali e il livello di degrado sarà possibile raggiungere diversi diversi livelli di approfondimento e attendibilità dei risultati delle verifiche.

Le verifiche sismiche finora effettuate hanno evidenziato le criticità delle strutture storiche in caso di evento sismico, permettendo di predisporre interventi di miglioramento sismico puntuali e specifici che tengono conto di quello che è l'effettivo comportamento strutturale dei complessi architettonici, superando in questo modo la logica dell'intervento di consolidamento estensivo e standardizzato, che alla prova dei fatti, si è rilevato in molti casi più dannoso che risolutivo. Esse, inoltre, hanno permesso di approfondire varie problematiche e difficoltà connesse con la realizzazione dei tre livelli di verifica previsti dalla Direttiva, nonché il grado di approssimazione delle informazioni di base che i vari metodi possono tollerare; è stata, in particolare, confrontata l'attendibilità dei risultati ottenuti con valutazioni di tipo speditivo basate su dati prevalentemente qualitativi (in caso non si disponga di tempo o risorse economiche sufficienti per indagini e rilievi specifici) con valutazioni più approfondite che tengono conto di parametri determinati con indagini dirette.

Il lavoro svolto in questi anni costituisce una base di riferimento che dovrebbe essere estesa a qualsiasi progetto di restauro.

La fruizione di un bene culturale nelle migliori condizioni di sicurezza non è, infatti, solo un mero obbligo normativo, ma è parte essenziale della sua valorizzazione e quindi della ragione della sua tutela.