

Rischio sismico

Stefano Ferrari

Ingegnere Civile Sintex
stefano.ferrari@farco.it

Sisma e valutazione dei rischi

I terremoti avvengono in ogni parte del mondo a seguito di giganteschi sforzi, risultato di lenti movimenti tra le placche terrestri, che subiscono le rocce appartenenti alla crosta terrestre.

L'Italia è situata al margine di convergenza tra due grandi placche, quella africana e quella euroasiatica. Il movimento relativo tra queste due placche causa l'accumulo di energia e deformazione che occasionalmente vengono rilasciati sotto forma di terremoti di varia entità. Alla luce di questo si può definire l'Italia un territorio interamente a rischio sismico classificato in zone a diversa pericolosità.

TERREMOTI STORICI

È interessante notare come i terremoti spesso avvengono in zone già colpite in passato.

In particolare, dal 1900 ad oggi si sono verificati 30 terremoti molto forti ($M_w \geq 5.8$), alcuni dei quali sono stati catastrofici. Il più forte tra questi è il terremoto che nel 1908 distrusse Messina e Reggio Calabria.

Negli ultimi 30 anni la Rete Sismica Nazionale ha registrato più di 190.000 eventi sismici in Italia e nei Paesi confinanti. L'ultimo decennio ha registrato cinque eventi con magnitudo superiore a 5.6 nelle aree di Vibo Valentia (26/10/2006), L'Aquila (06/04/2009), Modena (20/05/2012 e 29/05/2012) e Rieti (24/08/2016).

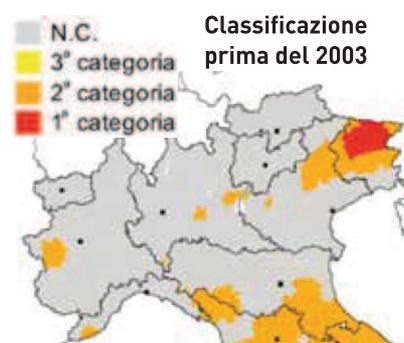
È importante anche non incorrere nel grossolano errore di confondere la scala Mercalli (classificazione in base agli effetti visibili) con la scala Richer (classificazione in base alla magnitudo).

CLASSIFICAZIONE E PERICOLOSITÀ SISMICA

A seguito della vicenda del Terremoto in Molise del 31/10/2002 viene redatta l'Ordinanza PCM n.3274/2003 (classificazione sismica 2003) che **classifica tutti i Comuni italiani come sismici** con valori di pericolosità da bassa ad alta (da zona 4 a zona 1). Viene **eliminata per sempre la dicitura**

NON classificato.

Interessante è notare come, prima della classificazione citata, moltissimi comuni erano in zone considerate non classificate pertanto numerose strutture costruite fino al 2005 sono state realizzate senza adeguata resistenza al sisma.



REGIONE LOMBARDIA

Il 10 aprile 2016 è entrata in vigore la **nuova classificazione sismica dei comuni lombardi** (D.G.R. 11/07/2014 n. 2129). È importante notare che, soprattutto nella provincia di Brescia, sono state apportate forti modifiche a seguito delle quali circa un quarto dei Comuni sono collocati fra quelli ad alto rischio. In particolare il Comune di Brescia, la zona del basso e dell'alto Garda si affiancano ai territori di Benaco e Valsabbia colpiti dal sisma del 24 novembre 2004.

Nessun Comune della Provincia di Brescia rientra più nella zona 4 (zona meno rischiosa).



Rischio sismico



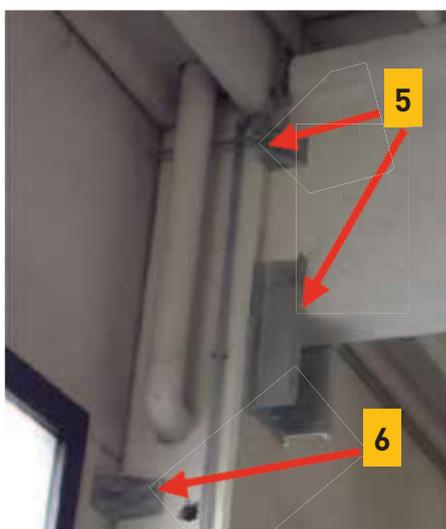
PRINCIPALI PROBLEMATICHE E SOLUZIONI

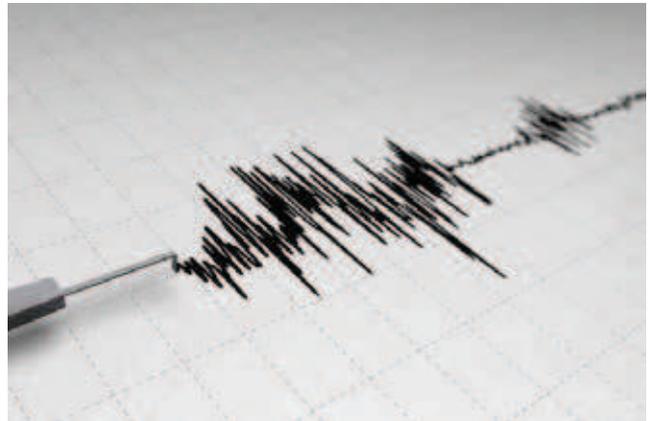
Il sisma genera una serie di effetti che investono tutti gli elementi della struttura e possono portare al collasso di elementi strutturali per superamento della capacità portante e/o al collasso di elementi secondari quali componenti impiantistiche, attrezzature, elementi di tamponamento interni ed esterni.

In strutture prefabbricate la principale problematica è legata alla perdita di appoggio degli elementi orizzontali (1), al collasso dei pannelli perimetrali di tamponamento (2), alla perdita di verticalità dei pilastri per problemi in fondazione (3) e/o al collasso dei stessi pilastri (4).



A livello strutturale i possibili interventi riguardano l'introduzione di sistemi che limitino gli spostamenti sugli appoggi (senza impedirli, creare un vincolo rigido può essere controproducente!) (5), impediscano il ribaltamento dei pannelli (6) e garantiscano la stabilità di scaffalature / impianti / attrezzature (7).





VALUTAZIONE DEL RISCHIO SISMICO

Il Datore di Lavoro, come ormai noto, è tenuto a valutare tutti possibili rischi presenti in attività lavorativa, adottare idonee misure atte a limitare il rischio e garantire l'adeguatezza dei luoghi di lavoro. In particolare tutti i luoghi di lavoro devono essere stabili e possedere una solidità che corrisponda al loro tipo d'impiego ed alle caratteristiche ambien-

tali (Allegato IV punto 1.1.1 D:lgs. 81/08).

È essenziale riportare la valutazione del rischio specifico all'interno del documento di valutazione del rischio e redigere specifiche procedure di intervento in caso di emergenza sismica (da integrare nei piani di emergenza). La valutazione del rischio deve considerare tre fattori principali:

1	Pericolosità sismica – individua la probabilità che si verifichino terremoti di una data entità in una data zona. La stima del parametro dipende dalla classificazione sismica della zona in cui sorge il fabbricato.	STIMA PERICOLOSITÀ SISMICA		
		Zona sismica Ordinanza 3274 / 2003 Lombardia – Dgr 11/07/2014 – n.X/2129	Indice di pericolosità	
		ZONA 1	Molto Alto	
		ZONA 2	Alto	
		ZONA 3	Medio	
ZONA 4	Basso			
2	Vulnerabilità sismica – stima la predisposizione di una costruzione, di una infrastruttura o di una parte del territorio a subire danni per effetto di un sisma di prefissata entità. L'analisi deve considerare le caratteristiche visibili dell'immobile e i dati reperibili dai progetti strutturali. Per Comuni in Regione Lombardia si propone una stima dipendente dalla data di realizzazione. Gli edifici realizzati in aree che hanno subito una variazione della zona sismica (ad. Esempio la zona di Brescia e del Lago di Garda – da zona 3 a zona 2) o che presentano lesioni visibili sono da sottoporre a verifiche più approfondite	VULNERABILITÀ SISMICA		
		Data Realizzazione	Stima vulnerabilità sismica	
		Antecedente al 20/03/2003	Media Alta	Comuni in zona 3-4 Comuni in zona 2
		Dal 20/03/2003	Bassa Alta	Comuni in zona 3-4 Comuni in zona 2
		Indipendente dalla data	Molto Alta	Edifici che hanno recentemente variato la zona aumentando il livello di rischio / edifici con lesioni

Rischio sismico

3	<p>Esposizione – La stima dell'esposizione considera il complesso dei beni, delle attività e soprattutto delle possibili perdite umane per effetto del sisma.</p>	ESPOSIZIONE	
		Stima	Descrizione
		Bassa	Edifici rurali isolati senza presenza continuativa di persone, con ridotti rischi di incendio ed esplosione.
		Media	Edificio residenziale e/o produttivo con presenza di persone ma ridotto rischio di esplosione / incendio / danno ambientale trasmissibile all'esterno.
		Alta	Edificio industriale con possibile rischio di esplosione e/o rischio di danno ambientale anche trasmissibile ad edifici circostanti in caso di sisma con conseguente lesione alle strutture. Alto rischio di inquinamento ambientale a seguito del sisma.
Molto Alta	Infrastruttura strategica e/o con possibile presenza di numerose persone. Edifici adibiti ad Ospedali, Scuole, Case di cura, Ospedali, Municipi ecc. Rischio molto alto di inquinamento ambientale a seguito del sisma.		

Ove il rischio non può essere definito tollerabile, il Datore di Lavoro, deve effettuare **indagini approfondite per valutare**, anche mediante opportune analisi numeriche, **la reale resistenza strutturale** del fabbricato e, se necessario, apportare **interventi migliorativi**.

