



Regione Siciliana

ASSESSORATO REGIONALE DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA
MOBILITA'

Dipartimento regionale tecnico
Servizio Ufficio del Genio Civile di Messina

Rif. nota n. del

Prot. uscita n. **72540** data **31 marzo 2017**

- A:
- Sindaci dei Comuni della Provincia di Messina
 - Presidente della Città Metropolitana di Messina
 - Aziende Ospedaliere e/o Sanitarie Pubbliche e private della provincia di Messina
 - Università degli Studi di Messina
 - Ass.Reg. Economia-Dipartim. Region. delle finanze e del credito-Demanio Regionale - Palermo
 - Enti/Istituzioni Statali e Regionali proprietarie di strutture a destinazione strategica o di rilevante importanza con sedi in provincia di Messina
 - AMAM
 - ANAS
 - Autorità Portuale di Messina
 - Consorzio Autostrade Siciliane
 - ENEL
 - IRSAP
 - ITALGAS
 - SicilAcque
 - Società Ferrovie dello Stato Italiane
 - SNAM Rete Gas
 - TELECOM Italia
 - TERNA
- e p. c.
- A: S.E. Prefetto di Messina
- Al Dirigente generale del Dipartimento Reg.le Tecnico
- Al Dirigente generale del Dipartimento Reg.le della Protezione Civile
- Ai Presidenti degli Ordini e Collegi Professionali della Provincia di Messina

OGGETTO: INDIRIZZI APPLICATIVI DELLE NORME ATTINENTI L'OBBLIGO DI REDAZIONE DELLE VERIFICHE TECNICHE DEI LIVELLI DI SICUREZZA SISMICA DI STRUTTURE STRATEGICHE E/O RILEVANTI IN PROVINCIA DI MESSINA PREVISTE AI SENSI DELL' O.P.C.M. n.3274/2003, DELIB. GIUNTA REG. N. 408/2003, D.D.G. N.3/2004, D.D.G. N.1372/2005 E S. M. E I. AGGIORNATI AL D.M. N.58 DEL 28 FEBBRAIO 2017

1. Premesse ed inquadramento normativo

A seguito degli eventi sismici che, nell'ottobre 2002, hanno colpito l'areale Molisano e Pugliese causando, tra l'altro, il crollo della scuola F. Jovine di San Giuliano di Puglia (Campobasso) e nelle more dell'espletamento degli adempimenti di cui all'articolo 93 del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 fù emanata, da parte della Presidenza del Consiglio dei Ministri, l'Ordinanza n.3274 del 20 marzo 2003, nel seguito, per brevità indicata come O.P.C.M. n.3274/2003 (*Allegato n.1*) .

A seguito dei gravi eventi sismici del 2009 in Abruzzo, del 2012 in Emilia Romagna e quelli che, di recente, dal 24 agosto ad oggi, interessano l'Italia centrale, è apparsa evidente la perdurante elevata vulnerabilità sismica, tra l'altro, di municipi, ospedali, scuole, viadotti, spesso coinvolti nei crolli o comunque resi inagibili da danni alle strutture ed agli impianti tali da renderli non più funzionali.

Tra le disposizioni introdotte dalla sopradetta Ordinanza è stato fatto obbligo di procedere a verifica della sicurezza sismica, da effettuarsi a cura dei rispettivi proprietari, sia degli edifici ed infrastrutture di interesse strategico che degli edifici e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilevanza ai fini di protezione civile ed in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso strutturale.

Tali verifiche tecniche di sicurezza sismica, rese obbligatorie ai sensi del comma 3 dell'art.2 della predetta OPCM n.3274/2003 hanno pertanto la finalità di stabilire il livello di adeguatezza sismica di tali strutture rispetto agli standard prestazionali previsti dalle norme.

Con successivi provvedimenti normativi regionali, che nel seguito si elencano, sono stati individuati sia le tipologie di opere oggetto di verifica che i soggetti proprietari o gestori su cui tale importante mandato ricade.

Mandato finalizzato a valutare le effettive condizioni di sicurezza sismica delle proprie strutture strategiche o rilevanti di interesse statale o regionale e volto, conseguentemente, a programmare i necessari, eventuali, interventi di adeguamento, miglioramento, riparazione o rafforzamento sismico locale.

Tali possibili tipologie di intervento sono riportate, in ultimo, al paragrafo 8.4 delle Norme Tecniche per le Costruzioni, per brevità, nel seguito, indicate come N.T.C.

Sono stati inoltre forniti, dall'Amministrazione Regionale Siciliana, con apposita norma, gli indirizzi applicativi utili a consentire criteri uniformi per la redazione di tali verifiche sismiche.

In particolare, le risultanze di tali verifiche sismiche, ai sensi dell'art.8 del D.D.G. n.1372 del 28 dicembre 2005, devono obbligatoriamente essere inviate al Dipartimento regionale di protezione civile.

I presenti indirizzi applicativi, pertanto, sono finalizzati a fornire criteri univoci a tutti i soggetti proprietari o gestori di strutture a destinazione strategica o rilevante, obbligati a produrre a questo Ufficio del Genio Civile, le risultanze di tali verifiche sismiche a corredo delle istanze presentate per il conseguimento dei diversi nulla osta sismici per i pareri di conformità sismica, geomorfologica e per l'inizio dei lavori.

Tali risultanze, infatti, costituiscono un imprescindibile elemento di valutazione da parte di questo Ufficio, in relazione alla reale efficacia/efficienza delle soluzioni progettuali proposte al fine di realizzare interventi volti alla riduzione del rischio sismico e, conseguentemente, garantire la sicurezza sismica della struttura e la sua efficienza e funzionalità a seguito di evento sismico.

Le risultanze delle verifiche sismiche, per la fattispecie connessa alla pericolosità sismica di sito devono altresì essere inserite nelle pianificazioni urbanistiche finalizzate al conseguimento del nulla osta geomorfologico di competenza dell'Ufficio del Genio Civile ai sensi dell'art.13 della L.64/74 su tutti gli strumenti e programmazioni urbanistiche. (PRG, PP, Piani di lottizzazione, etc.)

I presenti Indirizzi vengono inviati, per i profili di competenza, a tutti gli EE.LL. del territorio della ex provincia di Messina, oggi Città Metropolitana ed agli Enti, Istituzioni e soggetti proprietari o gestori i cui edifici, ponti ed infrastrutture risultano ricompresi negli elenchi delle strutture a destinazione strategica o di rilevante interesse regionale di cui agli elenchi "A" e "B" in allegato alla Delibera di Giunta regionale n.408 del 19 dicembre 2003 resa attuativa con D.D.G. n.3 del 15 gennaio 2004 ed Enti a competenza statale con strutture ad analoga valenza e di carattere nazionale, come previste dal decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 21 ottobre 2003 e ricadenti nel territorio di competenza dell'ufficio del Genio Civile di Messina.

1.1 Inquadramento normativo

L'obbligo di effettuazione delle verifiche tecniche dei livelli di sicurezza sismica di strutture strategiche ai fini di protezione civile e di strutture di interesse rilevante ai fini di eventuale collasso è stato introdotto con Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003.

L'Amministrazione regionale ha emanato i conseguenti decreti attuativi della norma nazionale ed in particolare, con delibera di giunta n.408 del 19 dicembre 2003 con oggetto "*Individuazione, formazione ed aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche ed adempimenti connessi al recepimento ed attuazione dell'O.P.C.M. del 20 marzo 2003 n.3274*" (**Allegato n.2**) ha adempiuto ai propri, primi, obblighi finalizzati anche alla definizione delle mappe di pericolosità sismica del territorio regionale.

I contenuti della citata delibera di giunta sono stati resi attuativi con D.D.G. n.03 del 15 gennaio 2004 pubblicato su G.U.R.S. n. 7 del 13 febbraio 2004 (**Allegato n.3**).

In particolare tale decreto individua, riportandole in due distinti elenchi non esaustivi previsti dall'articolo 2 comma 3 della citata O.P.C.M. n.3274/2003, tutte le categorie tipologiche degli edifici e delle opere infrastrutturali di interesse

regionale sia di natura strategica (elenco "A") che rilevanti in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso (elenco "B").

Successivamente, con D.D.G. n.1372 del 28 dicembre 2005 sono stati emanati gli "Indirizzi regionali per l'effettuazione delle verifiche tecniche di adeguatezza sismica di edifici ed infrastrutture strategiche ai fini di protezione civile o rilevanti in conseguenza di un eventuale collasso e relativo programma temporale attuativo". (Allegato n.4)

La classificazione sismica del territorio regionale allegata alla predetta delibera di Giunta n.408/2003 e D.D.G. n.03 del 15 gennaio 2004 è oggi richiamata ai sensi del punto 2.2. delle Linee Guida per l'attribuzione delle classi di rischi sismico delle costruzioni, emanate ai sensi del D.M. n.58 del 28 febbraio 2017.

1.2 Opere escluse dall'obbligo di verifica

L'obbligo di effettuazione delle verifiche sismiche è derogato, ai sensi dell'art.9 del citato D.D.G. n.1372 del 28 dicembre 2005 e del comma 5 dell'art. 2 dell'O.P.C.M. n. 3274/2003, per le sole opere progettate secondo le norme vigenti successivamente al 1984 ed ove non sia mutata, in termini di maggiore pericolosità sismica, la perimetrazione territoriale individuata dalla vigente classificazione sismica, di cui, al tempo, alla delibera di Giunta regionale n. 408 del 19 dicembre 2003 ed oggi, alle mappe di pericolosità sismica allegate alle N.T.C.

Per quanto attiene all'invio, a questo Ufficio, delle verifiche sismiche, ante operam, a corredo di interventi di miglioramento o adeguamento sismico su strutture strategiche o rilevanti ancorchè progettate successivamente al 1984 questo Ufficio non ritiene di dover prevedere alcuna deroga stante che l'obbligo di effettuazione delle verifiche sismiche, in tutti i casi previsti dalle citate norme, rimane oggi vigente ai sensi del capitolo 8 delle N.T.C.

2. Modalità esecutive e tempistica

Il primo adempimento obbligatorio, da parte dei soggetti proprietari di strutture strategiche o rilevanti, come individuati dall'art.3 del D.D.G. n.1372/2005, fu l'effettuazione, entro il 31 dicembre 2006, del primo livello di indagine consistente nell'acquisizione, ai sensi dell'art.5 del citato D.D.G., di verifiche di primo livello finalizzate ad acquisire informazioni su tutto il patrimonio edilizio ed infrastrutturale di interesse regionale.

Attività queste, promosse dal Dipartimento regionale della protezione civile-Servizio sismico regionale, mediante una campagna di indagini denominata "*Censimento delle strutture strategiche e rilevanti di interesse regionale*", attivata ai sensi dell'art. 8 del decreto del 15 gennaio 2004.

Le finalità del censimento di cui al citato art.5 erano quelle individuate dal decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 21 ottobre 2003 per il primo livello di indagine volto all'esecuzione delle verifiche tecniche dei livelli di sicurezza d'uso delle opere strategiche e/o rilevanti di interesse regionale.

I risultati del primo livello di indagine furono finalizzati alla formazione di una banca dati regionale dei livelli di rischio sismico cui sono soggette le strutture strategiche e rilevanti.

Tale banca dati costituisce lo strumento tecnico di supporto alla programmazione temporale ed economica delle successive verifiche di secondo livello e dei programmi di intervento tecnico finalizzati alla riduzione dei livelli di rischio sismico che devono essere programmati dagli Enti e soggetti competenti, ai sensi del comma 6 dell'art. 2 dell'O.P.C.M. n. 3274/2003.

I risultati del primo livello di indagine sono acquisibili presso il dipartimento regionale della protezione civile, da parte degli Enti e soggetti competenti, ai fini di una corretta pianificazione degli interventi con finalità di prevenzione del rischio sismico

A seguito del completamento del primo livello di indagine (censimento di livello 0) i soggetti e gli Enti individuati ai sensi dell'art. 3 del sopracitato D.D.G. n.1372/2005 erano obbligati all'avvio delle verifiche tecniche successive al primo livello di indagine, previste dal decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 21 ottobre 2003.

2.1 Tempistica

Tali verifiche sismiche di primo e secondo livello dovevano essere concluse nei tempi previsti, ai sensi del comma 3 dell'articolo 2 dell'O.P.C.M. n. 3274/2003 datata 20 marzo 2003 e pubblicata su G.U. in data 8 maggio 2003. Il termine individuato dall'articolo 2 comma 3 della citata ordinanza n. 3274 del Presidente del Consiglio dei Ministri era entro i cinque anni dall'emanazione dell'ordinanza stessa e pertanto entro l'**8 maggio 2010**.

Successivamente, alcuni provvedimenti normativi emanati dal Governo, dal 2003 ad oggi, relativi al termine utile per l'effettuazione delle verifiche sismiche di strutture a destinazione strategica o rilevante consentì una serie di successive proroghe al termine ultimo previsto per la realizzazione di tali verifiche sismiche.

Con Legge n.31 del 28 febbraio 2008 – Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 dicembre 2007, n. 248, recante proroga di termini previsti da disposizioni legislative e disposizioni urgenti in materia finanziaria: “*Le verifiche tecniche di cui all’articolo 2, comma 3, della citata ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri n. 3274 del 2003, ad esclusione degli edifici e delle opere progettate in base alle norme sismiche vigenti dal 1984, devono essere effettuate a cura dei rispettivi proprietari entro il 31 dicembre 2010 e riguardare in via prioritaria edifici e opere ubicati nelle zone sismiche 1 e 2*” tale termine fù prorogato al **31 dicembre 2010**.

Con D.P.C.M. del 25 marzo 2011 – “*Ulteriore proroga di termini relativa al Ministero delle infrastrutture e dei trasporti*”, tale termine fù rinviato al **31 dicembre 2011**.

Con Legge n.14 del 24 febbraio 2012 – Art. 3 – Proroga in materia di verifiche sismiche: “*Il termine, di cui all’articolo 20, comma 5, del decreto-legge 31 dicembre 2007, n. 248, convertito, con modificazioni, dalla legge 28 febbraio 2008, n. 31, e successive modificazioni, comprese anche le disposizioni relative alle dighe di ritenuta di cui all’articolo 4, comma 1, del decreto-legge 29 marzo 2004, n. 79, convertito, con modificazioni, dalla legge 28 maggio 2004, n. 139, è differito al 31 dicembre 2012*”, il termine ultimo per l’effettuazione delle verifiche sismiche fù posticipato al **31 dicembre 2012**.

Con legge n.228 del 24 dicembre 2012 – Art. 1 comma 421 – Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (Legge di stabilità 2013): “*Il termine, di cui all’articolo 20, comma 5, del decreto-legge 31 dicembre 2007, n. 248, convertito, con modificazioni, comprese anche le disposizioni relative alle dighe di ritenuta di cui all’articolo 4, comma 1, del decreto-legge 29 marzo 2004, n. 79, convertito, con modificazioni, dalla legge 28 maggio 2004, n. 139, è prorogato al 31 marzo 2013*” il termine fù rinviato, in ultimo al **31 marzo 2013**.

Ad oggi pertanto tale termine ultimo risulta scaduto e le Amministrazioni ed Enti proprietari di strutture a destinazione strategica o rilevante che non abbiano eseguito le obbligatorie verifiche di vulnerabilità sismica risultano inadempienti ai sopracitati obblighi di legge.

Con i presenti Indirizzi applicativi si richiama l’osservanza dell’obbligo di redazione delle verifiche sismiche dei livelli di sicurezza sismica ogni qualvolta un Ente proprietario di strutture strategiche o rilevanti intenda effettuare interventi strutturali di qualsiasi natura.

L’obbligo, infatti, di effettuazione delle verifiche sismiche rimane oggi vigente ai sensi delle N.T.C., in tutti i casi previsti dalle citate norme.

3. Finalità degli esiti delle verifiche sismiche di primo e secondo livello

Le risultanze delle verifiche tecniche di sicurezza sismica sono finalizzate, ai sensi dell’art.8 del citato D.D.G. n.1372 del 28 dicembre 2005 alla determinazione dei livelli di adeguatezza sismica delle opere rispetto agli standards definiti dalle norme tecniche e dalla classificazione sismica vigente.

I risultati delle verifiche possono essere utilizzati dal soggetto o ente proprietario per valutare la priorità di eventuali interventi sulla base degli attuali livelli di sicurezza sismica delle strutture strategiche o rilevanti di competenza.

Le risultanze delle verifiche tecniche, complete degli indicatori di rischio di collasso e di inagibilità previsti dall’allegato n. 1 all’O.P.C.M. n. 3362 dell’8 luglio 2004, redatte secondo standard previsti in schede di sintesi delle verifiche sismiche di 1" o di "livello 2", dovevano essere inviate al dipartimento regionale della protezione civile, per la definizione degli indirizzi di valutazione dei livelli di rischio e di pianificazione economica degli eventuali interventi di adeguamento o miglioramento sismico che dovessero essersi resi necessari.

3.1 Schede di sintesi

Il legislatore, nazionale e regionale ha predisposto apposite schede di sintesi per consentire agli Enti proprietari di strutture strategiche o di rilevante importanza ai fini di un eventuale collasso a seguito di evento sismico, di riportare i dati acquisiti e gli indicatori di rischio sismico che caratterizzano l’opera.

Tali schede, relativamente alle opere strategiche o rilevanti di valenza nazionale sono state emanate in allegato all’O.P.C.M. n.3502 del 09-03-2006 (G.U. n.63 del 16-03-2006) (**Allegato n.5**) e, successivamente aggiornate ai contenuti del D.M. 14 gennaio 2008 inerente le Norme tecniche sulle costruzioni.

Le schede di sintesi sono due, una utilizzabile per gli edifici ed una per i ponti di opere strategiche o rilevanti di competenza statale. (**Allegato n.6**)

Successivamente, la Regione Siciliana, con D.D.G. n. 455 del 3 giugno 2009 predispose un modello di scheda di sintesi delle verifiche sismiche da utilizzare per gli edifici a destinazione strategica o rilevanti ai fini di eventuale collasso, di valenza regionale. (**Allegato n.7**)

Tali schede, come meglio dettagliato nel seguito, devono essere poste a corredo dei calcoli statici che vengono presentati all’Ufficio del Genio Civile per tutti gli interventi previsti su edifici o infrastrutture a destinazione strategica o rilevanti ai fini di eventuale collasso.

Esse documenteranno l'effettivo livello di rischio sismico in cui versa, in condizioni "ante operam" la struttura, al fine di ottimizzare, adeguatamente gli interventi strutturali per i quali vengono richieste le autorizzazioni all'inizio lavori all'Ufficio del Genio Civile.

Infine, con circolare (*Allegato n.8*) della Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della protezione civile n.0092847 del 9 dicembre 2010 furono inoltre emanate disposizioni in merito alle metodiche da adottare per l'archiviazione e la trasmissione dei dati delle schede di livello 0, 1 e 2 delle verifiche sismiche di opere strategiche o rilevanti.

3.2 Finalità esiti

Le finalità degli esiti delle verifiche tecniche dei livelli di sicurezza sismica e l'utilizzo delle loro risultanze furono chiarite con diverse circolari del Capo Dipartimento della protezione Civile Nazionale.

La circolare prot. n.DPC/SISM/31471 del 21.04.2010 (*Allegato n.9*), la circolare prot. n. DPC/SISM/75499 del 07.10.2010 (*Allegato n.10*) e prot. n.DPC/SISM/83283 del 04.11.2010. (*Allegato n.11*)

Particolarmente significativa è la prima circolare che precisa come la verifica sismica sia obbligatoria mentre non lo è l'intervento, a meno che non si disponga di risorse ordinarie sufficienti. La circolare richiama il comma 6 dell'articolo 2 dell'O.P.C.M. n.3274/2003 che recita: *"La necessità di adeguamento sismico degli edifici e delle opere di cui sopra sarà tenuta in considerazione dalle Amministrazioni pubbliche nella redazione dei piani triennali ed annuali di cui all'art. 14 della legge il febbraio 1994, n. 109, e successive modifiche ed integrazioni, nonché ai fini della predisposizione del piano straordinario di messa in sicurezza antisismica di cui all'art.80, comma 21, della legge 27 dicembre 2002, n. 289"*.

La circolare inoltre chiarisce le responsabilità dei soggetti proprietari precisando che *"le verifiche suddette sono a carico dei proprietari o gestori delle opere, i quali sono in ogni caso responsabili della mancata effettuazione delle stesse"*.

Appare utile rilevare come l'inadempienza di soggetti proprietari o gestori di strutture strategiche o rilevanti e la conseguente mancata disponibilità, ad oggi, delle risultanze delle verifiche sismiche e dei relativi esiti degli attuali livelli di rischio sismico, impedisce "de facto" azioni di prevenzione e tutela la cui mancata programmazione può comportare, a seguito di evento sismico, crolli e conseguente perdita di vite umane.

Anche la seconda circolare soprarichiamata, relativa a chiarimenti sulla circolare n.31471 del 21/04/2010 pone l'accento sulle finalità degli esiti delle verifiche sismiche.

3.3 Finalità di pianificazione dei successivi interventi

In particolare pertanto sia la normativa nazionale che regionale ed, in ultimo la soprarichiamata circolare segnalano come sia obbligo dei soggetti proprietari di strutture strategiche e rilevanti, la programmazione e l'avvio, anche a fronte dei risultati delle verifiche tecniche e con le priorità d'azione finalizzate alla tutela della pubblica e privata incolumità, gli interventi tecnici necessari per l'adeguamento o il miglioramento dei livelli di sicurezza d'uso previsti dalle vigenti norme tecniche in zona sismica.

Tali interventi possono sintetizzarsi nelle seguenti casistiche da ritenere non esaustive e da adeguare ai livelli di rischio asseverati dagli indicatori di rischio scaturenti dalle verifiche sismiche.

1. delocalizzazione;
2. demolizione e ricostruzione;
3. adeguamento o miglioramento sismico
4. riparazione e rafforzamento locale

Prima di procedere alla disamina delle tipologie di intervento più efficaci da attuare a seconda degli esiti delle verifiche sismiche è utile richiamare quali essi siano e come siano definiti.

4. Indicatori di rischio sismico e programmazione delle priorità di intervento

Le risultanze delle verifiche tecniche di sicurezza sismica conducono alla definizione di indicatori di rischio sismico.

Questi indicatori sono finalizzati, ai sensi dell'art.8 del DDG n.1372/2005, alla determinazione dei livelli di adeguatezza sismica delle opere, rispetto agli standard definiti dalle norme tecniche e dalla classificazione sismica vigente.

I risultati delle verifiche sismiche possono essere utilizzati dal soggetto o ente proprietario per valutare la priorità di eventuali interventi sulla base degli attuali livelli di sicurezza sismica delle strutture strategiche o rilevanti di propria competenza.

4.1 Indicatori di rischio

Gli indicatori di rischio sismico previsti ai sensi delle normative vigenti sono fondamentalmente afferenti a due diversi parametri; la più probabile accelerazione di gravità (PGA) ed il periodo di ritorno del sisma, elevato ad un coefficiente “a” (TR).

Appare utile chiarire, preliminarmente, in cosa consistano i risultati delle verifiche sismiche definiti dai due predetti parametri e come si caratterizzino le valutazioni di sicurezza sismica che vengono eseguite per determinare i livelli di rischio cui sono sottoposte le strutture.

La valutazione di sicurezza sismica, infatti, consiste nel determinare l’entità massima delle azioni, considerate nelle combinazioni di progetto previste e che la struttura è capace di sostenere con i margini di sicurezza richiesti dalle Norme, definiti dai coefficienti parziali di sicurezza sulle azioni e sui materiali.

L’entità dell’azione sismica sostenibile è denominata **Capacità**, l’entità dell’azione sismica attesa è denominata **Domanda**.

Entrambe vanno determinate per i diversi stati limite considerati.

Un modo sintetico ed esaustivo per esprimere l’entità dell’azione sismica, e quindi della Capacità e della Domanda, è il relativo periodo di ritorno del terremoto atteso. (TR).

Tuttavia è opportuno riportare i risultati della valutazione anche in termini di accelerazione massima orizzontale al suolo, anche se questa grandezza, da sola, non descrive l’intero spettro ma solo un punto di esso.

Viene quindi richiesto di riportare i valori di accelerazione al suolo (PGAC) e di periodo di ritorno (TRC) corrispondenti al raggiungimento dei diversi stati limite il cui significato si chiarisce nel seguito:

PGACLC = capacità per lo stato limite di prevenzione del collasso strutturale (SLC) - la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

PGACLV = capacità per lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) – la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; conserva invece una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali ed un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali.

PGACLD = capacità per lo stato limite di danno (SLD) – la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell’interruzione d’uso da parte delle apparecchiature.

PGACLO = capacità per lo stato limite di operatività (SLO) - la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d’uso significative.

Concetti analoghi sono mutuabili per i periodi di ritorno TRC i cui indici diventano TRCLC, TRCLV, TRCLD e TRCLO rispettivamente per gli stati limite SLC, SLV, SLD ed SLO.

Ovviamente, nelle schede riepilogative delle risultanze, vanno compilati i soli valori relativi agli stati limite considerati nell’analisi effettuata.

Si precisa a tal proposito che la verifica per lo SLO è richiesta per le opere in classe IV, quella per lo SLD per le opere di classe III.

A titolo esplicativo si richiama la definizione delle opere in classe III e IV come prevista ai sensi del punto 2.4.2. delle NTC:

- **Classe III:** Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l’ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d’uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
- **Classe IV:** Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l’ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

La verifica per lo SLU può essere effettuata nei confronti dello SLV o SLC.

Per gli edifici in muratura si assume che la verifica dello SLV implichi anche la verifica dello SLC (Circolare NTC C. 8.7.1.1).

I diversi stati limite possono essere raggiunti per differenti elementi duttili (rotazione rispetto la corda), e pertanto devono essere riportati i valori di PGAC e TRC corrispondenti all’attivazione dei vari stati Limite e per diversi elementi o meccanismi.

La PGA che viene riportata comprende pertanto gli effetti eventuali di amplificazione locale (S_s , S_T e C_C).

L'analisi pertanto non deve limitarsi all'attivazione del primo meccanismo ma va portata avanti in modo da poter valutare cosa accadrebbe se quel meccanismo venisse disattivato grazie ad un opportuno intervento (ad esempio se il primo meccanismo è un collasso a taglio, spingere comunque oltre l'analisi per vedere se, eliminato quel meccanismo, aumenta in modo significativo la capacità e da quale meccanismo è determinata).

In questo modo è possibile fornire una proiezione di estensione di possibili interventi e degli aumenti di capacità che ne conseguirebbero.

Le analisi lineari e quelle statiche non lineari consentono poi di eseguire in modo più agevole questo tipo di valutazioni.

Per quanto attiene invece ai valori di riferimento, devono essere indicati quelli che caratterizzano la domanda per i diversi stati limite, in termini sia di accelerazioni al suolo sia di periodi di ritorno dell'azione sismica di riferimento.

Le grandezze di interesse si determinano dall'Allegato A alle NTC tenendo conto dei periodi di riferimento, degli effetti di modifica locale dell'azione sismica e dello stato limite considerato.

Si determina così la Domanda in termini di PGA definendo, per gli stati limite considerati nella verifica, i valori delle accelerazioni di picco al suolo: PGADLC, PGADLV, PGADLD, PGADLO ed i valori dei periodi di ritorno associati all'azione sismica: TRDLC, TRDLV, TRDLD e TRDLO rispettivamente per gli stati limite SLC, SLV, SLD e SLO.

Tali parametri consentono l'individuazione di due classi di indicatori per i quattro diversi stati limite previsti dalle norme tecniche vigenti.

Lo stato limite di prevenzione del collasso strutturale (LC), lo stato limite di salvaguardia per la vita (LV), lo stato limite di inagibilità riferibile al danno subito dalla struttura (LD) e lo stato limite per l'operatività (LO).

La prima tipologia di indicatore è data dal rapporto fra capacità e domanda in termini di PGA e viene indicata come:

PGAC/PGAD

La seconda tipologia di indicatori è data dal rapporto fra i periodi di ritorno di Capacità e Domanda e viene indicata come: **TRC/TRD**

Quest'ultimo rapporto, però, darebbe luogo ad una scala di rischio molto diversa a causa della conformazione delle curve di pericolosità (accelerazione o ordinata spettrale in funzione del periodo di ritorno), che sono tipicamente concave.

Al fine di ottenere una scala di rischio simile alla precedente, quindi, il rapporto fra i periodi propri viene elevato ad un coefficiente "a" = 0,41 ottenuto dall'analisi statistica delle curve di pericolosità a livello nazionale.

Gli indicatori di rischio scaturiti da tali coppie di rapporti sono quattro e sono tutti denominati con la lettera "α".

La prima coppia di indicatori del rischio collasso viene denominata come α_{uc} ed è frutto dei due rapporti PGACL/PGADLC e (TRCLC/TRDLC)^a

La seconda coppia di indicatori del rischio per la vita viene denominata come α_{uv} ed è frutto dei due rapporti PGACLV/PGADLV e (TRCLV/TRDLV)^a

La terza coppia di indicatori del rischio di inagibilità dell'opera viene denominata come α_{ed} ed è frutto dei due rapporti PGACLD/PGADLD e (TRCLD/TRDLD)^a

La quarta coppia di indicatori del rischio di non operatività viene denominata come α_{eo} ed è frutto dei due rapporti PGACLO/PGADLO e (TRCLO/TRDLO)^a

In totale pertanto si avranno due coppie di quattro indicatori di rischio per complessivi otto indicatori.

Valori prossimi o superiori all'unità caratterizzano casi in cui il livello di rischio sismico è prossimo a quello richiesto dalle norme vigenti mentre valori bassi, prossimi a zero, caratterizzano casi ad elevato rischio sismico.

In particolare, ai fini della verifica dello SLO è opportuno riportare situazioni di criticità riscontrate agli elementi non strutturali ed alle apparecchiature rilevanti per la funzione dell'edificio, in relazione a quanto previsto nei parr. 7.2.3 e 7.2.4 delle NTC.

Questo tipo di verifica non era prevista nelle Norme precedenti all'O.P.C.M. 3274/03 e quindi, presumibilmente in molti casi, potrebbe fornire risultati molto bassi.

D'altro canto la risorsa economica necessaria a risolvere questo tipo di criticità potrebbe essere anche limitata e trovare capienza nell'ambito di normali interventi di adeguamento tecnologico.

4.1.1. Miglioramento della sicurezza sismica degli ospedali

Utili riferimenti relativi alla funzionalità sismica degli ospedali, possono essere trovati anche nelle "Raccomandazioni per il miglioramento della sicurezza sismica e della funzionalità degli ospedali", emanate dal Ministero della Salute nel 2002 e nei rapporti ATC 51 "Raccomandazioni congiunte Stati Uniti – Italia per il miglioramento della sicurezza sismica degli ospedali in Italia" ed ATC 51-2 "Raccomandazioni congiunte Stati Uniti – Italia per il controventamento e l'ancoraggio dei componenti non strutturali negli ospedali italiani".

Nell'Appendice alla Circolare alle NTC n.617 del 2 febbraio 2009 vengono fornite alcune schede di sintesi, utili particolarmente nel caso di impianti ed apparecchiature di ospedali.

4.2 Orientamenti in materia di valutazione della sicurezza nelle NTC

Come ampiamente descritto nei precedenti paragrafi, la valutazione della sicurezza di una struttura esistente è un procedimento quantitativo, volto a determinare l'entità delle azioni che la struttura è in grado di sostenere con il livello di sicurezza minimo richiesto dalla normativa.

L'incremento del livello di sicurezza si persegue, essenzialmente, operando sulla concezione strutturale globale con interventi, anche locali.

La valutazione della sicurezza, argomentata con apposita relazione, deve permettere di stabilire se:

- l'uso della costruzione possa continuare senza interventi;
- l'uso debba essere modificato (declassamento, cambio di destinazione e/o imposizione di limitazioni e/o cautele nell'uso);
- sia necessario aumentare la sicurezza strutturale, mediante interventi.

La valutazione della sicurezza deve pertanto effettuarsi quando ricorra anche una sola delle seguenti situazioni:

- riduzione evidente della capacità resistente e/o deformativa della struttura o di alcune sue parti dovuta a:
 - o significativo degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali;
 - o deformazioni significative conseguenti anche a problemi in fondazione;
 - o danneggiamenti prodotti da:
 - azioni ambientali (sisma, vento, neve e temperatura);
 - azioni eccezionali (urti, incendi, esplosioni);
 - situazioni di funzionamento ed uso anomali;
- provati gravi errori di progetto o di costruzione;
- cambio della destinazione d'uso della costruzione o di parti di essa, con variazione significativa dei carichi variabili e/o passaggio ad una classe d'uso superiore;
- esecuzione di interventi non dichiaratamente strutturali, qualora essi interagiscano, anche solo in parte, con elementi aventi funzione strutturale e, in modo consistente, ne riducano la capacità e/o ne modifichino la rigidità;
- ogni qualvolta si debbano eseguire gli interventi strutturali di riparazione, miglioramento o adeguamento sismico;
- opere realizzate in assenza o difformità dal titolo abitativo, ove necessario al momento della costruzione, o in difformità alle norme tecniche per le costruzioni vigenti al momento della costruzione.

Qualora le circostanze di cui ai punti precedenti riguardino porzioni limitate della costruzione, la valutazione della sicurezza potrà essere effettuata anche solo sugli elementi interessati ed a quelli con essi interagenti, tenendo presente la loro funzione nel complesso strutturale, posto che le mutate condizioni locali non incidano sostanzialmente sul comportamento globale della struttura.

Nella valutazione della sicurezza, da effettuarsi ogni qual volta si eseguano interventi strutturali di miglioramento o adeguamento sismico, il progettista dovrà esplicitare in un'apposita relazione, esprimendo, in termini di rapporto capacità / domanda, i livelli di sicurezza precedenti all'intervento e quelli raggiunti con esso.

Qualora sia necessario effettuare la valutazione della sicurezza della costruzione, la verifica del sistema di fondazione deve essere eseguita solo se sussistono condizioni che possano dare luogo a fenomeni di instabilità globale o se si verifica una delle seguenti condizioni:

- nella costruzione siano presenti importanti dissesti attribuibili a cedimenti delle fondazioni o dissesti della stessa natura si sono prodotti nel passato;
- siano possibili fenomeni di ribaltamento e/o scorrimento della costruzione per effetto:
 - o di condizioni morfologiche sfavorevoli;
 - o di modificazioni apportate al profilo del terreno in prossimità delle fondazioni;
 - o delle azioni sismiche di progetto;
- siano possibili fenomeni di liquefazione del terreno di fondazione potenzialmente attivabili a seguito di azioni sismiche di progetto.

Allo scopo di verificare la sussistenza delle predette condizioni, si farà riferimento alla documentazione disponibile e si potrà omettere di svolgere indagini specifiche solo qualora, a giudizio esplicitamente motivato del professionista incaricato, sul volume di terreno significativo e sulle fondazioni sussistano elementi di conoscenza sufficienti per effettuare le valutazioni precedenti.

La valutazione della sicurezza e la progettazione degli interventi sulle costruzioni esistenti potranno essere eseguite con riferimento ai soli SLU, salvo che per le costruzioni in classe d'uso IV, per le quali sono richieste anche le verifiche agli SLE, in quest'ultimo caso potranno essere adottati livelli prestazionali ridotti.

Per la combinazione sismica le verifiche agli SLU possono essere eseguite rispetto alla condizione di salvaguardia della vita umana (SLV) o, in alternativa, alla condizione di collasso (SLC).

In particolare, il punto 7.3.6 delle NTC prevede, per opere ricadenti in Classi d'uso III e IV, le verifiche ai seguenti stati limite.

Per tutti gli elementi strutturali primari e secondari, per quelli non strutturali e gli impianti si deve verificare che il valore di ciascuna domanda di progetto, per ciascuno degli stati limite richiesti, sia inferiore al corrispondente valore della capacità di progetto.

Le verifiche degli elementi strutturali primari (ST) si eseguono in dipendenza della Classe d'Uso (CU):

- nel caso di comportamento strutturale non dissipativo, in termini di **rigidezza** (RIG) e di resistenza (RES), senza applicare le regole specifiche dei dettagli costruttivi e della progettazione in capacità;
- nel caso di comportamento strutturale dissipativo, in termini di rigidezza (RIG), di **resistenza** (RES) e di **duttilità** (DUT) (quando richiesto), applicando le regole specifiche dei dettagli costruttivi e della progettazione in capacità.

Le verifiche degli elementi strutturali secondari si effettuano solo in termini di duttilità.

Le verifiche degli elementi non strutturali (NS) e degli impianti (IM) si effettuano in termini di **funzionamento** (FUN) e **stabilità** (STA), come sintetizzato nella seguente tabella, in dipendenza della Classe d'Uso (CU) III per strutture di importanza rilevante e IV per le strutture di valenza strategica.

Stati limite di elementi strutturali primari, elementi non strutturali ed impianti				
STATI LIMITE		Classe d'Uso III e IV		
		Elementi strutturali primari (ST)	Elementi non strutturali (NS)	Impianti comprendenti anche gli arredi fissi ed opere d'arte (IM)
SLE	SLO	RIG		FUN
	SLD	RES		
SLU	SLV	RES	STA	STA
	SLC	DUT		

Le verifiche allo stato limite di prevenzione del collasso (SLC), a meno di specifiche indicazioni, si svolgono soltanto in termini di duttilità e solo qualora le verifiche in duttilità siano espressamente richieste.

Nelle verifiche rispetto alle azioni sismiche, il livello di sicurezza della costruzione è quantificato attraverso il rapporto ζ_E tra l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione.

L'Entità delle altre azioni contemporaneamente presenti è la stessa assunta per le nuove costruzioni, salvo quanto emerso sui carichi verticali permanenti a seguito delle indagini condotte sul manufatto e salvo l'eventuale adozione di appositi provvedimenti restrittivi sull'uso e, conseguentemente, sui carichi verticali variabili.

La restrizione sull'uso può mutare da porzione a porzione della costruzione e, per l'i-esima porzione, è quantificata attraverso il rapporto $\zeta_{v,i}$ tra il valore massimo del sovraccarico variabile verticale sopportabile da quella parte della costruzione e il valore del sovraccarico verticale variabile che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione.

4.3 Ente responsabile della tenuta delle risultanze

Le risultanze delle verifiche tecniche, complete degli indicatori di rischio di collasso e di inagibilità previsti dall'Allegato n.1 all'O.P.C.M. n.3362 dell' 8 luglio 2004 e ss.mm. e ii., redatte secondo le schede di sintesi delle verifiche sismiche di "Livello 1" o di "Livello 2"; devono essere inviate al Dipartimento Regionale di Protezione Civile, per la definizione degli indirizzi di valutazione dei livelli di rischio e di pianificazione economica degli eventuali interventi di adeguamento o miglioramento sismico che dovessero rendersi necessari, ai sensi dell'art.8 del DDG n.1372/2005.

5. Destinazioni d'uso e programmazione degli interventi

5.1 Destinazioni d'uso

La predetta circolare prot. n. DPC/SISM/75499 del 07.10.2010, in particolare, si sofferma sulle responsabilità della mancata effettuazione degli interventi su strutture per le quali è stato determinato un indice di rischio (*Capacità/Domanda*) molto basso.

Il particolare viene rappresentato come, una volta accertato tecnicamente che l'opera abbia una Capacità di resistenza al sisma di molto inferiore alla Domanda, ossia all'azione di progetto definita dalle norme, un eventuale danno che in essa si verificasse a seguito di un terremoto potrebbe essere imputato al responsabile della gestione dell'opera stessa.

A tal proposito la Circolare ministeriale 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008", facendo riferimento al disposto di cui al punto C.8.3. "Valutazione della sicurezza" delle citate Norme tecniche si esprime, in relazione agli esiti delle verifiche della sicurezza rispetto sia alle azioni di esercizio sia alle azioni sismiche, facendo riferimento alle diverse soluzioni possibili per la mitigazione del rischio e che nel seguito si espongono.

Gli esiti delle verifiche, infatti, dovranno permettere di stabilire quali provvedimenti adottare affinché l'uso della struttura possa essere conforme ai criteri di sicurezza delle NTC.

Le alternative di intervento possibili sono sintetizzabili nelle seguenti modalità di prosecuzione di utilizzo dell'opera e di mantenimento delle funzioni o destinazioni d'uso da assegnare alla stessa:

- **continuazione dell'uso attuale;**
- **declassamento o modifica della destinazione d'uso;**
- **adozione di opportune limitazioni o cautele d'uso;**
- **necessità di effettuare un intervento di aumento o ripristino della capacità portante.**

Nella fattispecie delle opere pubbliche strategiche con finalità di protezione civile o suscettibili di conseguenze rilevanti in caso di collasso, date le possibili implicazioni economiche e sociali degli esiti delle verifiche, è opportuno che i provvedimenti suddetti rimangano necessari e improcrastinabili nel caso in cui non risultino soddisfatte le verifiche relative alle azioni controllate dall'uomo, ossia prevalentemente ai carichi permanenti ed alle altre azioni di servizio.

Più complessa appare la situazione che si determina nel momento in cui si manifesti l'inadeguatezza di un'opera rispetto alle azioni ambientali, non controllabili dall'uomo e soggette ad ampia variabilità nel tempo e di incertezza nella loro determinazione.

Per le problematiche connesse, non si può pensare, viene osservato nella Circolare, di imporre l'obbligatorietà dell'intervento o del cambiamento di destinazione d'uso o, addirittura, la messa fuori servizio dell'opera, non appena se ne riscontri l'inadeguatezza.

Le decisioni da adottare dovranno pertanto necessariamente essere calibrate sulle singole situazioni (in relazione alla gravità dell'inadeguatezza, alle conseguenze, alle disponibilità economiche ed alle implicazioni in termini di pubblica incolumità).

Saranno pertanto i proprietari o i gestori delle singole opere, siano essi Enti pubblici o privati o singoli cittadini, a definire il provvedimento più idoneo, individuando, eventualmente, uno o più livelli delle azioni da compiere, commisurate alla vita nominale restante ed alla classe d'uso, rispetto ai quali si rende necessario effettuare l'intervento di incremento della sicurezza entro un tempo prestabilito.

Quindi, ai sensi della citata Circolare prot. n. DPC/SISM/75499 del 07.10.2010, nel caso delle verifiche sismiche non sussisterebbero l'obbligatorietà ed improcrastinabilità degli interventi di miglioramento o adeguamento sismico.

Si rammenta infine che, anche l'OPCM 3274/03 ha indicato come obbligatoria la verifica, mentre ha demandato la realizzazione degli interventi strutturali, alla pianificazione triennale delle Amministrazioni.

Pertanto, non potendo interrompere la funzionalità di opere strategiche (p.es. ospedali), o rilevanti (p.es. scuole) dovranno adottarsi strategie di gestione basate sulla considerazione del livello di rischio derivante dalla valutazione di sicurezza.

Detto livello potrà essere messo in relazione con il periodo di tempo entro il quale dovrà essere effettuato un intervento fra quelli definiti nelle NTC relativamente alle costruzioni esistenti, o adottate soluzioni alternative che consentano di ridurre il disagio per gli utenti delle opere stesse.

5.2. Programmazione degli interventi

Appare infine utile richiamare il contenuto della Circolare n.DPC/SISM/83283 del 04.11.2010 che fornisce una serie di chiarimenti sulla gestione degli esiti delle verifiche sismiche.

La circolare ribadisce, ancora una volta, che, mentre la verifica è obbligatoria, non lo è l'intervento, salvo nel caso in cui il proprietario o gestore della struttura strategica o rilevante disponga di risorse ordinarie sufficienti per la sua esecuzione.

Parimenti, a seguito dell'acquisizione delle risultanze delle verifiche sismiche, la conseguente necessità di adeguamento sismico degli edifici e delle opere di cui sopra dovrà essere tenuta in considerazione dalle Amministrazioni pubbliche nella redazione dei piani triennali ed annuali di cui all'art. 14 della legge 11 febbraio 1994, n. 109 e successive modifiche ed integrazioni, nonché, ai fini della predisposizione del piano straordinario di messa in sicurezza antisismica di cui all'art. 80, comma 21, della legge 27 dicembre 2002, n. 289.

Interpretando pertanto alla lettera il comma 6 all'art.2 dell'OPCM n.3274/2003 citato, l'obbligo è quello di tener conto delle verifiche di sicurezza sismica, nella redazione di piani di adeguamento che hanno carattere corrente.

Inoltre, poiché il citato piano straordinario di cui all'art. 80, comma 21 della legge 27/12/2002 finanzia anche interventi di livello inferiore all'adeguamento, si intende che il termine "adeguamento" è usato in senso generico e può

comprendere anche le fattispecie del miglioramento e della riparazione locale, ove questi fossero appropriati alla soluzione dello specifico caso oggetto di verifica.

E' bene tener presente, inoltre, che, al di là dell'obbligo di verifica sismica a carico dei proprietari o gestori di opere strategiche o rilevanti ai sensi della citata OPCM n. 3274, le N.T.C. indicano sotto quali condizioni debba essere effettuata, a carico dei proprietari delle costruzioni, la relativa valutazione della sicurezza, non solo sismica.

Il paragrafo 8.3 delle N.T.C., infatti, prevede che le costruzioni esistenti devono essere sottoposte a valutazione della sicurezza quando ricorra anche una delle seguenti situazioni:

- 1) riduzione evidente della capacità resistente e/o deformativa della struttura o di alcune sue parti dovuta ad azioni ambientali (sisma, vento, neve e temperatura), significativo degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali, azioni eccezionali (urti, incendi, esplosioni), situazioni di funzionamento ed uso anomalo, deformazioni significative imposte da cedimenti del terreno di fondazione;
- 2) provati gravi errori di progetto o di costruzione;
- 3) cambio della destinazione d'uso della costruzione o di parti di essa, con variazione significativa dei carichi variabili e/o della classe d'uso della costruzione;
- 4) interventi non dichiaratamente strutturali, qualora essi interagiscano, anche solo in parte, con elementi aventi funzione strutturale e, in modo consistente, ne riducano la capacità o ne modifichino la rigidità.

Qualora le circostanze di cui ai punti precedenti riguardino porzioni limitate della costruzione, la valutazione della sicurezza potrà essere circoscritta agli elementi interessati ed a quelli con essi interagenti, tenendo presente la loro funzione nel complesso strutturale.

La valutazione della sicurezza deve permettere di stabilire se:

- l'uso della costruzione possa continuare senza interventi;
- l'uso debba essere modificato (declassamento, cambio di destinazione e/o imposizione di limitazioni e/o cautele nell'uso);
- sia necessario procedere ad aumentare o ripristinare la capacità portante.

La valutazione della sicurezza dovrà effettuarsi ogni qualvolta si eseguano gli interventi strutturali di cui al punto 8.4 delle N.T.C. e dovrà determinare il livello di sicurezza prima e dopo l'intervento.

Le stesse Norme, al paragrafo 8.4.1, indicano chiaramente le condizioni che rendono obbligatorio l'intervento di adeguamento e come riepilogate nelle seguenti:

- sopraelevazione della costruzione;
- ampliamento della costruzione mediante opere strutturalmente connesse alla costruzione;
- variazioni di classe e/o di destinazione d'uso che comportino incrementi dei carichi globali in fondazione superiori al 10%: resta comunque fermo l'obbligo di procedere alla verifica locale delle singole parti e/o elementi della struttura, anche se interessano porzioni limitate della costruzione;
- interventi strutturali volti a trasformare la costruzione mediante un insieme sistematico di opere che portino ad un organismo edilizio diverso dal precedente.

La Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, al punto C8.3 fornisce poi ulteriori chiarimenti a quanto sopra riportato.

Le N.T.C. individuano due grandi categorie di situazioni nelle quali è obbligatorio effettuare la verifica di sicurezza, essendo entrambe le categorie comunque riconducibili ad un significativo peggioramento delle condizioni di sicurezza iniziali o di progetto secondo la normativa dell'epoca della costruzione:

- variazioni, improvvise o lente, indipendenti dalla volontà dell'uomo (ad esempio: danni dovuti al terremoto, a carichi verticali eccessivi, ad urti, etc., danni dovuti a cedimenti fondali, degrado delle malte nella muratura, corrosione delle armature nel c.a., etc., errori progettuali o esecutivi, incluse le situazioni in cui i materiali o la geometria dell'opera non corrispondano ai dati progettuali);
- variazioni dovute all'intervento dell'uomo che incidono direttamente e volontariamente sulla struttura oppure sulle azioni (ad esempio: aumento dei carichi verticali dovuto a cambiamento di destinazione d'uso), o che incidono indirettamente sul comportamento della struttura (ad esempio gli interventi non dichiaratamente strutturali).

La medesima circolare, al punto C.8.3. inoltre, evidenzia che *"per le opere pubbliche strategiche con finalità di protezione civile o suscettibili di conseguenze rilevanti in caso di collasso, date le possibili implicazioni economiche e sociali degli esiti delle verifiche, è opportuno che le stesse siano anche esaminate da revisori non intervenuti nella valutazione."*

Tale indicazione trova una coerente applicazione, nell'obbligo di produzione delle risultanze delle verifiche sismiche a corredo delle calcolazioni prodotte e da sottoporre all'istruttoria del Genio Civile finalizzata al rilascio di n.o. ai fini sismici o di compatibilità geomorfologica dei sottosuoli oggetto di previsioni urbanistiche.

In tal senso appare utile orientare tutti i soggetti proprietari o gestori di strutture strategiche ogni qualvolta debbano affrontare problematiche connesse alla sicurezza d'uso ai fini sismici delle proprie strutture strategiche o rilevanti.

Infine, sempre la Circolare n. 617, al punto C.8.3, affronta il problema dei tempi di attivazione degli interventi conseguenti agli esiti alle verifiche e delle interrelazioni con aspetti sociali ed economici della messa in sicurezza di opere.

E' evidente che i provvedimenti detti sono necessari e improcrastinabili nel caso in cui non risultino soddisfatte le verifiche relative alle azioni controllate dall'uomo, ossia prevalentemente riferite ai carichi permanenti e alle altre azioni di servizio.

Più complessa è poi la situazione che si determina nel momento in cui si manifesti l'inadeguatezza di un'opera rispetto alle azioni ambientali, non controllabili dall'uomo e soggette ad ampia variabilità nel tempo ed incertezza nella loro determinazione.

Per le problematiche connesse non si può pensare, quindi, di imporre l'obbligatorietà dell'intervento o del cambiamento di destinazione d'uso o, addirittura, la messa fuori servizio dell'opera, non appena se ne riscontri l'inadeguatezza.

Le decisioni da adottare dovranno necessariamente essere calibrate sulle singole situazioni (in relazione alla gravità dell'inadeguatezza, alle conseguenze, alle disponibilità economiche ed alle implicazioni in termini di pubblica incolumità.

Saranno poi i proprietari o i gestori delle singole opere, siano essi Enti pubblici o privati o singoli cittadini, a definire il provvedimento più idoneo, eventualmente individuando uno o più livelli delle azioni, commisurati alla vita nominale restante ed alla classe d'uso, rispetto alle quali si rende necessario effettuare l'intervento di incremento della sicurezza sismica entro un tempo prestabilito.

6. Classificazione degli interventi

Le N.T.C. al Capitolo 8.4 individuano le diverse categorie di intervento possibili.

In particolare si individuano le seguenti categorie di azione:

- a. **interventi di riparazione o locali:** interventi che interessino singoli elementi strutturali e che, comunque, non riducano le condizioni di sicurezza preesistenti;
- b. **interventi di miglioramento:** interventi atti ad aumentare la sicurezza strutturale preesistente, senza necessariamente raggiungere i livelli di sicurezza fissati dalla normativa per gli interventi di adeguamento sismico;
- c. **interventi di adeguamento:** interventi atti ad aumentare la sicurezza strutturale preesistente, conseguendo i livelli di sicurezza fissati dalle attuali normative per una struttura di nuova realizzazione.

Solo gli interventi di miglioramento ed adeguamento sono sottoposti a collaudo statico.

Per gli interventi di miglioramento e di adeguamento, l'esclusione di provvedimenti in fondazione dovrà essere in tutti i casi motivata esplicitamente dal progettista, attraverso una verifica di idoneità del sistema di fondazione.

Qualora l'intervento preveda l'inserimento di nuovi elementi che richiedano apposite fondazioni, queste ultime dovranno essere verificate con i criteri generali richiesti per le nuove costruzioni.

Per i beni di interesse culturale ricadenti in zone dichiarate ad elevato rischio sismico, ai sensi del comma 4 dell'art. 29 del DLgs 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio", è in ogni caso possibile limitarsi ad interventi di miglioramento effettuando la relativa valutazione della sicurezza.

6.1 Rafforzamenti, Riparazioni o Interventi locali

Gli interventi di questo tipo riguarderanno singole parti e/o elementi della struttura.

Essi non devono cambiare significativamente il comportamento globale della costruzione e sono volti a conseguire una o più delle seguenti finalità:

- ripristinare, rispetto alla configurazione precedente al danno, le caratteristiche iniziali degli elementi o parti danneggiate;
- migliorare le caratteristiche di resistenza e/o di duttilità di elementi o parti, anche non danneggiate;
- impedire meccanismi di collasso locale;
- modificare un elemento o una porzione limitata della struttura;

Il progetto e la valutazione della sicurezza potranno essere riferiti alle sole parti e/o elementi interessati, documentando le carenze strutturali riscontrate e dimostrando che, rispetto alla configurazione precedente al danno, al degrado o alla variante, non vengano prodotte sostanziali modifiche al comportamento delle altre parti e della struttura nel suo insieme e che gli interventi non comportino una riduzione dei livelli di sicurezza preesistenti.

La relazione descrittiva delle opere che, in questi casi, potrà essere limitata alle sole parti interessate dall'intervento ed a quelle con esse interagenti, dovrà documentare le carenze strutturali riscontrate, risolte e/o persistenti, ed indicare le eventuali conseguenti limitazioni all'uso della costruzione.

Nel caso di interventi di rafforzamento locale, volti a migliorare le caratteristiche meccaniche di elementi strutturali o a limitare la possibilità di meccanismi di collasso locale, è necessario valutare l'incremento del livello di sicurezza sismica locale.

6.1.1 Condizioni per l'applicabilità del rafforzamento locale

Per gli interventi di rafforzamento locale su edifici, la verifica di assenza di carenze gravi, non risolvibili cioè attraverso interventi di rafforzamento locale, e quindi tali da non consentire il conseguimento di un effettivo beneficio alla struttura nel suo complesso, può essere considerata soddisfatta se l'edificio rispetta contemporaneamente tutte le condizioni di seguito riportate.

Tali condizioni, pur auspicabilmente da rispettare in ogni caso, hanno valore cogente soltanto ai fini dell'erogazione di finanziamenti o contributi di cui all'articolo 11 del decreto-legge 28 aprile 2009 n. 39, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009, n. 77, in materia di contributi per gli interventi di prevenzione del rischio sismico.

a. per edifici in muratura con le seguenti caratteristiche;

- altezza non oltre 3 piani fuori terra. Riguardo alla determinazione del numero dei piani da considerarsi fuori terra, il progettista effettuerà le sue valutazioni considerando il possibile coinvolgimento del piano seminterrato nei probabili meccanismi di danneggiamento/collasso che possano svilupparsi nell'edificio soggetto all'azione del terremoto, tenendo conto dell'azione di contenimento del terreno. In ogni modo, possono considerarsi piani interrati solo quelli in cui l'altezza fuori terra, ovvero l'altezza media fuori terra nel caso di edifici posti su pendio, è inferiore ad $\frac{1}{2}$ dell'altezza totale di piano;
- assenza di pareti portanti in falso;
- assenza di murature portanti costituite da elementi in laterizio non strutturale;
- assenza di danni strutturali medio - gravi visibili;
- tipologie di muratura ricomprese nella tabella C8A.2.1 dell'appendice C.8.A.2 alla circolare 2 febbraio 2009 n. 617 delle N.T.C., con esclusione della prima tipologia di muratura - Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari);
- valore della compressione media nei setti murari per effetto dei soli carichi permanenti e variabili non superiore a $\frac{1}{5}$ della resistenza media a compressione; quest'ultima può essere ricavata, in mancanza di più accurate valutazioni, dalla tabella C8A.2.1 della citata appendice alla circolare n. 617;
- buone condizioni di conservazione.

b. Per edifici in calcestruzzo armato, in acciaio o in combinazione con le seguenti caratteristiche;

- realizzazione successiva al 1970;
- struttura caratterizzata da un sistema resistente alle forze orizzontali in entrambe le direzioni ortogonali;
- altezza non oltre 4 piani fuori terra;
- forma in pianta relativamente compatta;
- assenza di danni strutturali medio - gravi visibili;
- tensione media di compressione negli elementi strutturali verticali portanti in cemento armato per effetto dei soli carichi permanenti e variabili inferiore a 4 MPa;
- tensione media di compressione negli elementi strutturali verticali portanti in acciaio per effetto dei soli carichi permanenti e variabili inferiore a $\frac{1}{3}$ della tensione di snervamento e snellezza massima delle colonne inferiore a 100;
- buone condizioni di conservazione.

c) Per edifici a struttura mista devono sussistere contemporaneamente le condizioni specificate in precedenza ed applicabili a ciascuna tipologia strutturale costituente l'opera.

6.2 Orientamenti in materia di intervento di miglioramento sismico

La valutazione della sicurezza sismica ed il progetto di intervento dovranno essere estesi a tutte le parti della struttura potenzialmente interessate da modifiche di comportamento, nonché alla struttura nel suo insieme.

Per la combinazione sismica delle azioni, il valore dell'indicatore di rischio sismico (ζ_E) può essere minore dell'unità. A meno di specifiche situazioni relative ai soli beni culturali, per le costruzioni di classe III ad uso scolastico e di classe IV, il valore di ζ_E , a seguito degli interventi di miglioramento, deve essere comunque non minore di 0,6 mentre per le rimanenti costruzioni di classe III e per quelle di classe II il valore di ζ_E , sempre a seguito degli interventi di miglioramento, deve essere incrementato di un valore comunque non minore di 0,1.

Nel caso di interventi che prevedano l'impiego di sistemi di isolamento, per la verifica del sistema di isolamento, si deve avere almeno $\zeta_E = 1,0$.

6.3 Orientamenti in materia di intervento di adeguamento sismico

L'intervento di adeguamento della costruzione è obbligatorio quando si intenda:

- a) sopraelevare la costruzione;
- b) ampliare la costruzione mediante opere ad essa strutturalmente connesse e tali da alterarne significativamente la risposta;
- c) apportare variazioni di classe e/o di destinazione d'uso che comportino incrementi dei carichi globali verticali in fondazione, superiori al 10%, valutati secondo la combinazione caratteristica prevista dalle norme vigenti. Resta comunque fermo l'obbligo di procedere alla verifica locale delle singole parti e/o elementi della struttura, anche se interessano porzioni limitate della costruzione;
- d) effettuare interventi strutturali volti a trasformare la costruzione mediante un insieme sistematico di opere che portino ad un sistema strutturale diverso dal precedente; nel caso degli edifici, effettuare interventi strutturali che trasformano il sistema strutturale mediante l'impiego di nuovi elementi verticali portanti su cui grava almeno il 50% dei carichi gravitazionali complessivi riferiti ai singoli piani.

In ogni caso, il progetto dovrà essere riferito all'intera costruzione e dovrà riportare le verifiche dell'intera struttura post-intervento, secondo le indicazioni previste dalla normativa.

Nei casi a), b) e d), per la verifica della struttura, si deve avere $\zeta_E \geq 1,0$.

Nel caso c) si può assumere $\zeta_E \geq 0,80$.

Una variazione dell'altezza dell'edificio dovuta alla realizzazione di cordoli sommitali o a variazioni della copertura che non comportino incrementi di superficie abitabile, non è considerato ampliamento, ai sensi della condizione a).

In tal caso non è necessario procedere all'adeguamento, salvo che non ricorrano una o più delle condizioni di cui agli altri precedenti punti.

6.4. Scelta della tipologia di intervento

La scelta della tipologia di intervento su una struttura a destinazione strategica o di interesse rilevante dipende dall'esito della verifica tecnica, espresso in termini di rapporto fra capacità e domanda, secondo il criterio di seguito riportato.

Più in particolare, definito con SLV il rapporto capacità/domanda che esprime il livello di adeguatezza rispetto allo stato limite salvaguardia della vita, con SLD il rapporto capacità/domanda che esprime il livello di adeguatezza rispetto allo stato limite di danno, riscontrati a seguito della verifica sismica svolta in accordo con la vigente normativa, si osserva come i programmi di finanziamento statale prevedono il riconoscimento di un contributo pari a:

- 100% del costo convenzionale se $\alpha \leq 0,2$;
- 0% del costo convenzionale se $\alpha > 0,8$;
- $[(380 - 400 \alpha)/3]$ % del costo convenzionale se $0,2 < \alpha \leq 0,8$.

Dove per α si intende α_{SLV} , nel caso di opere rilevanti in caso di collasso ed il minore tra α_{SLD} ed α_{SLV} nel caso di opere strategiche.

I suddetti valori di α devono essere coerenti con la pericolosità attuale, così come definita dalle NTC ovvero dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 aprile 2006, n. 3519, e pertanto i risultati delle verifiche sismiche effettuati con riferimento alla pericolosità sismica recata dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n. 3274 devono essere rivalutati in termini di domanda, anche attraverso procedure semplificate, che tengano conto del valore dell'ordinata spettrale riferita al periodo proprio al quale è associata la massima massa partecipante della costruzione.

7. Sicurezza sismica degli edifici scolastici

Tra le strutture di competenza regionale caratterizzate da particolare rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso a seguito di evento sismico vi sono le scuole, di ogni ordine e grado.

Tali strutture sono state individuate, ai sensi del D.D.G. n. 3 del 15 gennaio 2004 pubblicato su G.U.R.S. n.7 del 13 febbraio 2004 con i Codici da **B.1.a.1** a **B.1.a.8**.

In termini di destinazioni d'uso, nelle codifiche del Gruppo nazionale difesa dai terremoti (GNDT) le scuole vanno ascritte con codice **S00**.

Per tali edifici, stante la presenza di soggetti deboli e l'elevata esposizione al rischio sismico la problematica delle verifiche sismiche riveste ancora maggiore importanza in termini di responsabilità ed eventuali omissioni da parte dei soggetti proprietari (Comuni, Ex Province, Università).

Appare utile descrivere, nei presenti Indirizzi, il percorso avviato, a seguito delle diverse crisi sismiche succedutesi sul territorio nazionale, e finalizzato alla messa in sicurezza sismica del patrimonio edilizio scolastico.

Dopo il terremoto in Puglia e Molise del 2002 è stata emanata l'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, che riclassifica l'intero territorio nazionale in quattro zone a diversa pericolosità, eliminando

le zone non classificate ed introducendo l'obbligo per gli Enti proprietari di procedere alla verifica sismica degli edifici strategici e di quelli rilevanti per finalità di protezione civile.

Tra questi ultimi rientrano anche le scuole.

L'articolo 32 bis del decreto legge n. 269 del 30 settembre 2003, convertito con modifiche dalla legge n. 326 del 24 novembre 2003, ha istituito il Fondo per interventi straordinari della Presidenza del Consiglio dei Ministri, per le verifiche sismiche e i primi interventi urgenti.

Il Fondo di 200 milioni di euro è stato implementato attraverso le OPCM n. 3362 dell'8 luglio 2004 e n. 3505 del 9 marzo 2006.

Con questi fondi il Dipartimento della Protezione Civile - attraverso le Regioni - ha finanziato circa 2.300 verifiche sismiche sugli edifici scolastici.

Le Regioni ed i Comuni più virtuosi, inoltre, hanno effettuato ulteriori verifiche sismiche degli edifici scolastici con fondi propri.

Con la legge n. 244 del 24 dicembre 2007 il Fondo per interventi straordinari della Presidenza del Consiglio dei Ministri è stato incrementato di 20 milioni di euro all'anno a partire dal 2008 per l'adeguamento strutturale ed antisismico delle scuole e per la costruzione di nuovi edifici scolastici, qualora sia indispensabile sostituire quelli ad elevato rischio sismico.

Dal 2008 sono state attivate nove annualità del programma, per un totale di 120 milioni di euro stanziati. La prima annualità del programma fu disciplinata dall'ordinanza n. 3728 del 29 dicembre 2008, mentre le successive sono state regolate rispettivamente dalle OPCM n. 3864 del 31 marzo 2010 per il 2009, dalla n. 3879 del 19 marzo 2010 per il 2010, dalla n. 3927 del 2 marzo 2011 per il 2011 e dal decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri dell'8 luglio 2014 per il 2012 e il 2013, fino alla OCDPC n. 344 del 9 maggio 2016.

Le quote di competenza regionale vengono assegnate a ciascuna Regione tenendo conto dei diversi livelli di rischio sismico che caratterizzano i territori.

Nelle suddette Ordinanze si precisava che gli interventi dovevano prioritariamente riguardare:

- **l'adeguamento strutturale ed antisismico** degli edifici scolastici pubblici, se risultano necessari da verifiche tecniche eseguite coerentemente alle norme;
- l'adeguamento strutturale ed antisismico degli edifici scolastici pubblici che, anche se non sono state eseguite le verifiche tecniche, si trovano in una reale situazione di grave e attuale rischio sismico; devono però essere disponibili studi o documenti che lo certificano;
- **la costruzione di nuovi edifici scolastici** pubblici, nei casi in cui sia indispensabile sostituire quelli esistenti ad elevato rischio sismico per i costi eccessivi dell'adeguamento sismico in relazione al costo per la costruzione di un nuovo edificio.

Inoltre, dopo il terremoto in Abruzzo del 6 aprile 2009 è stato emanato dallo Stato, un nuovo provvedimento per dare maggiore impulso alla prevenzione sismica.

L'articolo 11 del decreto legge n. 39 del 28 aprile 2009, convertito con modifiche dalla legge n. 77 del 24 giugno 2009, prevede che siano finanziati interventi per la prevenzione del rischio sismico su tutto il territorio nazionale e stanziò 965 milioni di euro in 7 anni.

Nell'ambito di questo Piano nazionale per la prevenzione del rischio sismico, a partire dall'OPCM n. 3907 del 13 novembre 2012, sono stati introdotti contributi per gli:

- **interventi di rafforzamento locale;**
- **miglioramento sismico;**
- **demolizione e ricostruzione di edifici ed opere pubbliche d'interesse strategico per finalità di protezione civile.**

Tra questi ultimi sono compresi gli edifici scolastici che hanno funzioni strategiche nei piani di emergenza di protezione civile.

A partire dall'annualità 2013, regolamentata dall'OCDPC n.171 del 19 giugno 2014, le Regioni potevano destinare una quota del finanziamento complessivo, previsto per gli interventi sugli edifici pubblici e privati, anche per interventi su edifici scolastici pubblici che nei piani di emergenza non svolgono una funzione strategica.

Pertanto, l'O.C.D.P.C. n. 344 del 9 maggio 2016 stanziava somme per l'esecuzione di interventi **strutturali di rafforzamento locale o di miglioramento sismico**, o, eventualmente, di **demolizione e ricostruzione**, 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 e degli edifici e delle opere che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un collasso, di cui all'articolo 2, comma 3, dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n. 3274 ed alle Delibere regionali in materia, di proprietà pubblica.

Gli edifici scolastici pubblici sono ammessi ai contributi fino ad un massimo del 40% della quota definita all'articolo 16, comma 1, lettera b) della stessa Ordinanza, dedotto l'importo destinato dalle regioni agli interventi sugli edifici privati con le modalità di cui al comma 5 dello stesso articolo, con priorità per quegli edifici che nei piani di emergenza di protezione civile ospitano funzioni strategiche.

E', altresì, consentita la **delocalizzazione degli edifici oggetto di demolizione e ricostruzione**, nei casi in cui sia garantito, ad invarianza di spesa, un maggiore livello di sicurezza sismica, con contestuale divieto di ricostruzione nel sito originario e un miglioramento di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza, eventualmente valutato attraverso l'analisi della Condizione Limite per l'Emergenza di cui all'articolo 18. Nei casi di edifici di interesse storico, vincolati ai sensi del Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 s.m.i., è ammessa la **delocalizzazione senza la demolizione** dell'edificio esistente, purchè nell'edificio interessato non siano più ospitate funzioni strategiche e rilevanti, come definito dall'articolo 2, comma 3, dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n. 3274 ed alle delibere regionali in materia, di proprietà pubblica.

Da tali disposizioni di legge scaturisce la necessità, prevista nei presenti Indirizzi, di acquisizione delle verifiche dei livelli di sicurezza sismica in condizioni ante operam e post operam al fine di consentire la verifica dell'efficacia e dell'efficienza degli interventi proposti per i quali le Amministrazioni proprietarie presentano istanza all'Ufficio del Genio Civile per il conseguimento delle autorizzazioni sismiche previste ai sensi del D.P.R. n.380 del 06/06/2001 artt. 93 e 94, ex artt.17 e 18 L.64/74 ed art.32 L.R. n.7/2003.

7.1. Un modello unico di prevenzione del rischio sismico degli edifici scolastici

Con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 2 aprile 2015 (*Allegato 12*) furono emanate le modalità per l'individuazione di un modello unico di rilevamento e potenziamento della rete di monitoraggio e di prevenzione del rischio sismico degli edifici scolastici

Come già rappresentato nel precedente paragrafo, è ormai da oltre un decennio che la messa in sicurezza delle scuole italiane rispetto al rischio sismico costituisce motivo specifico di attenzione da parte del Legislatore nazionale, che ha moltiplicato nel tempo gli sforzi per dare la più efficace soluzione al problema.

L'azione pubblica che si è sviluppata in coerenza con tali indirizzi legislativi ha seguito percorsi diversi, talora utilizzando normative adottate in via specifica per lo scopo, talora operando all'interno di normative di carattere più generale nell'ambito delle quali hanno trovato corpo interventi volti alla riduzione del rischio sismico nel settore dell'edilizia scolastica.

Il quadro degli interventi che ne è risultato appare pertanto estremamente composito ed articolato, risentendo fortemente dei diversi contesti procedurali ed istituzionali d'origine.

Ne è derivata una dispersione delle conoscenze che non ha consentito di far progressivamente tesoro delle esperienze realizzate per affinare criteri, metodi e parametri di intervento in vista delle successive iniziative.

È proprio la consapevolezza di questa situazione che ha indotto il Legislatore a riconoscere, con l'art. 18, comma 8-bis, del decreto-legge 21 giugno 2013 n. 69, convertito con modificazioni dalla legge 9 agosto 2013 n. 98, l'esigenza di pervenire alla realizzazione di un modello unico di rilevamento e potenziamento della rete di monitoraggio e di prevenzione del rischio sismico nel settore dell'edilizia scolastica, con l'evidente obiettivo di porre le basi per un processo di crescita delle basi conoscitive dell'azione pubblica e, quindi, di miglioramento in prospettiva dell'efficacia delle politiche di riduzione del rischio sismico nel settore.

Nella medesima direzione concettuale e metodologica, peraltro, viene a collocarsi la parallela previsione da parte del Legislatore (art. 10, comma 1-bis, del decreto-legge 12 settembre 2013 n. 104, convertito con modificazioni dalla legge 8 novembre 2013 n. 128) di una relazione annuale congiunta, da parte delle diverse Amministrazioni statali competenti, sullo stato di avanzamento dei lavori e sull'andamento della spesa nel settore.

Nel pieno rispetto, pertanto, delle competenze gestionali proprie delle diverse Amministrazioni interessate, il Decreto del 2 aprile 2015 si propone di individuare parametri di riferimento che, partendo da una sempre più ampia ed approfondita base di conoscenza delle caratteristiche degli edifici scolastici e degli interventi realizzati, consentano di definire più mirate strategie di riduzione del rischio.

Secondo la procedura Ministeriale verrà individuato un numero consistente di edifici scolastici sui quali testare modelli e parametri e valutare, in modo quantitativo, l'efficacia degli interventi, approntare sistemi semplificati di monitoraggio strumentale, anche sperimentando la possibilità di verifica periodica dello stato di conservazione generale.

In particolare, il Piano prevede la realizzazione delle seguenti attività:

- a) **completamento ed arricchimento della base di dati esistente**, sia migliorando il livello di dettaglio delle informazioni sugli edifici scolastici, sia assicurando la raccolta dei dati relativi agli interventi di messa in sicurezza effettuati o in corso di effettuazione sugli stessi, a seguito di provvedimenti adottati a livello nazionale, regionale o locale per la riduzione del rischio sismico, con la collaborazione dei Ministeri e degli Enti competenti;
- b) **definizione di parametri di valutazione del rischio** che consentano di confrontare costi e benefici al fine della predisposizione di piani di riduzione del rischio e sviluppo di un modello di rilevamento e monitoraggio che consenta il continuo aggiornamento dei parametri di rischio;
- c) **definizione delle caratteristiche minime di un sistema semplificato** di monitoraggio accelerometrico per gli edifici scolastici, in grado di determinare i parametri più significativi ai fini della valutazione dello stato di

danneggiamento in tempo quasi-reale, compatibili con i sistemi dell'Osservatorio Sismico delle Strutture del Dipartimento della protezione civile, anche per ciò che riguarda la trasmissione dati;

- d) **strumentazione**, a titolo sperimentale, di un numero limitato di edifici scolastici con il sistema semplificato di monitoraggio accelerometrico e predisposizione di una rete di trasmissione dei dati così come definiti alla lettera c);
- e) **individuazione**, di concerto con le amministrazioni e gli Enti interessati, delle scuole sulle quali testare parametri, modelli e sistemi di rilevamento e monitoraggio;
- f) **acquisizione dei dati relativi a pericolosità ed amplificazione locale** dei siti in cui sono costruite le scuole, anche attraverso le mappe di microzonazione sismica disponibili, al fine di determinare i parametri di scuotimento alla base delle successive valutazioni di rischio;
- g) **acquisizione dei dati relativi ad elementi strutturali e non strutturali** e di utilizzazione della scuola al fine di produrre valutazioni di vulnerabilità ed esposizione per le successive valutazioni di rischio;
- h) **realizzazione di un'analisi di rischio multilivello** per ciascuna delle scuole individuate e stime di classificazione semplificata del rischio, nonché di valutazioni approssimate di analisi costi benefici in caso di interventi di riduzione della vulnerabilità;
- i) **organizzazione** presso alcune delle scuole individuate, almeno una per Regione, di un corso di formazione per la valutazione di vulnerabilità, rischio ed esposizione a fini di classificazione e realizzazione presso tutte le scuole di giornate informative per studenti e docenti;
- j) **valutazione** della possibilità di uno scambio dei flussi informativi tra l'Anagrafe dell'edilizia scolastica e le informazioni che verranno acquisite sui vari istituti scolastici ed, eventualmente, definizione delle modalità e sua attivazione;
- k) **produzione** di rapporti e raccomandazioni.

L'articolazione di dettaglio, la durata e la successione temporale delle singole attività sopra illustrate, saranno definite nell'ambito della convenzione citata nel predetto decreto.

7.2 Tipologie di intervento su edifici scolastici

Annualmente, come detto, viene emanata un'Ordinanza di Protezione Civile che provvede alla copertura finanziaria prevista per l'attuazione dell'articolo 11 del decreto-legge 28 aprile 2009 n. 39, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009, n. 77, in materia di contributi per gli interventi di prevenzione del rischio sismico.

L'ultima Ordinanza emanata è quella relativa all'annualità 2016, l'O.C.D.P.C. n. 344 del 9 maggio 2016 che fornisce indicazioni in merito alla tipologia di interventi attuabili su strutture a destinazione strategica o rilevante.

In particolare l'Ordinanza prevede tre tipologie di intervento prevedendo per ogni tipologia un diverso possibile costo di intervento.

Gli Interventi previsti sono:

- **il rafforzamento locale;**
- **il miglioramento sismico;**
- **la demolizione e ricostruzione con eventuale delocalizzazione**

7.2.1. Il rafforzamento locale

Gli interventi di rafforzamento locale, rientrano nella fattispecie definita come "riparazioni o interventi locali" nelle vigenti norme tecniche e sono finalizzati a ridurre od eliminare i comportamenti di singoli elementi o parti strutturali, che danno luogo a condizioni di fragilità e/o innesco di collassi locali.

Ricadono, tra l'altro, in tale categoria gli interventi :

- a. volti ad aumentare la duttilità e/o la resistenza a compressione e a taglio di pilastri, travi e nodi delle strutture in cemento armato;
- b. volti a ridurre il rischio di ribaltamenti di pareti o di loro porzioni nelle strutture in muratura, eliminare le spinte o ad aumentare la duttilità di elementi murari;
- c. volti alla messa in sicurezza di elementi non strutturali, quali tamponature, sporti, camini, cornicioni ed altri elementi pesanti pericolosi in caso di caduta.

Per gli interventi di rafforzamento locale, per i quali le vigenti norme tecniche prevedono solo la valutazione dell'incremento di capacità degli elementi e dei meccanismi locali su cui si opera, e non la verifica globale della struttura, occorre assicurare che il comportamento strutturale della parte di edificio su cui si interviene non sia variato in modo significativo dagli interventi locali e che l'edificio non abbia carenze gravi non risolvibili attraverso interventi di rafforzamento locale, e quindi tali da non consentire il conseguimento di un effettivo beneficio alla struttura nel suo complesso.

7.2.2. Il miglioramento sismico

Gli interventi di miglioramento sismico, per i quali le vigenti norme tecniche prevedono la valutazione della sicurezza prima e dopo l'intervento, devono consentire di **raggiungere un valore minimo del rapporto capacità/domanda pari al 60%**, salvo nel caso di edifici esistenti soggetti alla tutela dei beni culturali e paesaggistici ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e, comunque, **un aumento della capacità non inferiore al 20% di quella corrispondente all'adeguamento sismico.**

Al fine di documentare tali risultati il progettista, congiuntamente agli elaborati progettuali dovrà presentare un'attestazione del raggiungimento della percentuale del 60%.

Nel caso in cui dalla progettazione risulti non possibile raggiungere, attraverso il Miglioramento Sismico, la percentuale del 60% come sopra indicata, la tipologia dell'intervento potrà essere ridotta a Rafforzamento Locale, laddove ne esistano le condizioni, con una nuova progettazione che comunque dovrà garantire interventi strutturali sulle parti più vulnerabili dell'edificio.

7.2.3. Demolizione e ricostruzione

Gli interventi di demolizione e ricostruzione devono restituire edifici conformi alle norme tecniche e caratterizzati dagli stessi parametri edilizi dell'edificio preesistente, salvo il caso in cui siano consentiti interventi di sostituzione edilizia.

Particolare attenzione deve essere prestata alla scelta del sito in relazione ad eventuali amplificazioni dell'azione sismica.

A tal riguardo appare opportuno inquadrare l'intervento, nei casi in cui sia stato redatto uno studio di microzonazione sismica di primo livello ai sensi degli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica (ICMS) redatti dal Gruppo di lavoro MS 2008 ed approvati l'11 novembre 2008 dalla Conferenza delle Regioni e Province autonome, al termine di un percorso promosso e avviato nel 2006 dal Dipartimento della Protezione.

In particolare tali Indirizzi e successive NTC prevedono l'utilizzo della MS di livello 3 come strumento discriminante, ai fini della progettazione di singole opere, per l'uso dell'approccio semplificato previsto nella norma o delle analisi specifiche di risposta sismica locale.

8. Sicurezza sismica dei Beni Monumentali

Per i beni tutelati, gli interventi di miglioramento sismico sono in linea di principio in grado di conciliare le esigenze di conservazione con quelle di sicurezza, ferma restando la necessità di valutare quest'ultima.

Tuttavia, per la stessa ragione, su tali beni devono essere evitati interventi che insieme li alterino in modo evidente e richiedano l'esecuzione di opere invasive, come può avvenire nel caso di ampliamenti o sopraelevazioni, o l'attribuzione di destinazioni d'uso particolarmente gravose.

Già con l'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, il successivo Decreto Legislativo del 22 gennaio 2004 n. 41 "*Codice dei beni culturali e del paesaggio*", il D.M. del 14 gennaio 2008, è stata esplicitamente prevista la possibilità, riconosciuta dall'articolo 16 della Legge n. 64, del 2 febbraio 1974 "*Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche*" di operare sui Beni Monumentali ricadenti in zona sismica mediante interventi di miglioramento sismico.

In particolare la predetta Ordinanza n. 3274/2003 e ss.mm. e ii. faceva obbligo di procedere a verifica sismica per quegli edifici ed opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assumesse rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile e per quelli che potevano assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso a seguito di evento sismico.

Secondo quanto stabilito per le opere di competenza statale, dall'Allegato A al decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile 21 ottobre 2003 n. 3685 e, per le opere di competenza regionale, ricavabili dai relativi atti legislativi locali, fra gli "edifici rilevanti" risultavano compresi anche quelli il cui collasso può determinare danni significativi al patrimonio storico, artistico o monumentale.

Per questi beni, l'articolo 3 dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 3 maggio 2005 n. 3431 prevedeva che il Dipartimento della protezione civile, di concerto con il Ministero per i beni e le attività culturali, definisse "*linee guida*" per l'applicazione delle norme tecniche allegate all'O.P.C.M. n. 3274/2003 e ss.mm. e ii., in relazione alle peculiari esigenze di salvaguardia del patrimonio vincolato di valore storico ed artistico e monumentale.

Anche il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 41 "*Codice dei beni culturali e del paesaggio*" al comma 5 dell'art. 29 prevedeva già che il Ministero definisse, anche con il concorso delle regioni e con la collaborazione delle università e degli istituti di ricerca competenti, linee di indirizzo, norme tecniche, criteri e modelli di intervento in materia di conservazione dei beni culturali.

Poi, il D.M. 14 settembre 2005 "*Norme tecniche per le costruzioni*" all'art. 9.2 introdusse l'importante assunto secondo cui, ove ricorressero particolari complessità a livello di acquisizione dati e di processo conoscitivo, come nel caso di edifici storico-monumentali ed artistici di grande significatività e complessità, la valutazione della sicurezza

sismica potesse essere fondata su una accurata anamnesi storica della costruzione, su processi logico-deduttivi, espressa e motivata da un "giudizio esperto".

Tali dettati normativi hanno trovato una prima attuazione nelle "Linee guida per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio monumentale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni ed all'applicazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20.03.2003 n. 3274 e ss.mm. e ii." approvate dall'Assemblea Generale del Consiglio Superiore dei LL.PP. con parere n. 66 reso nella seduta del 21 luglio 2006.

Tali linee guida furono ratificate con Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 12 ottobre 2007 per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni.

A seguito dell'emanazione delle N.T.C., tutto il territorio nazionale fu classificato con livelli diversi di pericolosità sismica, sparirono le "zone sismiche" e le suddette Linee Guida furono aggiornate con Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 9 febbraio 2011 recante "*Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008*".

Tali Linee Guida ripercorrevano i contenuti delle precedenti Linee Guida del 12 ottobre 2007 adattandole ai contenuti ed alle finalità delle Norme tecniche per le costruzioni emanate con il D.M. 14 gennaio 2008.

A seguito poi delle numerose crisi sismiche che hanno interessato il territorio nazionale (L'Aquila, 2009; Emilia, 2012, Italia centrale, 2016/2017), le procedure per la gestione delle attività di messa in sicurezza e salvaguardia del patrimonio culturale in caso di emergenza sono state ulteriormente affinate

In particolare, a seguito dell'emanazione da parte del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo della Direttiva 12 dicembre 2013, furono introdotte le "*Procedure per la gestione delle attività di messa in sicurezza e salvaguardia del patrimonio culturale in caso di emergenze derivanti da calamità naturali*".

Tale Direttiva fu aggiornata, in ultimo, con una nuova norma, la Direttiva del 23 aprile 2015, quale efficace strumento metodologico per la gestione del rischio sismico del patrimonio monumentale.

La Direttiva è stata pubblicata sulla G.U. Serie Generale n.169 del 23 luglio 2015.

Il percorso giuridico che ha portato alla vigente Direttiva, oggi in fase di riadattamento a seguito della perdurante crisi sismica dell'Italia centrale del 2016/2017 prende avvio dalla Circolare del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo n. 132 dell' 8 ottobre 2004 avente per oggetto "*Piani di emergenza per la tutela del patrimonio culturale*".

9. Conclusioni ed orientamenti applicativi della classificazione sismica delle costruzioni

In sintesi, pertanto, ai sensi dell'OPCM 3274/03 i proprietari e/o gestori di opere strategiche per finalità di protezione civile o suscettibili di conseguenze rilevanti in caso di collasso, hanno l'obbligo di sottoporre a verifica sismica dette opere entro tempi stabiliti dalle norme vigenti, ma non avrebbero l'obbligo immediato di intervento ma soltanto un obbligo di programmazione degli interventi stessi.

Ai sensi delle N.T.C. qualunque proprietario di costruzioni ha poi l'obbligo di effettuare la verifica di sicurezza nel caso in cui ricorra almeno una delle quattro seguenti circostanze riportate al par. 8.3 delle citate N.T.C.:

- 1) riduzione evidente della capacità resistente e/o deformativa della struttura;
- 2) provati gravi errori di progetto o di costruzione;
- 3) cambio della destinazione d'uso della costruzione o di parti di essa;
- 4) riduzione della resistenza o modifiche della rigidità.

In tutti i casi nei quali si effettui la verifica di sicurezza sismica, il progettista dovrà esplicitare, in un'apposita relazione, i livelli di sicurezza attuali o raggiunti con l'intervento e le eventuali conseguenti limitazioni da imporre nell'uso della costruzione.

Secondo il punto C.8.3 della Circolare n. 617 alle N.T.C., la gestione del risultato della verifica viene decisa dal proprietario o gestore dell'opera entro un tempo prestabilito definito in base alla vita nominale restante ed alla classe d'uso dell'opera.

La normativa vigente inoltre prevede che, in relazione all'esito degli indicatori di sicurezza, l'intervento possibile è compartimentato come nel seguito sintetizzato:

ABACO DELLE TIPOLOGIE DI INTERVENTO IN RELAZIONE AGLI ESITI DELLE VERIFICHE SISMICHE

Tipologia di intervento	Classe d'uso	Tipologia strutture strategiche o rilevanti	Indicatore di rischio ante operam (ζ_E o α_e)	Indicatore di rischio post operam (ζ_E o α_e)
Rafforzamento, Riparazione, Intervento locale	III, IV	Tutte	< 0,4	-
Miglioramento sismico	IV	Tutte con esclusione BB.CC.	< 0,4	> 4,0
	III	Tutte con esclusione BB.CC.	< 0,4	-
	III	BB.CC.	< 0,4	-
Miglioramento sismico con impiego sistemi di isolamento	III, IV	Tutte	< 0,4	> 1,0
Adeguamento sismico con sopraelevazioni, ampliamenti, trasformazioni	III, IV	Tutte con esclusione BB.CC.	< 0,4	$\geq 1,0$
Adeguamento sismico con variazione di classe d'uso	III, IV	Tutte con esclusione BB.CC.	< 0,4	$\geq 0,8$
Demolizione e ricostruzione	III, IV	Tutti con esclusione BB.CC.	< 0,4	$\geq 1,0$

Miglioramenti sismici: A meno di specifiche situazioni relative ai beni culturali, per le costruzioni di classe IV il valore di ζ_E , a seguito degli interventi di miglioramento, deve essere comunque non minore di 0,4.

Nel caso di interventi che prevedano l'impiego di sistemi di isolamento, per la verifica del sistema di isolamento, si deve avere almeno $\zeta_E = 1,0$.

Adeguamenti sismici: Nei casi a), b) e d), per la verifica della struttura, si deve avere $\zeta_E \geq 1,0$. Nel caso c) si può assumere $\zeta_E \geq 0,80$.

Inoltre il medesimo punto C.8.3. evidenzia che *“per le opere pubbliche strategiche con finalità di protezione civile o suscettibili di conseguenze rilevanti in caso di collasso, date le possibili implicazioni economiche e sociali degli esiti delle verifiche, è opportuno che le stesse siano anche esaminate da revisori non intervenuti nella valutazione.”*

E' pertanto fatto obbligo a tutti i soggetti proprietari o gestori di strutture strategiche o rilevanti di produrre le risultanze delle verifiche sismiche a corredo delle calcolazioni prodotte ai fini del conseguimento dell'autorizzazione sismica ai sensi degli ex artt. 17 e 18 della l.64/74.

Le NTC stabiliscono, dunque, che le verifiche di sicurezza (sismiche e non) trovino riscontro documentato non solo nei valori numerici che sintetizzano il risultato della verifica, ma anche nell'identificazione di eventuali azioni conseguenti quali ad esempio interventi strutturali volti al ripristino o aumento della capacità, o limitazioni d'uso.

Esse, inoltre, collegano la priorità dell'intervento alla vita nominale restante dell'opera, alle disponibilità economiche, alle esigenze di utilizzo.

Tutto ciò considerato, è fatto obbligo per chi ha la responsabilità di un'opera che è stata soggetta a verifica, sia ai sensi dell'OPCM 3274, sia ai sensi delle NTC, di attivarsi per gestire in modo appropriato gli esiti della verifica in questione tenendo conto di quanto riportato nelle norme.

Per quanto riguarda l'OPCM 3274 inoltre, se il soggetto responsabile è una Pubblica Amministrazione, questa deve tener conto dell'esito della verifica in sede di pianificazione triennale ai sensi della legge n. 109 del 11/2/1994 e s.m.i. Ciò significa che l'eventuale intervento potrebbe concretizzarsi a distanza di qualche anno dal momento in cui si è avuta contezza della situazione di rischio.

Se il Soggetto è un privato, comunque obbligato alla verifica (p.es. il proprietario di una scuola privata o di un centro commerciale o una discoteca) egli comunque deve attivarsi in funzione degli esiti della verifica interagendo con il tecnico che l'ha redatta e, qualora emergesse la necessità di un intervento, questo dovrebbe essere attivato in un tempo compatibile con le condizioni di rischio riscontrate.

In particolare appare ragionevole trarre spunto da alcune esperienze e testi attinenti alla problematica.

Si riportano, in appendice alla presente direttiva, una sintesi delle principali interpretazioni della problematica qui trattata con il supporto dei diversi atti normativi nel tempo emanati in merito alla complessa e delicata questione connessa al mantenimento in uso di una struttura strategica o rilevante nel periodo transitorio decorrente tra l'acquisizione degli esiti delle verifiche tecniche dei livelli di sicurezza sismica e l'effettiva messa in sicurezza della struttura a seguito della programmazione di idonei interventi.

In ultimo si richiama la possibilità prevista ai sensi del D.M. n.58 del 28 febbraio 2017 (*Allegato 13*) di definire la classe di rischio sismico di un edificio, con finalità di agevolazioni fiscali.

Tale classificazione, nel metodo semplificato previsto al punto 2.2. delle Linee Guida allegate al citato D.M. viene eseguita sulla base della classificazione sismica del territorio regionale allegata alla delibera di Giunta n.408/2003 e D.D.G. n.03 del 15 gennaio 2004.

9.1. Prescrizioni operative richieste dall'Ufficio del Genio Civile di Messina

Si riepilogano nel seguito le prescrizioni operative richieste dall'Ufficio per la progettazione di interventi di riparazione, miglioramento o adeguamento sismico rientranti tra quelli previsti al capitolo 8 "Costruzioni esistenti" delle N.T.C. e per la redazione dei piani urbanistici di qualsiasi livello di approfondimento (PRG, Varianti, Piani particolareggiati, Piani di Bonifica, Piani di Lottizzazione, etc.) per i quali deve essere richiesto a questo Ufficio il nulla osta geomorfologico sui sottosuoli ai sensi dell'art.13 della l.64/74:

- **Dichiarare**, in apposita relazione, i livelli di sicurezza precedenti all'intervento e quelli raggiunti con esso, ai sensi del comma 5 del punto 8.3 delle N.T.C. esprimendoli, in termini di rapporto capacità / domanda, ogni qual volta si presenti un progetto per un intervento di miglioramento o adeguamento sismico, o comunque a queste categorie equiparabile;
- **Allegare** le schede di sintesi delle risultanze delle verifiche tecniche a corredo dei calcoli statici che vengono presentati all'Ufficio del Genio Civile per tutti gli interventi previsti su edifici o infrastrutture a destinazione strategica o rilevanti ai fini di eventuale collasso, siano essi di valenza regionale che statale;
- **Produrre**, a corredo degli studi di microzonazione sismica, le risultanze delle verifiche tecniche dei livelli di sicurezza sismica di tutte le strutture a destinazione strategica o rilevanti ai fini di eventuale collasso, rese obbligatorie ai sensi dell'art.2 comma 3 dell'OPCM n.3274/2003, al fine di accertare la presenza di eventuali fenomeni di amplificazione sismica nel sito di sedime di tali manufatti e quindi, prevederne l'eventuale delocalizzazione al fine di non esporre i fruitori di tali edifici ed infrastrutture a livelli di rischio sismico che possano compromettere la salvaguardia della vita o, anche, la sola operatività delle stesse;
- **Corredare** gli elaborati prodotti a questo Ufficio per il conseguimento del nulla osta geomorfologico dei terreni ai sensi dell'art.13 della L.64/74, con le mappe riportanti l'ubicazione delle strutture strategiche o di interesse rilevante, definite a seguito del completamento del primo livello di indagine (censimento di livello 0) e seguenti livelli esecutivi delle verifiche tecniche di sicurezza sismica,
- **Acquisire**, ai sensi del punto C 8.3 della Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 " Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, il parere dell'Ufficio del Genio Civile, nella qualità di " *revisore non intervenuto nella valutazione.* " al fine di valutare le " *possibili implicazioni economiche e sociali degli esiti delle verifiche* ", ogni qualvolta debbano essere affrontate problematiche connesse alla sicurezza d'uso ai fini sismici delle proprie strutture strategiche o rilevanti.

I tredici allegati richiamati nei presenti Indirizzi applicativi sono disponibili sul sito istituzionale di questo Ufficio alla sezione: Indirizzi applicativi e disposizioni dell'ingegnere capo, al link:

http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE/PIR_LaStrutturaRegionale/PIR_AssInfrastruttureMobilita/PIR_Infrast_ruttureMobilitaTrasporti/PIR_GenioCivileMessina/PIR_DISPOSIZIONIINGCAPO

E' fatto obbligo a tutti i soggetti in indirizzo, proprietari o responsabili di strutture strategiche o a destinazione rilevante di competenza statale o regionale ricadenti nel territorio di pertinenza delle competenze dell'Ufficio del Genio Civile di Messina, di adempiere a quanto esposto nei presenti Indirizzi applicativi.



Il Dirigente del Servizio
L'INGEGNERE CAPO
(Dott. Ing. Leonardo SANTORO)

10. Appendice

10.1. Parere della Commissione Grandi rischi

Dopo il sisma del 2002 in Molise e Puglia, con il crollo della scuola di S. Giuliano di Puglia e la morte di 27 alunni, si verificò, a seguito di una verifica sismica di una scuola di Bojano (CB), la protesta di genitori degli alunni della predetta scuola, i quali non intendevano consentire ai figli il rientro nell'edificio.

In quella occasione la Commissione Grandi Rischi fu chiamata ad esprimersi e concluse che l'indice di rischio poteva essere utilizzato per stabilire il tempo entro il quale dovevano essere presi provvedimenti di messa in sicurezza (chiusura o intervento).

In sostanza tale tempo si determinava equiparando la probabilità di accadimento di un terremoto in grado di superare la capacità della struttura nel periodo di tempo in cui la costruzione continuava ad essere utilizzata, con la probabilità accettata per una costruzione a norma in un periodo di 50 (o più) anni.

10.2. Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 9 febbraio 2011 “Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale”

Un utile contributo a chiarimento delle finalità di utilizzo delle risultanze delle verifiche sismiche viene dato dalla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 9 febbraio 2011 con la quale a seguito del Voto del 23 luglio 2010 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici è stata aggiornata ai contenuti delle NTC, la Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 12 ottobre 2007 per la “valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni” pubblicata su G.U. del 26 febbraio 2011.

Con tale direttiva, il tempo entro il quale attivare l'intervento viene stabilito in termini di vita nominale compatibile con la capacità dell'opera.

Infatti, coerentemente con il concetto probabilistico di sicurezza, la struttura può considerarsi sicura nei riguardi di un terremoto con periodo di ritorno più breve rispetto a quello dell'azione sismica di riferimento.

La vita nominale, introdotta nelle NTC, rappresenta quindi il parametro attraverso il quale programmare gli interventi di mitigazione del rischio.

Inoltre la vita nominale è il periodo nel quale la struttura può essere considerata sicura, nel senso che è in grado di sopportare l'azione sismica che ha una fissata probabilità di occorrenza nel periodo di riferimento ad essa collegato (tenendo conto, attraverso il coefficiente d'uso, della funzione svolta dal manufatto).

Il committente deve essere consapevole del significato di questa vita nominale (anche in relazione a quella normalmente assunta per gli edifici ordinari), delle sue implicazioni in termini di futuri protocolli di manutenzione e verifica, in particolare, delle future verifiche che dovranno essere nuovamente eseguite entro la scadenza della vita nominale.

10.3. Parere del 27 luglio 2010 del Comitato Tecnico scientifico della Regione Emilia Romagna

Un simile approccio è stato adottato dalla Regione Emilia Romagna, il cui Comitato Tecnico Scientifico si è pronunciato nella seduta del 27 luglio 2010.

In tale parere il CTS, nel caso di inadeguatezza rispetto alle azioni sismiche ed, in generale, rispetto alle azioni naturali, non controllabili dall'uomo, ferme restando le responsabilità, le facoltà decisionali ed i molteplici fattori da considerare nella definizione delle scelte a valle delle verifiche, nonché al fine di garantire omogeneità di comportamenti su scala regionale, per evitare atteggiamenti inopportuni (sia per eccessiva che per insufficiente cautela) e per offrire un supporto oggettivo a chi (proprietari, strutture di controllo, etc.) deve prendere o valutare decisioni, ritiene opportuno chiarire il concetto di “gravità dell'inadeguatezza” commisurata alla “vita nominale restante”, anche in relazione ai diversi livelli di sicurezza ammessi dalla norma per le costruzioni esistenti.

Questo concetto rappresenta, allo stato attuale, non soltanto il principale elemento di valutazione su cui basare le scelte, ma anche il solo a cui si possa conferire un sufficiente grado di oggettività ed il solo a poter effettivamente essere di ausilio nella programmazione di un graduale miglioramento delle condizioni di sicurezza del patrimonio immobiliare esistente.

In merito alla gravità dell'inadeguatezza commisurata alla vita nominale restante, si può ipotizzare che la vita nominale restante sia il tempo entro il quale si attiva l'intervento che pone rimedio alla specifica inadeguatezza.

A rigore, tale definizione ha senso solo in relazione alla tutela economica della costruzione e non anche alla tutela delle persone e/o dei beni da essa ospitati.

Tuttavia, essa è la sola che consenta una programmazione degli interventi nel tempo (dando per scontata l'impossibilità di adeguare in tempi rapidi l'intero patrimonio immobiliare) con un fondamento tecnico-scientifico che leghi la programmazione stessa alla gravità delle carenze strutturali.

Ciò premesso e ferma restando la necessità di considerare anche gli altri elementi di valutazione (tra cui quelli di seguito precisati), si può adottare quale periodo entro il quale attivare il rimedio, ad una data inadeguatezza sismica, il tempo T_{INT} (tempo di intervento) tale per cui:

$$(T_{INT} C_U) / T_{SLV} = - \ln (1 - 0,1) = 0.105$$

$$\text{oppure } (T_{INT} C_U) / T_{SLC} = - \ln (1 - 0,05) = 0.051$$

essendo C_U il coefficiente d'uso e T_{SLV} (oppure T_{SLC}) il periodo di ritorno dell'azione sismica corrispondente all'attivazione del meccanismo di rottura in esame allo SLV-Stato Limite di salvaguardia della Vita (oppure SLC-Stato Limite di Collasso).

Il CTS ritiene che sia ipotizzabile rinviare a tempi successivi, in occasione di interventi generali e comunque senza la necessità di una immediata programmazione, gli interventi su quegli edifici per i quali T_{INT} risulti maggiore di 30 anni (accettando, con ciò, che una modesta "inadeguatezza" possa caratterizzare le costruzioni esistenti a tempo indeterminato, anche tenendo conto della convenzionalità delle analisi).

Sul fronte opposto, si intende che nel caso in cui la valutazione della sicurezza evidenzi "particolari elementi di rischio", i provvedimenti necessari alla riduzione di quest'ultimo a valori accettabili debbano essere adottati nel minor tempo possibile.

Oltre ad elementi specifici che il tecnico incaricato potrà individuare, per gli aspetti sismici è ragionevole ritenere (anche sulla base dei risultati delle verifiche finora condotte) "particolari elementi di rischio" i meccanismi caratterizzati da $T_{INT} \leq 2$ anni.

E' evidente che gli interventi potranno essere anche parziali e/o temporanei, al fine di risolvere le vulnerabilità più importanti ed eseguire in momenti successivi gli interventi più "corposi", atti a migliorare/adequare complessivamente la costruzione e/o parti di essa, nel sopra esplicitato spirito della gravità dell'inadeguatezza commisurata alla vita nominale restante.

Il CTS sottolinea inoltre che nella scelta delle tempistiche e delle priorità di intervento debbano intervenire anche altri fattori, oltre al valore dell'accelerazione di ancoraggio dello spettro che caratterizza la capacità della struttura, quali:

- l'esposizione di vite umane (ad esempio il numero di studenti nel caso delle scuole, il tempo di permanenza);
- le previsioni di utilizzo futuro (ad esempio l'ipotesi di prossima cessazione dell'attuale utilizzo);
- il ruolo della specifica struttura (ad esempio un ospedale di rilevanza regionale rispetto ad un ospedale con bacino di utenza solo locale);
- la possibilità di intervenire senza interrompere totalmente la fruizione dell'edificio ovvero la possibilità di disporre facilmente di altro edificio in cui spostare temporaneamente le attività;
- le disponibilità economiche, tenendo conto anche del quadro complessivo delle costruzioni di competenza di un medesimo proprietario-gestore o ente preposto alla programmazione di interventi.

Il quadro di informazioni illustrate consente ai Soggetti obbligati all'esecuzione delle verifiche sismiche di cui al comma 3 dell'articolo 2 dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 di gestire i risultati delle verifiche suddette attivando gli interventi relativi in tempi collegati al livello di rischio accertato, ed evitando, ove possibile, provvedimenti di chiusura di edifici che comportino gravi disagi sociali.