

Allegato “C”

Istruzioni tecniche per l'esecuzione degli interventi immediati di ripristino con miglioramento sismico degli edifici di culto (chiese)

1. Il presente documento fornisce istruzioni tecniche per lo svolgimento delle “*valutazioni di sicurezza*” e della progettazione di interventi su edifici di culto (chiese), danneggiati dagli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012, con danno significativo, nelle province di Bologna, Ferrara, Modena e Reggio Emilia, che usufruiscono di contributi pubblici e per i quali sono previsti interventi di ripristino con miglioramento sismico.

Esso ha, come principale quadro di riferimento, il D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380, Parte II, nonché il DM 14 gennaio 2008 “*Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*”, la circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del C.S.LL.PP. “*Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008*” e la “*Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni*” (DPCM 9 novembre 2011).

In particolare, l'azione sismica nel sito di riferimento dovrà tenere conto di eventuali effetti locali (stratigrafici e/o topografici), prendendo comunque in considerazione studi di risposta sismica locale ove disponibili.

2. Le valutazioni di sicurezza e le conseguenti progettazioni andranno impostate tenendo conto dell'unità strutturale e delle possibili interazioni con unità strutturali adiacenti (in caso di aggregati).

Riguardo a tale esigenza l'aggregato e l'unità strutturale possono essere così definiti:

- l'aggregato strutturale è costituito da un insieme di elementi strutturali non omogenei e che possono interagire sotto un'azione sismica (o dinamica in genere). Un aggregato strutturale può essere costituito da uno o più unità strutturali accorpate dove, per accorpamento, si deve intendere un contatto, o un collegamento, più o meno efficace tra fabbricati con caratteristiche costruttive generalmente diverse. La presenza di un giunto di separazione, ove ritenuto efficace ai fini sismici, dà luogo alla individuazione di due aggregati strutturali ben distinti;

- all'interno degli aggregati strutturali si individuano le unità strutturali, omogenee da cielo a terra e, in genere, distinguibili dalle altre adiacenti per almeno una delle seguenti caratteristiche che possono individuare un comportamento dinamico distinto:

- tipologia costruttiva,
- differenza di altezza,
- irregolarità planimetrica con parti non collegate efficacemente,
- età di costruzione,
- sfalsamento dei piani,
- talvolta, ristrutturazioni da cielo a terra.

La tipologia costruttiva riguarda essenzialmente i materiali e le modalità di costruzione delle strutture verticali; quindi, per esempio, se ad un fabbricato con struttura in elevazione costituita da pietra sbazzata ne è stato costruito in aderenza un altro in mattoni, i due fabbricati vanno considerati distinti, quali unità strutturali differenti nell'ambito dello stesso aggregato strutturale.

3. Operazione preliminare ad ogni attività sarà l'esecuzione di un accurato rilievo finalizzato principalmente alla determinazione delle strutture resistenti (per carichi verticali ed orizzontali), della loro geometria, ed alla caratterizzazione, se necessario tramite sondaggi ed indagini diagnostiche, dei materiali costitutivi e dei reciproci collegamenti tra strutture. Eventuali indagini di laboratorio o specialistiche - ossia quelle che vanno oltre i semplici esami a vista o saggi manuali - dovranno essere adeguatamente giustificate e comunque eseguite solo dopo aver condotto valutazioni preliminari che ne definiscano chiaramente l'obiettivo e le modalità di esecuzione. Tali indagini dovranno essere inquadrare in un progetto diagnostico complessivo.
4. Le valutazioni di sicurezza dovranno essere restituite in termini di periodo di ritorno dell'azione sismica in grado di attivare un dato meccanismo di danneggiamento/collasso. In particolare andranno:
 - a) evidenziate le vulnerabilità non valutabili numericamente o valutabili con scarsa affidabilità (normalmente legate a problematiche di faticatura di singoli elementi strutturali, collegamenti, etc.) dando su di esse un giudizio esperto;
 - b) eseguite le verifiche di sicurezza nei confronti dei carichi statici su strutture orizzontali e verticali, evidenziando eventuali incompatibilità con le prevedibili condizioni di esercizio;
 - c) valutato il periodo di ritorno, e la relativa accelerazione dell'azione sismica in grado di attivare i singoli meccanismi di danneggiamento/collasso locale, evidenziando questi ultimi in ordine decrescente di vulnerabilità;
 - d) valutato il periodo di ritorno, e la relativa accelerazione dell'azione sismica in grado di attivare meccanismi di danneggiamento/collasso globale.Il livello di approfondimento delle verifiche numeriche sarà legato alla complessità ed all'importanza della struttura: andranno comunque eseguite verifiche preliminari di tipo approssimato che consentano un agevole controllo degli ordini di grandezza.
5. I progetti esecutivi degli interventi devono essere sempre inquadrati in una visione unitaria per tutti gli interventi e finanziamenti, anche differiti nel tempo sullo stesso immobile, essendo questa condizione necessaria per valutarne la coerenza.
6. Nei casi di edifici di valore storico-artistico, gli interventi dovranno tendere ad attenuare e, possibilmente, a eliminare i fattori specifici di vulnerabilità evitando, in linea di massima, di apportare modifiche sostanziali che alterino il comportamento statico e dinamico degli edifici stessi. A tal fine dovrà essere individuata caso per caso la soluzione che maggiormente si conforma ai criteri di sicurezza, oltre che di tutela e di conservazione del bene oggetto dell'intervento.
Sulla base dell'accertamento delle condizioni d'uso della costruzione, si potranno prendere eventualmente in considerazione opportune ipotesi di diversa regolamentazione (o ridimensionamento) dell'uso stesso.
7. Nei casi di edifici in muratura gli interventi strutturali devono essere prioritariamente finalizzati:
 - a riparare i danni e i dissesti in atto,
 - ad assicurare una buona organizzazione della struttura, curando particolarmente l'efficienza dei collegamenti tra le pareti verticali dell'edificio e tra queste ultime e gli orizzontamenti,
 - ad eliminare gli indebolimenti locali,
 - a ridurre, a entità sicuramente accettabile, l'eventuale spinta generata dalle coperture e dalle strutture voltate,

- a raggiungere una distribuzione di masse non strutturali ottimale ai fini della risposta sismica della struttura, evitando, se non in casi dimostrati necessari, interventi diretti sulle fondazioni, di sostituzione dei solai e dei tetti o indeterminatamente tesi ad aumentare la resistenza a forze orizzontali dei maschi murari.

Sono di norma da evitare gli spostamenti di aperture nelle pareti portanti, a meno che essi non siano finalizzati a riorganizzare la continuità del sistema resistente. Dovranno essere chiuse con tecniche adeguate le aperture che indeboliscono palesemente la struttura.

Nell'ipotizzare gli interventi, sono da limitarsi le soluzioni che implicano aumento dei carichi permanenti soprattutto in presenza di qualche insufficienza preesistente nelle murature; e, nel caso di interventi su orizzontamenti a struttura in legno o a volte, è da privilegiare la conservazione della tipologia esistente adottando opportuni accorgimenti realizzativi per garantire la rispondenza del comportamento strutturale alle ipotesi di progetto (stabilità dell'insieme e delle parti, collegamento alle strutture verticali e, se richiesta, rigidità nel piano).

8. Nei casi di edifici in cemento armato o a struttura metallica, saranno da preferire, in linea di principio, gli interventi che portino:
 - alla riparazione di eventuali danni agli elementi strutturali e alle tamponature che possono essere considerate efficaci ai fini dell'assorbimento delle forze orizzontali,
 - all'eventuale miglioramento della stabilità di dette tamponature mediante idonea connessione alla struttura intelaiata;
 - alla ridistribuzione in pianta e in alzato delle tamponature efficaci al fine di ridurre sia gli effetti torsionali che le irregolarità in altezza o le zone critiche determinate dalla presenza di elementi tozzi.Nelle strutture prefabbricate andrà curata prioritariamente l'efficacia dei collegamenti ai fini della stabilità e della resistenza alle azioni orizzontali.
9. Nei casi di edifici a struttura mista valgono le tipologie di intervento e le priorità elencate per la parte in muratura e per quella in cemento armato o a struttura metallica. Particolare attenzione deve essere posta ai collegamenti fra i due tipi di parti strutturali e alla compatibilità delle loro diverse deformazioni.
10. Per ogni intervento si dovrà comunque dimostrare, tramite considerazioni qualitative supportate da analisi numeriche, secondo quanto indicato al precedente punto 4, di avere effettivamente conseguito un miglioramento sismico. Tale miglioramento dovrà garantire un livello di sicurezza della costruzione pari al 60% della sicurezza richiesta per un edificio nuovo, in termini di accelerazione, nel caso di edifici non soggetti al vincolo del D.Lgs. n. 42/2004. Per gli edifici soggetti al vincolo del D. Lgs. n. 42/2004 il livello di sicurezza della costruzione pari al 60% non deve essere conseguito.
11. Gli elaborati di progetto e il loro contenuto tecnico devono risultare coerenti con quanto disposto dalla D.G.R. n. 1373 del 2011.