

## La Nuova Zonazione Sismica in Lombardia

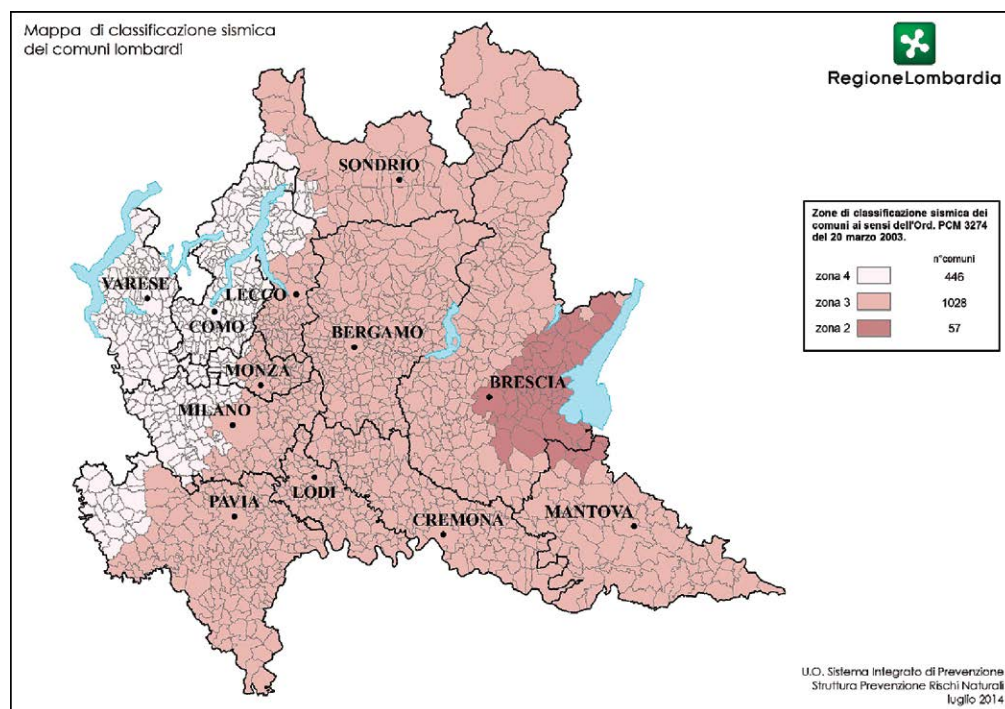
Angelo Crippa<sup>1</sup> ■

La Regione Lombardia dal 10 aprile 2016 si è dotata di una nuova classificazione sismica. Con la Delibera di Giunta Regionale n. 2129/ 11 luglio 2014 è stata approvata la nuova classificazione sismica dei comuni della Regione Lombardia. La Deliberazione regionale approva un allegato (A) dove, per ogni comune della Regione, viene indicata la rispettiva nuova zona sismica e la relativa accelerazione massima (AgMax) presente all'interno del territorio comunale, in riferimento all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (O.P.C.M.) 3519/06 e al decreto del Ministero delle Infrastrutture del 14/01/08. Il provvedimento approva anche un allegato cartografico, predisposto dalla Struttura Prevenzione Rischio Sismico e Rischi Integrati della Direzione Generale Protezione Civile, Sicurezza e Immigrazione, dove viene riportata la classificazione sismica in riferimento all'O.P.C.M. 3274 del 20 marzo 2003. Con questa nuova classificazione n. 57 comuni lombardi risultano in zona 2, n. 1024 comuni in zona 3 e n. 446 in zona 4 (Figura 1).

La deliberazione, pubblicata sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia, Serie Ordinaria, n. 29 del 16 luglio 2014, oltre a modificare le zone sismiche, prevede altresì l'aggiornamento, da parte dei comuni, della componente sismica degli studi geologici di supporto agli strumenti urbanistici.

Il contesto di riferimento, all'interno del quale si è proceduto all'aggiornamento della classificazione sismica, è riferibile al Piano Regionale di Sviluppo (P.R.S.) della X legislatura che ricomprende questa azione nel risultato atteso delle attività finalizzate alla prevenzione del rischio sismico.

Gli obiettivi di questa nuova classificazione riguardano tre aspetti fondamentali: il primo si riferisce all'armonizzazione normativa mediante l'utilizzo dei parametri fisici di riferimento per la progettazione antisismica, di cui alle norme tecniche per le costruzioni approvate dal Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 (N.T.C. 2008); il secondo aspetto è connesso ad una scelta di



**Figura 1**  
Mapa di classificazione sismica dei comuni lombardi.

<sup>1</sup> Regione Lombardia Giunta Regionale Milano, Direzione Generale Protezione Civile, Sicurezza e Immigrazione dirigente della struttura tecnica regionale Prevenzione del rischio sismico e rischi integrati e Coordinatore della Commissione Sismica Regionale prevista ai sensi della l.r.33/2015

indirizzo orientata a determinare un livello di classificazione sismica maggiormente cautelativo rispetto a quella precedente identificata a livello nazionale sulla base delle mappe di pericolosità; il terzo aspetto fondamentale, infine, riguarda l'impatto sulle procedure tecniche e amministrative legate al tema della vigilanza sismica e dei controlli.

La scelta di cambiare le zone sismiche ha indotto il successivo processo di riordino delle disposizioni della normativa regionale in materia di vigilanza e controllo sulle costruzioni; la nuova classificazione infatti ha accelerato l'approvazione da parte del Consiglio Regionale della Legge Regionale 12 ottobre 2015 n. 33 "Disposizioni in materia di opere pubbliche o di costruzioni e relativa vigilanza in zone sismiche" e, successivamente, l'emissione da parte della Giunta Regionale della D.g.r. 30 marzo 2016, n. 5001 "Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica". Va pertanto sottolineato che la nuova zonazione, entrata in vigore il giorno 10 aprile 2016, coordinatamente con l'entrata in vigore della D.g.r. 5011/2016, ha significato una modifica sostanziale e di grande portata sulle procedure sismiche. Dall'approvazione della nuova zonazione all'effettiva entrata in vigore sono risultati però necessari due provvedimenti transitori.

Al fine di ultimare e rendere operativo il riordino delle disposizioni regionali e consentire una corretta applicazione delle procedure di controllo e della gestione delle attività urbanistico-edilizie con D.g.r. 2489, del 10 ottobre 2014, è stata prevista una prima proroga al 14 ottobre 2015. Tale differimento era finalizzato ad assicurare una capillare ed approfondita informazione presso le amministrazioni interessate tramite un approccio graduale orientato ad evitare che, al momento dell'entrata in vigore, le costruzioni in corso non ancora adeguate richiedessero interventi particolarmente gravosi in termini tecnici ed economici. Successivamente, con D.g.r. n. 4144, del 8 ottobre 2015, veniva previsto un ulteriore differimento dell'entrata in vigore della zonazione al 10 aprile 2016, confermando che, nelle more dell'entrata in vigore della nuova classificazione, nei comuni riclassificati da zona 4 a zona 3 e da zona 3 a zona 2, tutti i progetti delle strutture riguardanti nuove costruzioni pubbliche e private dovessero essere in linea con le norme tecniche vigenti nelle rispettive zone 3 e 2.

Dal 16 aprile 2016 la nuova zonazione regionale è in atto contestualmente alla nuova normativa ed in particolare alle nuove disposizioni operative.

## 2. Il significato della Zonazione

La zonazione di un territorio assume un significato importante per una regione. In sostanza significa applicare ad un'area territoriale, ad esempio un'unità amministrativa quale il comune, un certo grado di sismicità, inserendo questa area in un elenco regionale approvato. L'obiettivo della classificazione è quello di graduare gli interventi e le procedure tecnico-amministrative a seconda della rischio territoriale attuando in concreto un'attività di prevenzione. La zonazione si basa sui valori di pericolosità intesa come stima della sollecitazione attesa del terreno in un'area determinata. La metodologia per misurare la pericolosità ripercorre un lungo iter scientifico che parte da un criterio iniziale deterministico, basato sui terremoti di riferimento, per arrivare a modelli probabilistici (da causa-effetto a modelli stocastici) finalizzati ad individuare la pericolosità sismica di base. In tema di zonazione è utile ricordare che il rischio viene determinato dal prodotto della pericolosità e vulnerabilità  $R = P \times V$ , formula importante nel contesto delle attività di protezione civile. Va chiarito che la zonazione non incide sulla pericolosità del suolo e non incide sulla progettazione che è basata sui valori definiti dalle N.T.C. 2008.

La zonazione incide sulle procedure adottate in termini autorizzativi e di controllo, aumentando di fatto il livello di prevenzione determinando anche un maggiore livello di cautela e di protezione rispetto alla vulnerabilità delle strutture e all'esposizione di persone e beni.

La zonazione produce diversi effetti influenzando in particolare:

- la pianificazione comunale e gli studi destinati all'aggiornamento dei piani di governo del territorio;
- una maggiore conoscenza territoriale attraverso la microzonazione sismica;
- il cambiamento delle procedure autorizzative regionali e comunali (l.r.33/2015);
- l'attivazione di un sistema dei controlli sulle costruzioni;
- l'aumento del livello di attenzione sul tema della qualità costruttiva.

## 3. Zonazione: un lungo percorso tecnico-scientifico

Prima del 1976 il criterio per la zonazione era fondato sul grado di sismicità storico: le località colpite dai terremoti erano distinte in due categorie in relazione al loro grado di sismicità e alla loro costituzione geologica, utilizzando il Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani-INGV. Il concetto di sismicità e di zone ha attraversato diversi passaggi: prima le zone sismiche erano solo quelle dove si era effettivamente verificato un terremoto. Ora le zone sono individuate in base al rischio.

Nella storia della classificazione va ricordato il terremoto di Messina del 1908 (Magnitudo 7.1) che ha determinato, tramite un Regio Decreto, l'applicazione di norme tecniche in due zone geologiche. Ma è solo dopo il terremoto del Friuli del 1976 che la comunità scientifica si è attivata per creare mappe di pericolosità. Con il terremoto dell'Irpinia del 1980 il CNR ha accelerato i lavori scientifici: tramite il Progetto Finalizzato Geodinamica venne proposta una riclassificazione sismica del territorio

italiano basato su tre parametri scientifici legati all'intensità massima attesa con periodi di osservazione di 1000 anni e di ritorno di 500 anni. Attraverso questi studi prese corpo la prima classificazione del 1984 dalla quale emergeva un catalogo con un approccio probabilistico. Questa classificazione prevedeva un territorio non classificato e zone di terza, seconda e prima categoria. In Lombardia vennero identificati n. 41 comuni di seconda categoria.

Prima di questa classificazione solo alcune zone ed aree erano considerate sismiche, ora tutto il territorio Italiano è classificato sismico, ovviamente con valori differenti. L'ulteriore passaggio epocale è costituito dalla progettazione strutturale fondata su norme tecniche.

La classificazione del 1984 in Lombardia ebbe come effetti la necessità del rilascio di un'autorizzazione preventiva, da parte dell'allora Genio Civile, per l'inizio lavori nelle zone in categoria 2. Dal 1985, in Lombardia, per effetto della legge n. 46/85 diventava sistematico il controllo preventivo in zone a media sismicità per le opere pubbliche suscettibili di grande affollamento. Nei restanti casi era previsto un controllo a campione.

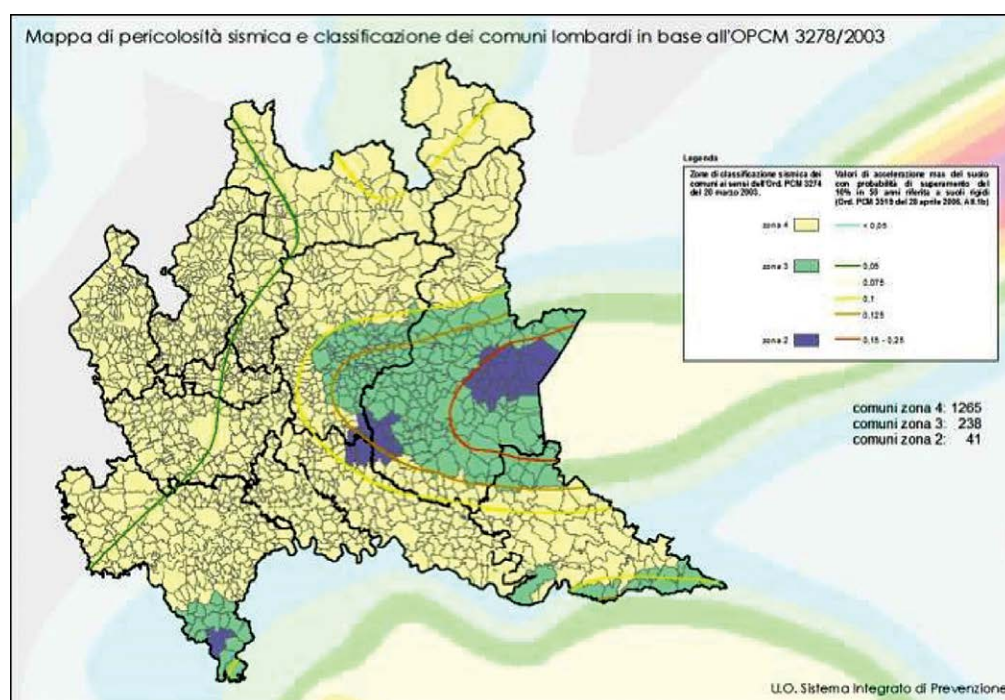
Nel 2008 viene istituito un gruppo di lavoro per la redazione di una proposta di riclassificazione del territorio nazionale basata sugli studi della pericolosità di base, sulla definizione del parametro guida (H) e del parametro correttivo (Imax).

A questo punto entra in gioco il ruolo delle regioni in seguito al decreto legislativo numero 112/1998. Il loro compito riguarda l'individuazione, la formazione e l'aggiornamento delle zone sismiche. Lo stato fornisce indirizzi e criteri di carattere generale. Un decisivo supporto viene svolto dai centri di competenza (INGV Eucentre) che forniscono i parametri tecnico-scientifici ufficiali rendendoli pubblici e liberamente disponibili in particolare al mondo professionale.

Gli anni chiave per la piena maturazione del concetto di zonazione sismica sono quelli compresi tra il 1999 e il 2006 durante i quali un gruppo nazionale di lavoro definisce le 4 zone consegnando i risultati al Ministero dei LLPP. Nel 2002 il terremoto del Molise spinge ulteriormente i lavori fino all'adozione delle 4 zone con valori di accelerazione Eurocode. Nel 2003, con l'ordinanza OPCM 3274, vengono individuate le 4 zone corredate dai rispettivi intervalli di accelerazione, consentendo alle Regioni l'eventuale utilizzo di soglie di tolleranza.

L'OPCM 3274 è fondamentale in quanto stabilisce i criteri per l'individuazione delle zone, individua 4 zone, tra le quali le zone S = 6, S = 9, S = 12 a bassa, media e alta sismicità, avvia le analisi di vulnerabilità sulle strutture definite strategiche e rilevanti e, per le zone 4, lascia la facoltà alle regioni di definire adempimenti e procedure.

Regione Lombardia, con la deliberazione del 2003 (DGR 14964/03), recepisce la mappa di livello nazionale (Figura 2) senza alcuna modifica adottando in forma transitoria le indicazioni dell'OPCM 3274/2003. Secondo questa DGR i comuni in zona 2 risultano 41 (32 in provincia di Brescia, 4 in provincia di Bergamo, 4 in provincia di Cremona e 1 comune (Varzi) in provincia di Pavia). I comuni in zona 3 sono 238, mentre i comuni in zona 4 sono 1267. In questo caso le NTA si applicano limitatamente agli edifici strategici e rilevanti. Le zone 3 e 4 a bassa e bassissima sismicità sono di fatto escluse dal sistema dei controlli previsto dalla legge regionale 46/85.



**Figura 2**  
Mappa a livello nazionale (4 zone) recepita in Regione Lombardia con DGR 14964/2003.

Nel 2006 un'altra ordinanza, l'OPCM 3519/2006, approva la mappa di pericolosità sismica in base all'accelerazione massima del suolo con eccedenza del 10% in 50 anni calcolata su suoli rigidi. Assegna alle zone i rispettivi intervalli, consente la tolleranza di 0,025 g e fornisce criteri generali per l'aggiornamento degli elenchi delle zone sismiche (Tabella 1).

Tabella 1 - Definizione dei criteri di classificazione OPCM 3119/2006

Zona	Accelerazione (g) con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni	Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro elastico
1	$0,25 < Ag \leq 0,35$	0,35 g
2	$0,15 < Ag \leq 0,25$	0,25 g
3	$0,05 < Ag \leq 0,15$	0,15 g
4	$\leq 0,05$	0,05 g

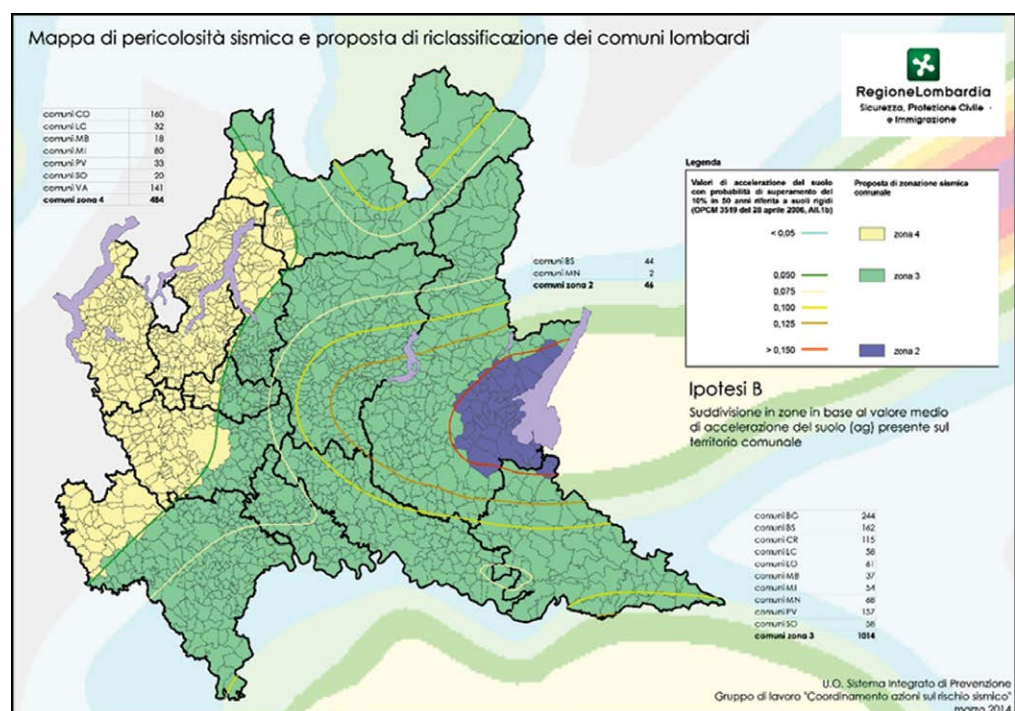
#### 4. Il percorso tecnico regionale per la riclassificazione

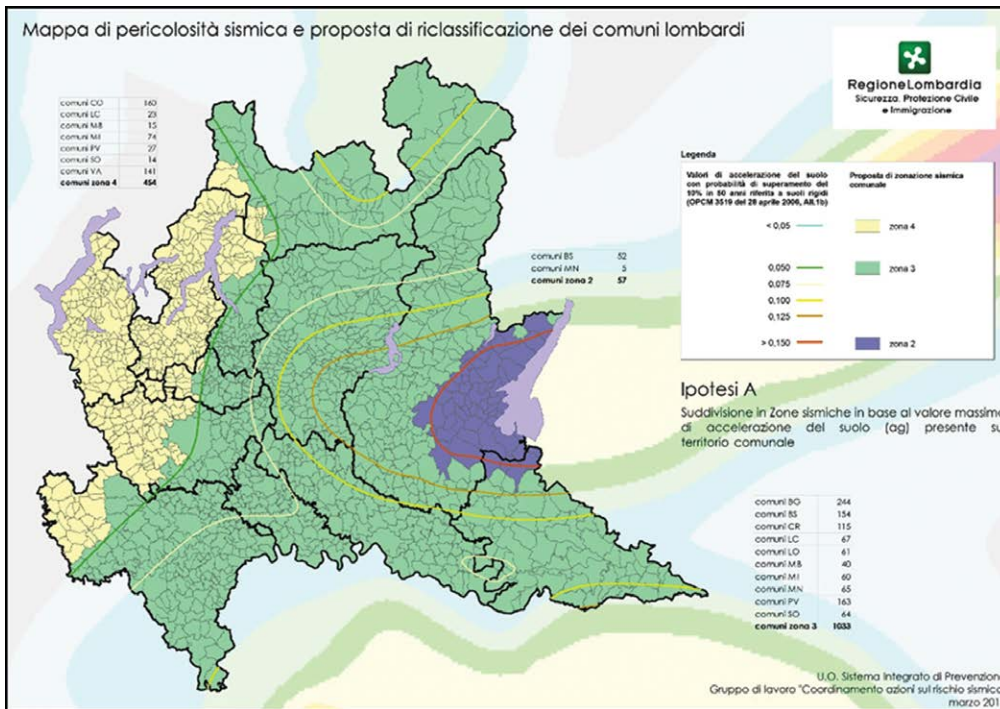
Nell'ambito delle azioni regionali previste dal P.R.S. inerenti la Prevenzione del rischio sismico si è provveduto ad una nuova classificazione orientata ad un risultato maggiormente cautelativo. Le strutture tecniche regionali hanno avviato un percorso basato sulla raccolta e organizzazione di tutti i dati disponibili, sia provenienti da fonti regionali sia da altre fonti, dai centri di competenza come INGV e Eucentre, dai cataloghi dei terremoti, dagli studi locali e dai valori e parametri fisici di accelerazione  $Ag_{Max}$ , e di attenuazione del moto del suolo, individuazione dei tempi di ritorno e analisi dei parametri fisici del territorio. Il percorso regionale di individuazione delle zone è stato definito dalle seguenti azioni:

- Adeguamento alla normativa nazionale e in particolare all'OPCM 3519, rispettando il range stabilito;
- Individuazione di un valore unitario su base comunale con un'operazione di interpolazione della griglia dei punti e dei valori disponibili;
- Utilizzo del valore massimo atteso su base comunale. Non viene utilizzato il valore di tolleranza di 0,025. Con il valore medio su base comunale (Figura 3) lo scenario avrebbe previsto 46 comuni in zona 2 con un risultato considerato non sufficientemente cautelativo.

Lo scenario con l'utilizzo del valore massimo nelle aree prossime alle sorgenti sismogenetiche avrebbe prodotto una mappa eccessivamente cautelativa. La scelta ragionevolmente cautelativa venne individuata calcolando il valore massimo comunale di accelerazione come elemento di riferimento su tutta l'area comunale (Figura 4).

**Figura 3**  
Mappa di pericolosità sismica e proposta di riclassificazione dei comuni lombardi Ipotesi B.





**Figura 4**  
Mappa di pericolosità sismica e proposta di riclassificazione dei comuni lombardi Ipotesi A.

Il 10 aprile 2016 - contemporaneamente all'entrata in vigore della Dgr 5001/2016 che definisce le linee di indirizzo e coordinamento delle funzioni trasferite, ai sensi della l.r. 33/2015 - è quindi entrata in vigore la nuova zonazione sismica regionale. In questa nuova classificazione molti comuni hanno cambiato zona, in particolare nelle zone 2 come si può notare dalla Tabella 2. Nei 57 comuni in zona 2 ora è inserito il comune di Brescia.

*Tabella 2 - Nuova classificazione sismica - comuni in zona 2 cosa è cambiato*

Province	D.G.R. 7 novembre 2003 n.7/14964	D.G.R. n. 2129 dell'11 luglio 2014 (in vigore dal 10 aprile 2016)	Nuovi comuni in zona 2
Bergamo	4	0	0
Brescia	32	52 (tra cui Brescia)	29(*)
Pavia	1	0	0
Cremona	4	0	0
Mantova	0	5	5

Totale comuni in zona 2 – D.G.R. n.7/14964 del 2003: **41**

Totale comuni in zona 2 – D.G.R. n.2129 dl 2014: **57**

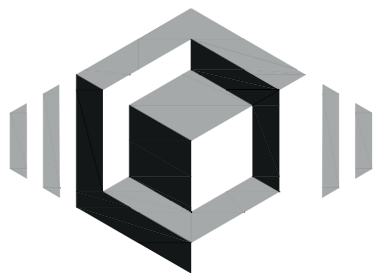
(\*) **9 comuni nel Bresciano sono passati da zona 2 a zona 3**

*Tabella 3 - Variazioni*

Zona 2 da 41	A 57 comuni
Zona 3 da 238	A 1028 comuni
Zona 4 da 1267	A 446 comuni

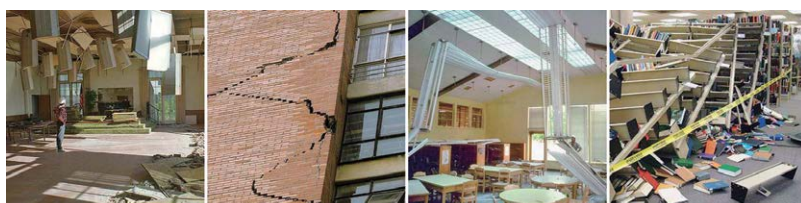
In conclusione possiamo affermare che attualmente la Lombardia, con la nuova zonazione e con le nuove procedure, ha allineato l'assetto normativo alle norme nazionali che comunque necessitano di una forte revisione e aggiornamento. Le regioni possono aggiornare periodicamente la zonazione in base a valori scientifici forniti da centri di competenza e secondo la necessità di definire scenari piu' o meno cautelativi.

Le regioni con la zonazione possono pertanto intervenire in modo significativo nel campo della prevenzione del rischio sismico.



# SPONSE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR  
THE SEISMIC PERFORMANCE OF  
NON-STRUCTURAL ELEMENTS



I danni osservati durante i più recenti terremoti hanno messo in evidenza che nonostante le strutture progettate secondo i moderni criteri di progettazione antisismica si comportino in modo adeguato, i danni riportati dagli elementi non-strutturali possono seriamente compromettere la funzionalità degli edifici nell'immediato post-sisma. Questa problematica risulta di particolare importanza qualora si abbia a che fare con strutture di importanza strategica. Inoltre, gli investimenti economici connessi agli elementi non-strutturali rappresentano generalmente il maggiore onere economico nella realizzazione di qualsiasi tipologia costruttiva, basti pensare, ad esempio, alle apparecchiature mediche presenti nelle strutture ospedaliere.

La ricerca nel campo della valutazione delle performance sismiche delle componenti non-strutturali è diventata negli ultimi anni una chiara esigenza sia nel mondo accademico che industriale. Gli sforzi di numerosi ricercatori si stanno concentrando sulla definizione di metodi di progettazione adeguati che siano in grado di colmare le carenze tutt'ora presenti nei codici normativi. Sulla base di queste considerazioni è nata nel 2014 l'International Association for the Seismic Performance of Non-Structural Elements (SPONSE); ad oggi, l'associazione ha la sua sede amministrativa presso il Centro Europeo di Formazione e Ricerca in Ingegneria Sismica di Pavia (EUCENTRE). L'associazione SPONSE è una associazione internazionale, no-profit, che raggruppa differenti enti e figure professionali interessate nella valutazione delle performance sismiche degli elementi non-strutturali.

L'obiettivo di SPONSE è quello di divulgare le conoscenze nell'ambito degli elementi non-strutturali promuovendo anche nuove collaborazioni e progetti tra partner universitari, industriali e tutte le figure interessate alla tematica. Ad oggi il Consiglio di Amministrazione è composto da professori di fama internazionale pionieri nello studio delle performance sismiche degli elementi non-strutturali, a breve saranno introdotti nel Consiglio di Amministrazione anche partner industriali. Con l'intento di diffondere quanto più possibile le conoscenze relative al comportamento sismico degli elementi non-strutturali, l'iscrizione a SPONSE non comporta alcun costo e sono previste quattro differenti categorie di membership in funzione della tipologia di membro (enti di ricerca, industrie, ricercatori e liberi professionisti). Tutte le informazioni riguardanti le attività svolte dall'associazione sono divulgate mediante il sito web di SPONSE ([www.sponse.eu](http://www.sponse.eu)) e tramite la newsletter inviata a tutti i membri; nel sito è inoltre presente una sezione, riservata ai soli membri dell'associazione, aggiornata costantemente con tutti i risultati delle principali ricerche e novità nell'ambito delle performance sismiche degli elementi non-strutturali.

[www.sponse.eu](http://www.sponse.eu)