

Leonardo Santoro

# **VERIFICHE TECNICHE DI EDIFICI IN ZONA SISMICA**



## INTRODUZIONE

---

A seguito della riclassificazione sismica del paese, introdotta dall'ordinanza P.C.M. 3274/2003, il vincolo sismico è stato esteso a tutto il territorio nazionale.

L'ordinanza è nata dalla necessità di fornire indirizzi operativi finalizzati ad una efficace prevenzione del rischio sismico che vede ancor oggi una notevole porzione del tessuto edilizio esistente non conforme ai dettami di una corretta edificazione con criteri antisismici.

L'ordinanza è intervenuta sia sulla classificazione sismica del territorio nazionale sia sulle norme tecniche per le costruzioni in zona sismica.

Le norme adottano un'impostazione prestazionale, individuando esplicitamente gli obiettivi da raggiungere in termini di danni accettati a fronte di livelli di azione sismica predefiniti e fornendo disposizioni di dettaglio il cui rispetto è condizione sufficiente per assicurare il soddisfacimento dei requisiti di sicurezza, ma non escludendo approcci alternativi che portino allo stesso obiettivo.

Questa epocale innovazione disegna in particolare due strategie di prevenzione sismica:

l'obbligo, per gli enti e le istituzioni, di valutare lo stato di sicurezza nei confronti dell'azione sismica negli edifici ed infrastrutture strategiche la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile ed in quelli che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso;

l'obbligo, in tutto il territorio nazionale di utilizzo di criteri antisismici che tengono conto delle azioni sismiche nella progettazione di interventi strutturali sul patrimonio edilizio esistente o per la progettazione di nuovi fabbricati.

La stessa normativa ed i successivi decreti attuativi hanno inoltre previsto specifiche modalità di verifica e di intervento su tutti gli edifici esistenti.

Le tipologie di opere di competenza statale che presentano le caratteristiche indicate sono state definite con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 21 ottobre 2003 pubblicato su G.U. n. 252 del 29.10.2003, mentre le analoghe opere di competenza regionale sono indicate in appositi atti legislativi locali.

L'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3362 dell'8 luglio 2004, ha poi attivato il fondo per gli interventi straordinari, istituito ai sensi dell'art. 32-bis del decreto-legge 30 settembre 2003 n. 269, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 novembre 2003 n. 326, finalizzato a supportare finanziariamente gli enti e le istituzioni nell'attività di verifica tecnica di strutture strategiche e rilevanti e relativi interventi di riduzione della vulnerabilità sismica, di adeguamento e miglioramento sismico.

Il testo ha l'obiettivo di indirizzare il tecnico progettista verso un corretto approccio finalizzato ad una puntuale valutazione dei livelli di sicurezza sismica degli edifici esistenti ed alla scelta dei necessari interventi di adeguamento o miglioramento sismico.

Soltanto una scrupolosa attività di verifica dei livelli di sicurezza sismica e la conseguente progettazione degli interventi più idonei potrà garantire un reale miglioramento dei livelli di sicurezza sismica dei fabbricati esistenti.

# 1

---

## **Strumenti di prevenzione sismica introdotti dall'Ordinanza P.C.M. n. 3274/2003**

- Nuovi criteri di classificazione sismica
- Verifiche tecniche dei livelli di adeguatezza di opere strategiche e di importanza rilevante
- Formazione specialistica dei tecnici

## 1.1. La classificazione sismica

Con le innovazioni apportate dall'Ordinanza P.C.M. n. 3274/2003, e sue successive modifiche ed integrazioni, l'intero territorio nazionale risulta interessato del rischio sismico, presente con differenti livelli di pericolosità.

Lo strumento di prevenzione utilizzato è la classificazione sismica territoriale, utilizzata in Italia a partire dal regio decreto n. 193 del 18 aprile 1909 emanato a seguito del terremoto che nel 1908 ha interessato l'area dello stretto di Messina.

La presenza del vincolo sismico sull'intero territorio nazionale ripartisce, secondo la temporanea riclassificazione sismica introdotta dall'Ordinanza P.C.M. citata, tutti gli 8100 comuni d'Italia in quattro zone, distinte per livelli di decrescente pericolosità:

- n. 716 in zona 1
- n. 2323 in zona 2
- n. 1632 in zona 3
- n. 3429 in zona 4

Nuova classificazione  
sismica introdotta  
dall'Ordinanza n. 3274/2003  
ed atti deliberativi  
regionali seguenti



STRUMENTI DI  
PREVENZIONE SISMICA

VALUTAZIONE DELLA  
SICUREZZA SISMICA

INDIRIZZI PER LE  
VERIFICHE TECNICHE

VULNERABILITÀ  
SISMICA

ADEGUAMENTO  
E MIGLIORAMENTO

PROGETTO  
DEGLI INTERVENTI

CONCLUSIONI

In quest'ultima zona, a bassa pericolosità sismica, è data facoltà alle regioni di introdurre o meno l'obbligo della progettazione antisismica.

Facoltà delle regioni è anche quella di modificare la classificazione sismica del proprio territorio con la possibilità di variare di una zona la classificazione sismica predetta.

La prevenzione del rischio sismico, attraverso il vincolo della classificazione, si basa sull'obbligo, per chiunque intenda riparare un'opera esistente o edificarne una nuova, di considerare durante il processo progettuale una serie di sollecitazioni specifiche e peculiari modalità di verifica e dimensionamento.

Tale metodo, se è risultato fino ad oggi l'unico percorribile, su grande scala, ha rilevato talvolta carenze concettuali.

Con la prima classificazione sismica infatti venne introdotto il principio guida secondo il quale dovevano essere considerate soggette a normativa sismica tutte le aree per le quali si avessero notizie storiche di terremoti.

In realtà, svariate porzioni del territorio nazionale interessate storicamente da terremoti catastrofici sono state classificate sismicamente solo in epoca molto recente o ancora sono state declassificate dopo "buchi temporali" dell'ordine di poche decine di anni di assenza di terremoti significativi.

Questi fenomeni hanno generato un'ingente porzione di tessuto edilizio che in sede progettuale non è stata dimensionata per affrontare le sollecitazioni dinamiche dovute al sisma.

Riveste pertanto una notevole importanza strategica la capacità, attraverso indicatori di rapido reperimento, di individuazione di quelle di tipologie edilizie caratterizzate da vulnerabilità al sisma al fine di procedere, attraverso un processo di verifica, all'adeguamento o al miglioramento sismico.

Fino all'introduzione dell'Ordinanza P.C.M. n. 3274/2003 le strategie di mitigazione del rischio sismico adottate dallo Stato italiano, sono state quelle fin qui esposte e che, in sintesi, hanno visto la progressiva individuazione, a macchia di leopardo, su tutto il territorio nazionale, delle aree caratterizzate da pericolosità sismica.

Lo studio delle aree sismogenetiche e la ricerca scientifica hanno consentito successivamente di poter valutare diversamente la pericolosità sismica del territorio basandosi su approcci di tipo semi-deterministico o probabilistico.

I parametri utilizzati sono oggi stati indirizzati verso l'analisi dei valori di accelerazione al suolo, senza più tenere conto delle massime intensità storiche rilevate.

Il territorio nazionale pertanto, con la classificazione sismica introdotta dall'Ordinanza P.C.M. n. 3274/2003 e con le sue successive modifiche, introduce quattro zone caratterizzate da valori di accelerazione orizzontale (ag/g) di ancoraggio dello spettro di risposta elastico e da conseguenti norme progettuali e costruttive applicative.

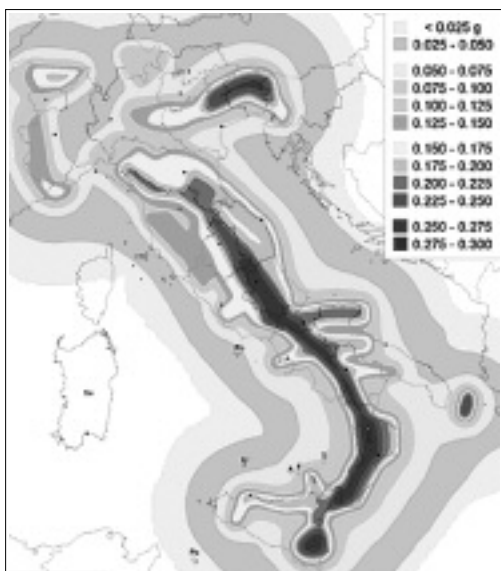
Ciascuna zona è in particolare caratterizzata da valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (ag) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo lo schema riportato in tabella.

**Intervalli di accelerazione orizzontale per le quattro zone sismiche**

ZONA SISMICA	ACCELERAZIONE ORIZZONTALE CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI (ag/g)	ACCELERAZIONE ORIZZONTALE DI ANCORAGGIO DELLO SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO (NORME TECNICHE) (ag/g)
1	> 0,25	0,35
2	0,15 – 0,25	0,25
3	0,05 – 0,15	0,15
4	< 0,05	0,05

Tale criterio ha individuato, come detto, una prima, provvisoria, classificazione del territorio nazionale suscettibile di modifiche limitate da parte delle regioni e prevede un aggiornamento periodico delle mappe di classificazione sismica.

La nuova mappa di pericolosità sismica predisposta dall'I.N.G.V. suddivide il territorio nazionale in aree caratterizzate da diversa pericolosità.



Nuova mappa di pericolosità  
sismica del territorio nazionale

STRUMENTI DI  
PREVENZIONE SISMICA

VALUTAZIONE DELLA  
SICUREZZA SISMICA

INDIRIZZI PER LE  
VERIFICHE TECNICHE

VULNERABILITÀ  
SISMICA

ADEGUAMENTO  
E MIGLIORAMENTO

PROGETTO  
DEGLI INTERVENTI

CONCLUSIONI

## 1.2. Verifiche tecniche e livelli di adeguatezza di opere strategiche o rilevanti

L'Ordinanza P.C.M. n. 3274/2003 e s.m.i. avvia un'azione di ricognizione dello stato di sicurezza di due particolari tipologie strutturali esistenti:

- gli edifici di interesse strategico e le opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile;
- gli edifici e le opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso.



Strutture di interesse strategico la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile – *a sinistra*: Edifici di interesse strategico, *a destra*: Opere infrastrutturali strategiche



Strutture che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso – *a sinistra*: Edificio di importanza rilevante, *a destra*: Infrastrutture di importanza rilevante

Le tipologie di opere che presentano le caratteristiche sopra riportate, di competenza statale, sono state definite con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 21 ottobre 2003 pubblicato su G.U. n. 252 del 29.10.2003, mentre le analoghe opere di competenza regionale sono indicate in appositi atti legislativi locali.

Alcuni esempi tipologici di opere ricadenti nelle due categorie sopra richiamate sono riportati nelle norme tecniche per gli edifici dove sono individuati fattori di importanza diversi in ragione della funzione strategica dell'opera.

STRUMENTI DI  
PREVENZIONE SISMICA

VALUTAZIONE DELLA  
SICUREZZA SISMICA

INDIRIZZI PER LE  
VERIFICHE TECNICHE

VULNERABILITÀ  
SISMICA

ADEGUAMENTO  
E MIGLIORAMENTO

PROGETTO  
DEGLI INTERVENTI

CONCLUSIONI

La citata normativa prevede per tali opere l'obbligo di verificarne l'adeguatezza sismica.

Tali verifiche devono stabilire il livello di adeguatezza delle opere rispetto agli standards definiti dalle norme tecniche in zona sismica.

I risultati delle verifiche permetteranno anche l'individuazione delle priorità di intervento di adeguamento o miglioramento sismico.

L'Ordinanza del presidente del Consiglio dei Ministri n. 3362 dell'8 luglio 2004 e l'Ordinanza n. 3376 del 17 settembre 2004, che hanno attivato il fondo per gli interventi straordinari istituito ai sensi dell'art. 32-bis del decreto-legge 30 settembre 2003 n. 269, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 novembre 2003 n. 326, introducono una serie di indicatori di rischio di collasso e di inagibilità che consentono una valutazione prioritaria degli interventi su strutture esistenti.

STRUMENTI DI  
PREVENZIONE SISMICA

VALUTAZIONE DELLA  
SICUREZZA SISMICA

INDIRIZZI PER LE  
VERIFICHE TECNICHE

VULNERABILITÀ  
SISMICA

ADEGUAMENTO  
E MIGLIORAMENTO

PROGETTO  
DEGLI INTERVENTI

CONCLUSIONI