

Testo aggiornato e coordinato dell'allegato B alla deliberazione Giunta regionale del 14 settembre 1998, n. 5180 (pubblicata nel S.O. n. 2 al Bollettino Ufficiale della Regione Umbria del 23.09.1998, n. 58), avente ad oggetto: "Direttive tecniche - edifici"

Testo aggiornato e coordinato con le modifiche e le integrazioni apportate con le deliberazioni della Giunta regionale:

- **17 febbraio 1999, n. 194** (pubblicata nel S.O. n. 3 al Bollettino Ufficiale della Regione dell'Umbria, n. 11 del 24 febbraio 1999);
- **23 dicembre 2002, n. 1838** (pubblicata nel Bollettino Ufficiale della Regione dell'Umbria, n. 4 del 28 gennaio 2003);
- **29 maggio 2002, n. 691** (pubblicata nel S.O. n. 1 al Bollettino Ufficiale della Regione dell'Umbria, n. 29 del 3 luglio 2002).

ALLEGATO B

alla deliberazione della Giunta regionale 14 settembre 1998, n. 5180

DIRETTIVE TECNICHE - EDIFICI

1. PREMESSA

Le presenti direttive tecniche si applicano per l'esecuzione degli interventi di ricostruzione degli edifici distrutti e di ripristino, con miglioramento sismico, degli edifici danneggiati dalla crisi sismica iniziata il 26 settembre 1997 nelle regioni Marche e Umbria. Esse sono previste dall'art.2 comma 3 della legge di conversione del D.L. 30.1.98 n. 6, che recita: "le Regioni, ai fini dell'applicazione dei benefici di cui agli articoli 4 e 5, provvedono, con criteri omogenei entro 90 giorni dall'entrata in vigore del decreto legge:

- a) a definire linee di indirizzo per la pianificazione, la progettazione e la realizzazione degli interventi di ricostruzione degli edifici distrutti e di ripristino con riparazione e miglioramento sismico degli edifici danneggiati. Tali linee devono rendere compatibili gli interventi strutturali e di miglioramento sismico con la tutela degli aspetti architettonici (...) e stabilire i parametri necessari per la valutazione di costo degli interventi, incorporando, altresì, eventuali prescrizioni tecniche derivanti dagli studi di cui alla lettera d). Tali linee sono vincolanti per tutti i soggetti pubblici e privati.
- b) a individuare le tipologie di immobili e il livello di danneggiamento per i quali le linee di cui alla precedente lettera a) sono utilizzabili per interventi immediati di ricostruzione e ripristino e a definire le relative procedure e modalità di attuazione stabilendo anche i parametri da adottare per la determinazione del costo degli interventi, comprese le opere di finitura. (...)"

Le presenti direttive tecniche di norma non si applicano agli edifici industriali e produttivi con tipologia costruttiva in elementi prefabbricati (in calcestruzzo, acciaio, ecc.), per i quali si rimanda a successivi provvedimenti. Esse si applicano, dove compatibili, anche agli interventi sugli edifici vincolati ai sensi della L.1089/39, per i quali sono previste comunque specifiche raccomandazioni. Qualora gli interventi sugli edifici vincolati siano tali da modificare sostanzialmente l'organismo costruttivo, si applicano, ai fini contributivi, le presenti direttive tecniche in modo cogente. Per la definizione di edificio si rimanda all'Allegato A – "Guida alla definizione dell'edificio" (1).

Gli interventi faranno riferimento alle prescrizioni del D.M. 16.1.96 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" emanato ai sensi dell'art.3 della L. 2.2.74 n. 64 e relative Istruzioni. Potranno essere eseguiti anche interventi alternativi della stessa natura, eventualmente con tecnologie e materiali innovativi, purché di pari e comprovata efficacia. In ogni caso si dovrà garantire che gli interventi progettati non aggravino la situazione degli edifici adiacenti né quella delle porzioni di edificio nelle quali non si eseguono interventi strutturali. Gli interventi dovranno tenere conto delle prescrizioni di cui al D.M. LL.PP. 11.03.1988 ("Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" – G.U. n. 127 del 01.06.1988), dei risultati delle indagini di microzonazione sismica in termini di stabilità dei versanti e di eventuali amplificazioni locali delle azioni sismiche.

(1) *Capoverso, così integrato dal punto 2, lett. c), della D.G.R. del 17.02.1999, n. 194.*

2. EDIFICI IN MURATURA

2.1 TIPOLOGIE DI INTERVENTO

Gli interventi di ripristino, con riparazione e miglioramento sismico, degli edifici danneggiati devono assicurare, al minimo, la riduzione o l'eliminazione delle carenze strutturali che ne influenzano sfavorevolmente il comportamento sismico. Alcuni interventi minimi, normalmente necessari per conseguire il ripristino ed il miglioramento, sono definiti in seguito; inoltre vengono elencati criteri di analisi dei danni e della vulnerabilità e criteri di progettazione degli interventi, con il fine di costituire una guida metodologica che porti all'individuazione degli obiettivi da perseguire. Il progettista è comunque libero di effettuare scelte autonome, purché idonee al conseguimento degli stessi obiettivi di quelle proposte.

In base alle soglie di danno descritte in Tab. 1, agli indicatori di vulnerabilità definiti dalle carenze strutturali gravi elencate in Tab. 2, e al valore del coefficiente di vulnerabilità convenzionale $\langle C_{conv} \rangle$ (definito nell'Allegato A alla L. 61/98), si ricavano i livelli $\langle L \rangle$ di costo base massimo ammissibile a contributo, riportati nella Tab. 3. Per i valori numerici dei livelli di costo, si rimanda alla tab. 7 – "Costi base massimi ammissibili".

2.1.1 Interventi su edifici che superano la soglia $C_{conv}=0,14$ [0.08] di cui all'Allegato A alla L. 61/98 e presentano danni compresi tra il danno significativo ed il danno grave (Tab. 1)

Le opere dovranno rispettare il seguente ordine di priorità:

1. interventi di somma urgenza;
2. riparazione dei danni, riduzione dei vuoti nei maschi murari, effettuata mediante la tecnica del cucì e scuci o mediante iniezioni di malta cementizia ovvero cuciture armate iniettate con malta cementizia localizzate nelle connessioni tra pareti o in prossimità di irregolarità strutturali;
3. collegamenti fra orizzontamenti e maschi murari e fra questi ultimi, attuati mediante interventi poco invasivi con catene e profili metallici, da privilegiarsi rispetto ad altri più invasivi come cordoli in breccia;
4. riduzione delle spinte generate dalle coperture e, se necessario, dalle strutture voltate (tiranti).

Gli interventi di cui sopra sono da considerarsi obbligatori nel rispetto dell'ordine di priorità detto. Al fine della realizzazione degli interventi costituiscono utile suggerimento le indicazioni contenute nella circolare Min. LL.PP. n. 65/AAGG del 10.4.97. Sono consentiti, ove necessario, gli interventi di irrigidimento degli orizzontamenti, da ancorare comunque in maniera efficace alle murature perimetrali. Nel caso di esecuzione di cordoli in breccia su parte dello spessore di muri a sacco è necessario collegare i due paramenti, anche in modo localizzato (code di rondine) ed evitare di sovraccaricare uno solo dei due. Nel caso di realizzazione di cordoli di tetti o di tetti in calcestruzzo armato, occorre che il cordolo sia efficacemente collegato alla muratura sottostante affinché possa funzionare da vincolo per la stessa. Nel caso di sostituzione di orizzontamenti, da giustificare adeguatamente, occorre controllare che non si abbia un peggioramento delle condizioni di sicurezza causato dall'eventuale aumento di peso.

2.1.2. Interventi su edifici che non si trovano nelle condizioni del punto 2.1.1 e che presentano comunque danni superiori al danno significativo.

Oltre agli interventi di cui al precedente punto 2.1.1. dovranno essere eliminate le carenze strutturali gravi e dovrà essere incrementata la resistenza alle azioni sismiche, seguendo i criteri di progettazione di seguito elencati.

2.1.3. Interventi su edifici distrutti o con crolli estesi.

Per gli edifici che hanno subito crolli che interessano almeno il 30% in volume delle strutture portanti principali (muri e volte), saranno possibili i seguenti interventi:

- a) demolizione totale e ricostruzione, solo nei casi di effettiva necessità, da giustificare adeguatamente;

b) ricostruzione parziale ed adeguamento.

La ricostruzione deve avvenire nel limite delle superfici preesistenti, aumentabile esclusivamente ai fini dell'adeguamento igienico-sanitario. Fatta eccezione per gli interventi di cui all'art. 3 della legge 61/98, la ricostruzione deve avvenire sulla stessa impronta dell'edificio originario e nei limiti della stessa altezza (aumentabile esclusivamente ai fini del rispetto degli strumenti urbanistici vigenti). Qualora non siano rispettate le prescrizioni di cui ai punti C2 e C3 del D.M. 16.1.96, possono essere concesse deroghe nel rispetto di quanto disposto dall'art. 12 della legge 2 febbraio 1974, n. 64, come modificata dall'art. 14 comma 10 della legge 30 marzo 1998, n. 61. La ricostruzione, se urbanisticamente compatibile, può avvenire, su sedime diverso da quello originario, esclusivamente nei casi di edifici strutturalmente isolati, tipologicamente non seriali e non ricadenti nell'edilizia di tipo a) o b) di cui al punto 3 "Raccomandazioni per la progettazione e la realizzazione degli interventi di ricostruzione e riparazione compatibili con la tutela degli aspetti architettonici, storici e ambientali" (1).

(1) *Capoverso, così integrato dal punto 2, lett. c), della D.G.R. del 17.02.1999, n. 194.*

2.2 ANALISI DI DANNO - VULNERABILITÀ E CRITERI DI PROGETTAZIONE

Il progettista deve dimostrare la necessità e l'efficacia degli interventi proposti attraverso un'analisi dei danni subiti e delle caratteristiche di vulnerabilità prima e dopo l'esecuzione dell'intervento. Per quanto riguarda i danni, deve descriverne tipo ed entità distinguendo quelli dovuti al sisma da quelli preesistenti. Una possibile lista di tipologie da considerare è la seguente:

- a) danni ai maschi murari;
- b) lesioni di distacco fra gli elementi strutturali;
- c) dissesti negli orizzontamenti, archi e architravi;
- d) cedimenti;
- e) martellamenti;
- f) crolli, anche parziali, degli elementi strutturali.

Per quanto riguarda le eventuali carenze in grado di influenzare significativamente la vulnerabilità, deve identificarle e chiarire l'effetto su di esse degli interventi previsti. Una possibile lista, non esaustiva, delle carenze da considerare è la seguente:

- a) carenza di resistenza nei maschi murari nel piano e fuori del piano;
- b) carenza di collegamenti fra gli elementi strutturali;
- c) presenza di spinte non contrastate;
- d) deformabilità dei diaframmi (anche dovuta a piani sfalsati);
- e) cattiva distribuzione degli elementi resistenti (murature portanti in falso, pareti snelle, irregolarità in pianta ed in elevazione);
- f) carenza di collegamenti negli elementi non strutturali.

Tutti i materiali usati per gli interventi dovranno essere compatibili con quelli originali e, di norma, durevoli. Per gli edifici aventi interesse artistico e storico dovrà essere effettuata un'analisi storico - critica comprendente la storia del bene in termini di trasformazioni, con particolare riferimento alle caratteristiche degli eventi subiti nel tempo e del quadro architettonico e statico, nonché delle trasformazioni avvenute e della risposta generale agli eventi subiti (quadri di danno) e di specifici altri interventi di restauro e di riparazione effettuati. Dovrà essere, altresì, effettuata una sistematica ricognizione dell'edificio nel suo insieme, ricorrendo, ove necessario, ad indagini sperimentali indirizzate alla conoscenza dei materiali, delle strutture e dello stato tensionale esistente. Per questi edifici i materiali

utilizzati dovranno essere compatibili con le esigenze di tutela e conservazione e, più in generale, si seguiranno le direttive da definirsi con successivo atto.

Per ciò che riguarda i criteri di progettazione per interventi di riparazione e miglioramento, in aggiunta a quanto disposto dalle norme e circolari vigenti, si terranno presenti almeno le cautele di seguito elencate:

a) interventi volti ad incrementare la resistenza nei maschi murari:

b1) intonaco armato: curare i collegamenti fra i paramenti (ancoraggi e numero) e le sovrapposizioni fra le reti, evitare, di norma, l'applicazione su una sola faccia, evitare o controllare l'eccessivo irrigidimento rispetto ad altri maschi murari;

c2) iniezione di miscele: assicurare l'efficacia dell'intervento attraverso la prescrizione e l'esecuzione di prove di iniettabilità e di controlli per accertare l'avvenuto riempimento dei vuoti, prescrivere miscele a ritiro compensato;

d3) ricostruzione di muri: curare la messa in forza ed il corretto inserimento dei nuovi elementi, limitare le variazioni di rigidità rispetto ai materiali ed alle tessiture originali, curare l'ammorsatura alle strutture preesistenti;

e) interventi volti a ridurre le carenze di collegamenti:

f1) catene: assicurarne l'efficacia fin dai livelli di deformazione iniziali prevedendo opportune coazioni, controllare le azioni localizzate indotte dai capichiave sulla muratura, dimensionare le sezioni in proporzione alle azioni attese tenendo presente l'azione di vincolo e di cucitura delle pareti, usare materiali dotati di sufficiente duttilità e rigidità;

g2) cordoli: curare la sovrapposizione e gli ancoraggi delle barre di armatura per assolvere la funzione di tirante, curare il corretto posizionamento del cordolo rispetto ad entrambi i paramenti in muratura, usare calcestruzzo (o altro materiale) a ritiro compensato;

h) interventi volti a ridurre le spinte non contrastate di archi e volte: accertare preliminarmente la necessità di catene o altri dispositivi di eliminazione della spinta (assenza di idonei contrafforti o insufficienza della muratura), progettare la catena per essere non troppo deformabile in relazione alla struttura spingente, ove non sia possibile una collocazione "tradizionale" alle reni, analizzare l'opportunità di collocare la catena più in alto, ove non sia possibile un ancoraggio esterno con capochiave, analizzare l'opportunità di realizzare un ancoraggio all'interno della muratura, opportunamente rinforzata;

i) interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai: verificare preliminarmente la fattibilità e l'efficienza di interventi meno invasivi rispetto alla soletta in c.a., come crociere di acciaio o in altri materiali; in caso di scelta della soletta limitarne gli spessori al minimo necessario curando il collegamento con connettori ai travetti sottostanti e verificando l'eventuale variazione di ripartizione delle azioni orizzontali in conseguenza dell'irrigidimento dei diaframmi, curare efficaci collegamenti con il cordolo o con altri elementi di ripartizione sulla muratura;

j) interventi volti a migliorare la distribuzione degli elementi verticali resistenti: verificare la necessità di migliorare la distribuzione degli elementi resistenti, anche con l'inserimento di nuovi elementi, tale comunque da non ricadere nei casi previsti al punto C.9.1.1 del D.M. 16.1.96;

k) interventi volti ad assicurare i collegamenti degli elementi non strutturali: verificare i collegamenti dei più importanti elementi non strutturali, tenendo conto della posizione in elevato.

2.3 SISMICITÀ

Il coefficiente di intensità sismica di riferimento è assunto pari a $C_{rif} = 0.07$ per i comuni classificati con grado $S = 9$ e pari a $C_{rif} = 0.04$ per i comuni delle Marche e dell'Umbria non classificati. Le azioni sismiche da assumere nelle verifiche tengono conto delle indicazioni fornite dagli studi di microzonazione di cui all'art. 2, comma 3, lettera d) della L. 61/98 mediante il coefficiente moltiplicativo F_a , desunto dalle mappe di sintesi e dalle relazioni finali degli studi stessi sino al limite massimo di $F_a = 2$. Qualora per il sito in esame non fosse disponibile la mappa di sintesi, il progettista farà riferimento alla normativa vigente (1).

(1) *Periodo così integrato dal punto 2, lett. c), della D.G.R. del 23 dicembre 2002, n. 1838*

2.4 VERIFICHE SISMICHE

Il progettista deve valutare, anche in forma semplificata, l'efficacia degli interventi proposti attraverso la determinazione del grado di sicurezza finale raggiunto e dell'incremento conseguito con gli interventi. Le valutazioni da effettuare riguardano i possibili meccanismi di collasso nel piano e fuori del piano delle murature. In particolare, dovranno essere valutate la resistenza a taglio, anche convenzionale, dei maschi murari, la resistenza per azioni ortogonali al piano e l'efficacia dei collegamenti fra i vari elementi strutturali. Gli schemi in base ai quali è effettuato il calcolo devono essere coerenti con le condizioni di vincolo fornite dai solai e con l'efficacia dei collegamenti.

Il progettista dovrà dimostrare:

a) che l'edificio e le sue parti siano in grado di sopportare almeno un'azione sismica orizzontale pari a quella prevista al punto C.9.5 del D.M. 16.1.96, assumendo: $\beta = 4$, $C = 0.65 C_{rif}$, $\varepsilon = F_a$;

b) l'entità del miglioramento conseguito rispetto alla situazione originale dell'edificio.

Entrambe le verifiche dovranno prendere in esame almeno i tre meccanismi di collasso fondamentali: nel piano della muratura, per azioni fuori dal piano e per crisi dei collegamenti. A tal fine il progettista:

- calcolerà il valore di C , nelle condizioni originarie non danneggiate, più piccolo fra quelli corrispondenti ai meccanismi di collasso esaminati che, inserito nell'azione sismica orizzontale prevista al punto C.9.5 del D.M. 16.1.98 (con $\beta = 4$, $\varepsilon = F_a$), porta la struttura al limite della verifica di normativa; tale valore di C viene chiamato C_0 ;
- calcolerà il valore di C , dopo gli interventi progettati, più piccolo fra quelli corrispondenti ai meccanismi di collasso esaminati che, inserito nell'azione sismica orizzontale prevista al punto C.9.5 del D.M. 16.1.98 (con $\beta = 4$, $\varepsilon = F_a$), porta la struttura al limite della verifica di normativa; tale valore di C viene chiamato C_{fin} .

Dovrà risultare $C_{fin} \geq 0.65 C_{rif}$ e $C_{fin} > C_0$. Si raccomanda, comunque, di avvicinarsi il più possibile a $C_{fin} = C_{rif}$, compatibilmente con le esigenze di conservazione delle caratteristiche storico-architettoniche dell'edificio.

L'incremento ($C_{fin} - C_0$) dovrà essere commisurato al costo degli interventi, in modo da raggiungere un elevato rapporto benefici/costi.

Per gli interventi su edifici che superano la soglia $C_{conv} = 0.14$ [0.08] di cui all'Allegato A della Legge n. 61/98 e senza carenze strutturali gravi e che presentano danni compresi fra il danno significativo ed il danno grave (Tab. 1), le verifiche di cui sopra, pur essendo consigliabili, non sono obbligatorie.

2.5 VERIFICA DEGLI INTERVENTI SU EDIFICI DISTRUTTI O CON CROLLI ESTESI

Si dovrà seguire la norma vigente:

- a) per gli edifici di nuova costruzione, nel caso di demolizione totale e ricostruzione,
- b) per l'adeguamento di edifici esistenti, nel caso di ricostruzione parziale.

Nella determinazione dell'azione sismica di riferimento si assumerà $\varepsilon = Fa$.

3. EDIFICI IN CEMENTO ARMATO

3.1 TIPOLOGIE DI INTERVENTO

Gli interventi di ripristino, con riparazione e miglioramento sismico, degli edifici danneggiati devono assicurare, al minimo, la riduzione o l'eliminazione delle carenze strutturali che ne influenzano sfavorevolmente il comportamento sismico. Gli interventi minimi, normalmente necessari per conseguire il ripristino ed il miglioramento, sono definiti in seguito; inoltre vengono elencati criteri di analisi del danno e della vulnerabilità e tipologie di interventi, con il fine di costituire una guida metodologica che porti all'individuazione degli obiettivi da perseguire. Il progettista è comunque libero di effettuare scelte autonome, purché idonee al conseguimento degli stessi obiettivi di quelle proposte.

In base alle soglie di danno descritte in Tab. 4, si ricavano livelli <L> di costo base massimo ammissibile a contributo riportati nella tabella 5. Per i valori numerici dei livelli di costo, si rimanda alla tab. 7 – "Costi base massimi ammissibili".

3.1.1 Interventi su edifici che non superano la soglia di danneggiamento di cui all'Allegato A della L. 61/98

Le opere dovranno rispettare il seguente ordine di priorità:

1. interventi di somma urgenza;
2. riparazione dei danni;
3. interventi di ripristino della resistenza originaria delle tamponature e verifica dei collegamenti delle stesse alla struttura nei casi in cui non siano inserite nelle maglie dei telai;
4. interventi di spostamento, creazione o irrobustimento di tamponature per migliorare il comportamento sismico, sia in pianta sia in elevazione.

Il quarto tipo di intervento è raccomandato negli edifici che abbiano subito i maggiori danni e che non siano stati progettati in accordo alla norma sismica; per tali edifici va in ogni caso attentamente valutata l'opportunità di approfondire le ragioni del danno e prevedere eventuali ulteriori provvedimenti.

3.1.2 Interventi su edifici che superano la soglia di di danneggiamento di cui all'Allegato A della L. 61/98

Oltre agli interventi di cui al precedente punto 3.1.1, dovrà essere di norma incrementata la resistenza alle azioni sismiche, seguendo i criteri di progettazione per interventi di seguito elencati.

3.2 ANALISI DI DANNO - VULNERABILITÀ E CRITERI DI PROGETTAZIONE

Il progettista deve dimostrare la necessità e l'efficacia degli interventi proposti attraverso un'analisi dei danni subiti e delle caratteristiche di vulnerabilità prima e dopo l'esecuzione dell'intervento. Per quanto riguarda i danni, deve descriverne tipo ed entità distinguendo quelli dovuti al sisma e quelli preesistenti. Una possibile lista di tipologie da considerare è la seguente:

- a) danni degli elementi strutturali verticali e danni nei nodi, con riferimento agli schemi riportati per il riconoscimento della gravità del danno;
- b) dissesti negli orizzontamenti;
- c) cedimenti;
- d) martellamenti;
- e) crolli anche parziali degli elementi strutturali.

Per quanto riguarda le eventuali carenze in grado di influenzare significativamente la vulnerabilità, deve identificarle e chiarire l'effetto su di esse degli interventi previsti. Una possibile lista, non esaustiva, delle carenze da considerare è la seguente:

- a) carenza di resistenza e duttilità negli elementi strutturali;
- b) eccessiva deformabilità del sistema resistente;
- c) significativa eccentricità fra baricentro delle masse e centro delle rigidezze in pianta, anche tenendo conto delle tamponature;
- d) brusche variazioni di rigidezza in elevazione, anche dovute alle tamponature (in particolare formazione di "piani soffici");
- e) presenza di elementi tozzi o resi tali da tamponature che ne lasciano libere piccole porzioni;
- f) carenza di collegamenti negli elementi non strutturali.

Tutti i materiali usati per gli interventi dovranno essere compatibili con quelli originali e, di norma, durevoli. Per ciò che riguarda i criteri di progettazione per interventi di riparazione, in aggiunta a quanto disposto dalle norme e circolari vigenti si terranno presenti almeno le cautele di seguito elencate:

- a) interventi volti a conferire resistenza e duttilità agli elementi strutturali:
 - conferire un idoneo grado di confinamento alle armature delle zone critiche, in particolare in presenza di elementi tozzi;
 - evitare, in generale, riprese saldate delle barre di armatura e ricorrere ad esse solo se indispensabile, dopo aver accertato la saldabilità dell'acciaio;
 - nel caso di applicazione di nastri di fibre di carbonio, vetro, ecc. porre particolare attenzione alla qualificazione dei materiali, alla preparazione del sottofondo ed alla realizzazione dell'incollaggio, verificandone l'efficacia;
 - qualora l'aumento di resistenza comporti anche un incremento considerevole di rigidezza analizzarne le conseguenze;
- b) interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità del sistema resistente: curare l'efficacia ed il corretto posizionamento delle tamponature;
- c) interventi volti a ridurre le irregolarità in pianta ed in elevazione:
 - favorire, compatibilmente con le rigidezze dei solai, la distribuzione di rigidezze simile a quella delle masse o più "decentrata", utilizzando anche le tamponature;
 - ridurre la presenza di elementi tozzi;
 - favorire una distribuzione regolare delle rigidezze in elevazione eliminando, se possibile, piani pilotis.

3.3 SISMICITÀ

Vale quanto esposto al punto 2.3.

3.4 VERIFICHE SISMICHE

Il progettista deve valutare, anche in forma semplificata, l'efficacia degli interventi proposti attraverso la determinazione del grado di sicurezza finale raggiunto e dell'incremento conseguito con gli interventi.

Si deve anche tenere conto della presenza di quegli elementi non strutturali che, per le loro caratteristiche di rigidezza e resistenza, possono contribuire in maniera significativa all'assorbimento delle azioni sismiche o che comunque possono modificare sensibilmente il comportamento globale della sola ossatura portante. Di tali elementi deve essere considerato anche l'eventuale effetto locale connesso con il loro collegamento agli elementi strutturali principali. Si farà affidamento ai soli elementi di cui non è prevedibile la futura demolizione o pareti rese strutturali (ad esempio tamponature esterne, pareti di ascensori e di vani scala).

Per gli interventi su edifici che non superano la soglia di danneggiamento di cui all'Allegato A alla Legge n. 61/98 e presentano danni compresi fra il danno significativo ed il danno grave (Tab. 4), pur essendo consigliabile, non è obbligatorio quanto richiesto di seguito.

Il progettista dovrà dimostrare:

a) che l'edificio e le sue parti siano in grado di sopportare almeno un'azione sismica orizzontale pari a quella prevista al punto C.6.1.1 del D.M. 16.1.96, assumendo:
 $C = 0.65 C_{rif}$, $\varepsilon = Fa$;

b) l'entità del miglioramento conseguito rispetto alla situazione originale dell'edificio.

Entrambe le verifiche dovranno prendere in esame almeno la verifica strutturale globale, tenendo conto dell'eventuale contributo delle tamponature efficaci, e la verifica della stabilità delle tamponature e dei tramezzi fuori dal loro piano con riferimento alle disposizioni di norma e alla efficacia del loro collegamento con le strutture in c.a.

A tal fine il progettista:

- calcolerà il valore di C , nelle condizioni originarie non danneggiate, inserito nell'azione sismica orizzontale prevista al punto C.6.1.1 del D.M. 16.1.96 (con $\varepsilon = Fa$), porta la struttura al limite di verifica; tale valore di C viene chiamato C_0 ;
- calcolerà il valore di C , dopo gli interventi progettati che, inserito nell'azione sismica orizzontale prevista al punto C.6.1.1 del D.M. 16.1.96 (con $\varepsilon = Fa$), porta la struttura al limite di verifica; tale valore di C viene chiamato C_{fin} .

Dovrà risultare $C_{fin} \geq 0.65 C_{rif}$ e $C_{fin} > C_0$. Si raccomanda, comunque, di avvicinarsi il più possibile a $C_{fin} = C_{rif}$.

4. EDIFICI IN ACCIAIO

In linea di principio valgono le indicazioni riportate nel Cap. 3. In considerazione dell'eterogeneità di comportamento di questo tipo di strutture in funzione di dettagli strutturali e delle scelte tecnologiche, si raccomanda un'attenta analisi del danno strutturale e degli elementi di vulnerabilità, con particolare riferimento alle eventuali carenze di duttilità strutturale legate a tipologie costruttive, a dettagli o a caratteristiche di materiale. Nelle verifiche va rivolta particolare attenzione agli elementi di giunzione (collegamenti, nodi, controventi) valutando la loro efficienza e resistenza.

In presenza di danni di rilievo alle strutture principali, il progettista illustrerà le motivazioni degli interventi scelti, dei conseguenti costi e dei benefici con essi conseguiti in termini di maggiore sicurezza. Il costo previsto per gli interventi sarà oggetto di verifica da parte degli organi di controllo competenti.

5. EDIFICI IN STRUTTURA MISTA

Di norma si applicano le prescrizioni di cui ai precedenti capitoli 2, 3 e 4, relative alla tipologia degli elementi strutturali ai quali è prevalentemente affidato il compito di resistere alle forze orizzontali.

Particolare attenzione deve essere posta ai collegamenti fra le due tipologie strutturali ed alla compatibilità delle deformazioni conseguenti alla diversa deformabilità dei due sistemi.

6. EDIFICI CON TIPOLOGIA COSTRUTTIVA IN ELEMENTI PREFABBRICATI (calcestruzzo, acciaio)

6.1. TIPOLOGIA DI INTERVENTO.

Gli interventi di ripristino, con riparazione e miglioramento sismico, degli edifici danneggiati, devono assicurare, al minimo, la riduzione o l'eliminazione delle carenze strutturali che ne influenzano sfavorevolmente il comportamento sismico. Gli interventi minimi, normalmente necessari per conseguire il ripristino ed il miglioramento, sono definiti in seguito; inoltre vengono elencati criteri di analisi del danno e della vulnerabilità e tipologie di interventi, con il fine di costituire una guida metodologica che porti all'individuazione degli obiettivi da perseguire. Il progettista è comunque libero di effettuare scelte autonome purchè idonee al conseguimento degli stessi obiettivi di quelle proposte.

In base alle soglie di danno descritte in Tab. 4, si ricavano livelli <L> di costo base massimo ammissibile a contributo riportati nella tabella 5. Per i lavori numerici dei livelli di costo, si rimanda alla tab. 7 - "Costi base massimi e ammissibili".

Le definizioni di cui alla tab. 4 devono intendersi, rispettivamente per la soglia di danno grave, e per il danno alle strutture portanti, comprensive della perdita di configurazione geometrica iniziale fra gli elementi strutturali e, per la soglia di danno gravissimo e per il danno strutturale nei nodi, la perdita di configurazione geometrica iniziale nei nodi pari al 20 per cento del totale del piano.

6.1.1. Interventi su edifici che non superano la soglia di danneggiamento di cui all'Allegato A della L. 61/98.

Le opere dovranno rispettare il seguente ordine di priorità:

- 1) interventi di somma urgenza;
- 2) riparazione dei danni;
- 3) collegamenti fra gli elementi strutturali atti ad evitare la perdita di appoggio o fenomeni di martellamento degli stessi;
- 4) interventi di ripristino della resistenza originaria delle tamponature o dei pannelli e verifica dei collegamenti delle stesse alla struttura nei casi in cui non siano inserite nelle maglie dei telai;
- 5) interventi di spostamento, creazione o irrobustimento di tamponature, pannelli o altri elementi tali da realizzare un meccanismo resistente alle azioni orizzontali, per migliorare il comportamento sismico, sia in pianta sia in elevazione.

Il quinto tipo di intervento è raccomandato negli edifici che abbiano subito i maggiori danni e che non siano stati progettati in accordo alla norma sismica; per tali edifici va in ogni caso attentamente valutata l'opportunità di approfondire le ragioni del danno e prevedere eventuali ulteriori provvedimenti.

Si intendono per tamponature e pannelli quelli che hanno una significativa interazione con l'organismo strutturale.

6.1.2. Interventi su edifici che superano la soglia di danneggiamento di cui all'allegato a della L. 61/98.

Oltre agli interventi di cui al precedente punto 3.1.1, dovrà essere di norma incrementata la resistenza alle azioni sismiche seguendo i criteri di progettazione per gli interventi di seguito elencati.

6.2. ANALISI DI DANNO - VULNERABILITA' E CRITERI DI PROGETTAZIONE.

Il progettista deve dimostrare la necessità e l'efficacia degli interventi proposti attraverso un'analisi dei danni subiti e delle caratteristiche di vulnerabilità prima e dopo l'esecuzione dell'intervento. Per quanto riguarda i danni, deve descriverne tipo ed entità distinguendo quelli dovuti al sisma e quelli preesistenti. Una possibile lista di tipologie da considerare è la seguente:

- a) danni degli elementi strutturali verticali e danni nei nodi, con riferimento agli schemi riportati per il riconoscimento della gravità del danno;
- b) dissesti negli orizzontamenti;
- c) cedimenti;
- d) martellamenti;
- e) crolli anche parziali degli elementi strutturali.

Per quanto riguarda le eventuali carenze in grado di influenzare significativamente la vulnerabilità, deve identificarle e chiarire l'effetto su di esse degli interventi previsti. Una possibile lista, non esaustiva, delle carenze da considerare è la seguente:

- a) carenza di resistenza e duttilità negli elementi strutturali;
- b) eccessiva deformabilità del sistema resistente;
- c) significativa eccentricità fra baricentro delle masse e centro delle rigidità in pianta, anche tenendo conto delle tamponature;

- d) brusche variazioni di rigidezza in elevazione, anche dovute alle tamponature (in particolare formazione di "piani soffici");
- e) presenza di elementi tozzi o resi tali da tamponature che ne lasciano libere piccole porzioni;
- f) carenza di collegamenti negli elementi non strutturali.

Tutti i materiali usati per gli interventi dovranno essere compatibili con quelli originali e, di norma, durevoli. Per ciò che riguarda i criteri di progettazione per interventi di riparazione, in aggiunta a quanto disposto dalle norme e circolari vigenti, si terranno presenti almeno le cautele di seguito elencate:

- a) interventi volti a conferire resistenza e duttilità agli elementi strutturali
 - conferire un idoneo grado di confinamento alle armature delle zone critiche, in particolare in presenza di elementi tozzi;
 - evitare, in generale, riprese saldate delle barre di armatura e ricorrere ad esse solo se indispensabile, dopo aver accertato la saldabilità dell'acciaio;
 - nel caso di applicazione di nastri di fibre di carbonio, vetro, ecc. porre particolare attenzione alla qualificazione dei materiali, alla preparazione del sottofondo ed alla realizzazione dell'incollaggio, verificandone l'efficacia;
 - qualora l'aumento di resistenza comporti anche un incremento considerevole di rigidezza analizzarne le conseguenze;
- b) interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità del sistema resistente:
 - curare l'efficacia ed il corretto posizionamento delle tamponature e pannelli e degli altri elementi tali da realizzare un meccanismo resistente alle azioni orizzontali;
- c) interventi volti a ridurre le irregolarità in pianta ed in elevazione:
 - favorire, compatibilmente con le rigidzze dei solai, la distribuzione di rigidzze simile a quelle delle masse o più "decentrata", utilizzando anche le tamponature e pannelli e degli altri elementi tali da realizzare un meccanismo resistente alle azioni orizzontali;
 - ridurre la presenza di elementi tozzi;
 - favorire una distribuzione regolare delle rigidzze in elevazione eliminando, se possibile, piani pilotis

6.3. SISMICITA'

Vale quanto esposto al punto 2.3.

6.4 VERIFICHE SISMICHE

Il progettista deve valutare, anche in forma semplificata, l'efficacia degli interventi proposti attraverso la determinazione del grado di sicurezza finale raggiunto e dell'incremento conseguito con gli interventi. Si deve anche tenere conto della presenza di quegli elementi non strutturali che, per le loro caratteristiche di rigidezza e resistenza, possono contribuire in maniera significativa all'assorbimento delle azioni sismiche o che comunque possono modificare sensibilmente il comportamento globale della sola ossatura portante.

Di tale elementi deve essere considerato anche l'eventuale effetto locale connesso con il loro collegamento agli elementi strutturali principali. si farà affidamento ai soli elementi di cui non è prevedibile la futura demolizione o pareti rese strutturali (ad esempio tamponature esterne, pareti di ascensori e di vani scala).

Per gli interventi su edifici che non superano la soglia di danneggiamento di cui all'Allegato A alla legge n. 61/98 e presentano danni compresi fra il danno significativo ed il danno grave (Tab. 4), pur essendo consigliabile, non è obbligatorio quanto richiesto di seguito.

Il progettista dovrà dimostrare:

- a) che l'edificio e le sue parti siano in grado di sopportare almeno un'azione sismica orizzontale pari a quella prevista al punto C.6.1.1 del D.M. 16 gennaio 1996, assumendo: $C = 0.65 C_{rif}$, $\varepsilon = Fa$;
- b) l'entità del miglioramento conseguito rispetto alla situazione originale dell'edificio.

Entrambe le verifiche dovranno prendere in esame almeno la verifica strutturale globale, tenendo conto dell'eventuale contributo delle tamponature o dei pannelli e la verifica della stabilità delle tamponature dei pannelli e la verifica della stabilità delle tamponature dei pannelli e dei tramezzi fuori dal loro piano con riferimento alle disposizioni di norma e alla efficacia del loro collegamento con le strutture in c.a..

Inoltre occorrerà verificare i collegamenti fra gli elementi strutturali.

A tal fine il progettista:

- calcolerà il valore di C , nelle condizioni originarie non danneggiate, inserito nell'azione sismica orizzontale prevista al punto C.6.1.1 del D.M. 16 gennaio 1996 (con $\varepsilon = F_a$), porta la struttura al limite di verifica; tale valore di C viene chiamato C_o ;
- calcolerà il valore di C , dopo gli interventi progettati che inserito nell'azione sismica orizzontale prevista al punto C.6.1.1 del D.M. 16 gennaio 1996 (con $\varepsilon = F_a$), porta la struttura al limite di verifica; tale valore di C viene chiamato C_{fin} .

Dovrà risultare $C_{fin} \geq 0.65 C_{rif}$ e $C_{fin} > C_o$. Si raccomanda, comunque, di avvicinarsi il più possibile a $C_{fin} = C_{rif}(1)$.

(1) I punti 6, 6.1, 6.1.1, 6.1.2, 6.2, 6.3, 6.4, sono stati aggiunti dal punto 2, lett. c), della D.G.R. del 17.02.1999, n. 194.

Tabella 1 – Edifici in muratura: definizione delle soglie di danno

DANNO SIGNIFICATIVO

È definita soglia di danno significativo la soglia minima di danno consistente in almeno **una** delle condizioni di seguito definite:

- lesioni diffuse di qualunque tipo, nelle murature portanti o negli orizzontamenti, per un'estensione pari al trenta per cento della superficie totale degli elementi interessati, a qualsiasi livello;
- lesioni concentrate passanti, nelle murature o nelle volte, di ampiezza pari a millimetri tre;
- evidenza di schiacciamento nelle murature o nelle volte;
- presenza di crolli significativi nelle strutture portanti, anche parziali;
- distacchi ben definiti fra strutture verticali ed orizzontamenti e all'intersezione dei maschi murari;
- è considerata condizione di danno significativo anche la perdita totale di efficacia, per danneggiamento o per crollo, di almeno il cinquanta per cento delle tramezzature interne, ad uno stesso livello, purché connessa con una delle condizioni di cui sopra, prescindendo dalla entità fisica del danno

DANNO GRAVE

Si definisce **danno grave** (ai sensi dell'Allegato A della L.61/98) quello consistente in almeno **una** delle condizioni di seguito definite:

- Lesioni diagonali passanti che, in corrispondenza di almeno un livello, interessino almeno il 30 % della superficie totale delle strutture portanti del livello medesimo;
- Lesioni di schiacciamento che interessino almeno il 5% delle murature portanti;
- Crolli parziali delle strutture verticali portanti che interessino una superficie superiore al 5% della superficie totale delle murature portanti;
- Pareti fuori piombo per un'ampiezza superiore a 5 centimetri sull'altezza di un piano, o comunque che riguardano un'altezza superiore ai 2/3 della parete;
- Cedimenti in fondazione o fenomeni di dissesto idrogeologico

DANNO GRAVISSIMO

Si definisce **danno gravissimo** quello consistente in almeno **due** delle condizioni di seguito definite:

- Lesioni passanti nei maschi murari o nelle fasce di piano di ampiezza media superiore a 10 mm che, in corrispondenza di almeno un livello, interessino almeno il 30 % della superficie totale delle strutture portanti del livello medesimo;
- Lesioni a volte ed archi di ampiezza superiore a 4 mm in presenza di schiacciamenti che, in corrispondenza di almeno un livello, interessino almeno il 30 % della superficie totale delle strutture portanti del livello medesimo;
- Lesioni di schiacciamento che interessino almeno il 10% delle murature portanti;
- Crolli parziali che interessano almeno il 20% in volume delle strutture portanti principali (muri o volte)
- Distacchi localizzati fra pareti con ampiezze superiori a 10 mm oppure distacchi fra pareti con ampiezze superiori a 5 mm che, in corrispondenza di almeno un livello, interessino almeno il 30 % della superficie totale delle strutture portanti del livello medesimo;
- Distacchi ampi ed estesi dei solai dai muri (> 5 mm) che, in corrispondenza di almeno un livello, interessino almeno il 30 % della superficie totale delle strutture portanti del livello medesimo;
- Pareti fuori piombo per spostamenti fuori dal piano di ampiezza superiore a 10 cm sull'altezza di un piano;

Cedimenti in fondazione o fenomeni di dissesto idrogeologico

CROLLO

- Crolli che interessano almeno il 30% in volume delle strutture portanti principali (muri e volte), ovvero danni gravissimi che implicano la ricostruzione di almeno il 30% in volume delle strutture portanti principali.

Tabella 2 - Edifici in muratura: definizione delle carenze strutturali gravi (vulnerabilità)

Si definiscono carenze strutturali gravi, che possono essere causa di notevole vulnerabilità e richiedere interventi pesanti, quelle consistenti in almeno **due** delle condizioni di seguito definite (tra le carenze di seguito elencate non vengono comprese quelle da eliminare in ogni caso a partire dal livello minimo di intervento definito nell'Allegato A della Legge n. 61/98: carenze di collegamenti, strutture spingenti, ecc.):

1. carenza di resistenza della muratura dovuta:
 - a cattiva qualità dei materiali costituenti, oppure
 - a mancanza di collegamento tra i paramenti, oppure
 - a presenza di murature portanti in forati, con percentuale di vuoti > 70 % ed estesa per oltre il 30 % delle superfici resistenti ad uno stesso livello;
2. murature portanti insistenti in falso su solai, in percentuale superiore al 10 % del totale anche ad un solo livello;
3. irregolarità di geometria in pianta di forte entità (distanza, nella direzione più sfavorevole, tra baricentro delle rigidezze e risultante delle forze sismiche agenti in quella direzione, superiore al 20 % della dimensione massima dell'edificio nella direzione ortogonale);
4. irregolarità della maglia muraria in elevazione (aumento superiore al 30 % della rigidezza e/o resistenza passando da un livello a quello soprastante);
5. coperture realizzate con orditura principale priva di collegamento trasversale (ad esempio i tetti realizzati con travetti in c.a. e tavelloni, senza caldaia e, spesso, senza cordoli)

Tabella 3 – Edifici in muratura: definizione dei livelli di costo base massimo ammissibile

	Stato di danno 1	Stato di danno 2	Stato di danno 3	Stato di danno 4
Vulnerabilità Bassa	L1	L2	L3	L5
Vulnerabilità Media	L1 ¹ L2 ²	L2	L3	L5
Vulnerabilità Alta	L3	L3	L4	L5

Stato di danno 1: danno compreso tra danno significativo e danno grave

Stato di danno 2: danno compreso tra danno grave e danno gravissimo

Stato di danno 3: danno superiore a danno gravissimo

Stato di danno 4: crolli che interessano almeno il 30% in volume delle strutture portanti principali (muri e volte)

Vulnerabilità Bassa: $C_{conv} \geq 0.14$ [0.08]

Vulnerabilità Media:

¹ $C_{conv} \geq 0.14$ [0.08], in presenza di carenze gravi

² $C_{conv} < 0.14$ [0.08], in presenza di carenze **non** gravi

Vulnerabilità Alta: $C_{conv} < 0.14$ in presenza di carenze gravi

Tabella 4 - Edifici in cemento armato: definizione delle soglie di danno

DANNO SIGNIFICATIVO

È definita soglia di danno significativo la soglia minima di danno consistente in almeno **una** delle condizioni di seguito definite:

- lesioni passanti nelle tamponature, di ampiezza pari a millimetri due, per una estensione pari al trenta per cento delle tamponature, ad un qualsiasi livello;
- presenza di schiacciamento nelle zone d'angolo dei pannelli di tamponatura, per una estensione pari al venti per cento, ad un qualsiasi livello;
- è considerata condizione di danno significativo anche la perdita totale di efficacia, per danneggiamento o per crollo, di almeno il cinquanta per cento delle tramezzature interne, ad uno stesso livello, purché connessa con una delle condizioni di cui sopra, prescindendo dalla entità fisica del danno

DANNO GRAVE

Si definisce **danno grave** (ai sensi dell'Allegato A della L.61/98) quello consistente in almeno **una** delle condizioni di seguito definite:

- danno alla struttura portante;
- manifestazione di cedimento delle fondazioni

DANNO GRAVISSIMO

Si definisce **danno gravissimo** quello consistente in almeno **una** delle condizioni di seguito definite:

- danno strutturale nei nodi pari al 20% del totale nel piano;
- danneggiamento di almeno un nodo con presenza di spostamenti permanenti, fra base e sommità dei pilastri, superiori all'1% dell'altezza dell'interpiano.

Tabella 5 - Edifici in cemento armato: definizione dei livelli di costo base massimo ammissibile

<u>Stato di danno 1</u>	<u>Stato di danno 2</u>	<u>Stato di danno 3</u>
L1	L2	L4

Stato di danno 1: danno compreso tra danno significativo e danno grave
Stato di danno 2: danno compreso tra danno grave e danno gravissimo
Stato di danno 3: danno superiore a danno gravissimo

Tabella 6 – Edifici in struttura mista (muratura e cemento armato)

DANNO SIGNIFICATIVO

È definita soglia di danno significativo la soglia minima di danno consistente nelle condizioni riportate nelle tabelle 1 e 4, rispettivamente per la parte in muratura e la parte in cemento armato

Tabella 7 - PARAMETRI TECNICI ED ECONOMICI

Tab. 7.1.A - COSTI BASE MASSIMI AMMISSIBILI - L. 61/98 - art. 4, commi 1, 2 e 3 (1)

LIVELLO DI COSTO	IMPORTO (in lire/mq)
L5	895.000
L4	805.000
L3	676.000
L2	547.000
L1	440.000

Tab. 7.1.B - COSTI BASE MASSIMI AMMISSIBILI - L. 61/98 - art. 4, comma 5 (1)

Il contributo di cui all'art. 4, comma 5 della legge n. 61/98 è concesso applicando ai costi base massimi ammissibili, di cui alla seguente tabella, i coefficienti specificati nel suddetto comma 5.

LIVELLO DI COSTO	IMPORTO (in lire/mq)
L5	448.000
L4	403.000
L3	339.000
L2	274.000
L1	220.000

(1) Tabelle così sostituite dal punto 2, lett. b), della D.G.R. del 24.05.2000, n. 547

Tab. 7.2 - COEFFICIENTI MOLTIPLICATORI PER TIPOLOGIE DI EDIFICI

I costi base massimi ammissibili di cui alle precedenti tabelle si applicano alle diverse tipologie di edifici con i coefficienti moltiplicatori, non cumulabili tra loro, indicati nella seguente tabella:
(1)

	TIPOLOGIE DI EDIFICI	COEFFICIENTI MOLTIPLICATORI
A	Edifici civili.	1.0
B	Edifici civili sottoposti a tutela ai sensi della legge n. 1089/1939.	1.2
C.1	Edifici adibiti ad attività zootecniche e stalle, compreso l'adeguamento igienico sanitario.	0.6
C.2	Edifici adibiti a fienili e rimesse attrezzi e mezzi agricoli.	0.4
C.3	Edifici adibiti ad attività zootecniche e stalle, compreso l'adeguamento igienico sanitario che al momento del sisma erano costituiti da struttura verticale integralmente in muratura di pietrame e mattoni e per superfici complessive ammesse a contributo non superiori a 200 mq.	0.7
C.4	Edifici adibiti a fienili e rimesse attrezzi e mezzi agricoli che al momento del sisma erano costituiti da struttura verticale integralmente in muratura di pietrame e mattoni e per superfici complessive ammesse a contributo non superiori a 200 mq.	0.5
D	Edifici adibiti ad attività produttive ed industriali e destinati a capannoni, magazzini, rimesse attrezzi e mezzi.	0.6
D.1	Edifici adibiti ad attività produttive ed industriali e destinati a capannoni, magazzini, rimesse attrezzi e mezzi che al momento del sisma erano costituiti da struttura verticale integralmente in muratura di pietrame e mattoni e per superfici complessive ammesse a contributo non superiori a 200 mq.	0.7
E	Edifici adibiti ad attività turistico recettive.	1.2

I costi base massimi ammissibili di cui alle Tabelle 7.1.A e 7.1.B sono aggiornati annualmente sulla base della variazione percentuale fatta registrare dell'indice ISTAT generale nazionale del costo di costruzione di un fabbricato residenziale fra il mese di settembre 1998 ed il mese di settembre di ciascun anno successivo. Tale aggiornamento decorre dal mese successivo alla data di comunicazione della variazione dell'indice ISTAT suddetto da parte del Ministero dei lavori pubblici alla regione Umbria.

I costi di cui alle Tabelle 7.1.A e 7.1.B e delle eventuali maggiorazioni di cui alla successiva tabella 8 devono essere aumentati delle vigenti aliquote I.V.A.

Per il livello di costo L1 di cui alle tabelle 7.1.A e 7.1.B si applicano, qualora ne ricorrano le condizioni, i coefficienti moltiplicatori A, C.1, C.2, C.3, C.4, D, D.1 della tabella 7.2, fermo restando il limite del contributo stabilito dall'art. 6, comma 1, della D.G.R. 5180/98.

(1) Tabella prima sostituita dal punto 2, lett. d), della D.G.R. del 17.02.1999, n. 194 e successivamente così modificata dal punto 2, lett. b), della D.G.R. del 24.05.2000, n. 547.

Tabella 8 - MAGGIORAZIONI

Ai costi base massimi ammissibili individuati nelle tabelle 7.1.A e 7.1.B, ad eccezione del livello di costo L1 e limitatamente a quelli relativi all'art. 4, commi 1, 2, 2 bis e 5 della legge, si applicano le maggiorazioni i cui valori sono riportati nella tabella seguente.

Tali maggiorazioni, se applicate congiuntamente, non potranno superare complessivamente il limite pari al 40% del costo base ammissibile, al netto dell'eventuale aumento del costo strutturale per effetti locali (D7). (1)

D1	Aumento per zona sismica, valido per tutti i comuni di Marche ed Umbria classificati con $S \geq 9$	10%
D2.1	Eventuale aumento per tipologia onerosa (superficie utile minore di 46 mq e/o per altezza virtuale maggiore di ml 4,25) ¹	10%
D2.2	Eventuale aumento per tipologia onerosa (superficie utile minore di 70 mq e/o per altezza virtuale maggiore di ml 3,75) ¹	5%
D3	Eventuale aumento massimo per bioarchitettura - risparmio energetico e per riciclaggio - riuso dei materiali	10%
D4	Eventuale aumento per ubicazione disagiata ²	10%
D5	Aumento per oneri di asportazione del volume crollato ³	5%
D6	Eventuale incentivo per mancata demolizione di porzioni di pregio storico-architettonico e/o progettazione ed esecuzione di interventi non invasivi sulle strutture murarie ⁴	10%
D7	Eventuale aumento del costo strutturale per effetti locali:	
	D7.1 - per riparazione con miglioramento sismico: incremento lineare fino al	20%
	D7.2 - per ricostruzione: incremento lineare fino al	15%

(1) Tabella così sostituita dal punto 2, lett. b), della D.G.R. del 24.05.2000, n. 547.

¹ La superficie si calcola ai sensi del D.M. 5 agosto 1994 - art. 6 "Determinazione delle superfici", il cui testo è riportato integralmente:

"Ai fini della determinazione delle superfici e del calcolo della superficie complessiva da utilizzarsi per la verifica della congruità dei costi degli interventi di edilizia residenziale a totale o parziale contributo dello Stato valgono le seguenti definizioni:

- a) superficie utile abitabile (Su) - si intende la superficie di pavimento degli alloggi misurata al netto dei muri perimetrali e di quelli interni, delle soglie di passaggio e degli sguinci di porte e finestre;
- b) superficie non residenziale (Snr) - si intende la superficie risultante dalla somma delle superfici di pertinenza degli alloggi - quali logge, balconi, cantinole e soffitte - e di quelle di pertinenza dell'organismo abitativo - quali androne d'ingresso, porticati liberi, volumi tecnici, centrali termiche ed altri locali a servizio della residenza - misurate al netto dei muri perimetrali e di quelli interni;
- c) superficie parcheggi (Sp) - si intende la superficie da destinare ad autorimesse o posti macchina coperti di pertinenza dell'organismo abitativo, comprensiva degli spazi di manovra.

Per gli interventi di recupero primario e di manutenzione straordinaria: la superficie complessiva è costituita dalla somma delle superfici utili abitabili, delle superfici nette non residenziali e delle superfici per parcheggi coperti."

L'elevata altezza virtuale, definita come il rapporto tra il volume vuoto per pieno dell'edificio dall'estradosso del 1° orizzontamento fino all'estradosso del tetto/terrazzo di copertura, compresi quindi i piani eventualmente interrati e la superficie complessiva ammessa a contributo, tiene conto di un possibile maggiore onere per edifici sia con altezze interpiano sensibilmente maggiori delle altezze correnti sia con spessori delle strutture murarie sensibilmente maggiori di quelle correnti.

² Per fruire dell'incremento è necessario che l'edificio sia ubicato in zona omogenea "A" ai sensi dell'art. 3 lett. a) del D.M.LL.PP. 1444 del 2.4.68 e/o all'interno dei Programmi di Recupero di cui all'articolo 3 della legge n. 61 del 1998.

³ Per fruire dell'incremento è necessario che il volume asportato sia pari ad almeno il 30% del totale delle strutture portanti principali (muri e volte)

⁴ Si intendono <invasivi> gli interventi di placcaggio con rete elettrosaldata e malta di cemento - i c.d. intonaci armati - che abbiano, per ogni livello dell'edificio, una estensione maggiore di 1/3 della superficie della struttura muraria in pietrame o mattoni, computata una sola volta per la superficie interna ed esterna, escludendo in ogni caso che tale intervento - intonaco armato - da una parte venga eseguito su una sola delle due facce della parete, dall'altra non risulti adeguatamente distribuito sulle superfici murarie stesse.

Tabella 9 – PARTICOLARI COMPLESSITA' DELL'INTERVENTO (1)

Le maggiorazioni della presente tabella sono applicate ai costi base ammissibili individuati alla Tabella 7.1.A e sono cumulabili con quelle già previste nella tabella 8.

1	Eventuale aumento per ubicazione disagiata al di fuori della zona omogenea A) e dei Programmi integrati di recupero qualora ricorrano almeno una delle seguenti condizioni: a) Il cantiere disponga di accesso da spazio pubblico o che rientri nella disponibilità del proprietario, con un percorso, anche in un solo tratto, tra edifici o ostacoli inamovibili di larghezza inferiore a metri 2,20, ovvero con una pendenza superiore al 25%; b) il cantiere riguardi edifici che abbiano più del 25% del proprio perimetro ad una distanza inferiore a m. 1,50 da altri edifici non facenti parte dello stesso cantiere.	10%
2	Eventuale ulteriore aumento per ubicazione disagiata per interventi su edifici ubicati all'interno dei PIR o in zona omogenea "A"	10%
3	Eventuale aumento per interventi strutturali sulle fondazioni o sui muri contro terra dell'edificio, che interessino almeno il 30% dello sviluppo lineare in pianta delle strutture fondali dell'edificio, dovuti a dissesti di origine geotecnica o geologica adeguatamente dimostrati da indagini e analisi.	10%
4(1)	Eventuale aumento per edifici nei quali la differenza fra la quota del piano di riferimento, individuato per il calcolo del C conv. e la quota di spiccato delle fondazioni è di: a) almeno di un piano b) almeno di due piani c) maggiore di due piani	2% 4% 6%
5	Eventuale aumento per edifici con altezza virtuale (come definita nella Tabella 8 allegata alla DGR n. 5180/98) maggiore di ml. 4,75.	5%
6	Eventuale aumento per edifici diversi da quelli "civili", con qualsiasi destinazione o tipologia, sottoposti a tutela ai sensi del Titolo I del D. Lgs. n. 490/99.	20%
7(2)	Eventuale aumento per interventi oggetto di prescrizioni poste nel provvedimento abilitante, finalizzate alla tutela ed al mantenimento di specifiche caratteristiche costruttive che prevedano la realizzazione delle seguenti lavorazioni: a) Trattamento a faccia vista di paramenti murari in pietra o laterizio da eseguirsi mediante stuccature con malta di calce che interessi almeno il 70 % delle murature esterne dell'edificio ; p.5 b) Finitura di paramenti murari da eseguirsi con tonachini a base di calce che interessi almeno il 70% delle murature esterne dell'edificio; p.5 c) Utilizzo di solai in legno pari ad almeno il 40% della superficie dei solai p.5 d) Realizzazione del 90% degli infissi esterni in legno; p.2 e) Utilizzo di tutte le lattonerie in rame; p.1 f) Realizzazione del manto di copertura, che rappresenti almeno l'80% della copertura dell'edificio, con coppi vecchi di recupero;..... p.2 g) Realizzazione di almeno l'80% dei cornicioni con piastelle in cotto e zampini in legno p.2	5% 0 10%

(1) Le maggiorazioni del punto 4 non sono tra loro cumulabili

(2) Per gli interventi di cui al punto 7 è consentito :

- un incremento del 5% quando la somma dei punti associati alle singole lavorazioni è pari ad almeno 5

- un incremento del 10% quando la somma dei punti associati alle singole lavorazioni è pari ad almeno 10

Le maggiorazioni previste per l'esecuzione delle lavorazioni di cui al punto 7 non sono cumulabili con quelle previste dalle tabelle D3.2 e D3.3, con l'aumento previsto per gli edifici sottoposti a tutela ai fini della D.G.R. n. 617 del 13.6.2001, punto 2, nonché con quello previsto dal punto 6 della presente tabella.

(1) Tabella inserita dalla D.G.R. del 29.05.2002, n. 691.

Tabella 10 – CONTRIBUTO STRAORDINARIO IN RELAZIONE AL REDDITO. PERCENTUALE DA APPLICARE ALLE MAGGIORI SPESE. (1)

Reddito	%
Inferiore a due pensioni minime INPS	90
Pari o inferiore a 21 milioni (euro 10.845,59)	80
Pari o inferiore a 30 milioni (euro 15.493,71)	50
Pari o inferiore a 50 milioni (euro 25.822,84)	20

Enti religiosi e morali senza fini di lucro	50%
---	-----

- 1) Tale contributo straordinario è concedibile per le sole unità immobiliari destinate ad abitazione principale.
- 2) Il reddito è calcolato ai sensi del comma 5 dell'art. 4 della legge n. 61/98. Il contributo non può comunque eccedere il limite massimo del 50% del contributo determinato ai sensi dei commi 1 e 2 dell'art. 7 dell'ord. 61 ovvero dei commi 1, 2 e 3 dell'art. 6 della D.G.R. n. 5180/98.

(1) Tabella inserita dalla D.G.R. del 29.05.2002, n. 691.