

SismoCell

sistemi antisismici

**Titolo del documento: Gli interventi locali nella messa in sicurezza sismica
degli edifici industriali prefabbricati**

Gli interventi locali nella messa in sicurezza sismica degli edifici industriali prefabbricati

Eliminare le principali vulnerabilità sismiche dei capannoni industriali con interventi locali, utilizzando i dispositivi Sismocell è semplice e conveniente, grazie alla possibilità di usufruire, in via speditiva con il metodo semplificato, degli incentivi fiscali previsti dal Sismabonus.

Cosa si intende per interventi locali

Gli interventi locali o di riparazione, secondo le disposizioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni, sono opere limitate a parti o elementi specifici di un edificio. La peculiarità principale di tali interventi è la loro natura non trasformativa, evitando modifiche sostanziali al comportamento complessivo della struttura, per conseguire uno o più dei seguenti obiettivi:

- ripristinare, rispetto alla configurazione precedente al danno, le caratteristiche iniziali di elementi o parti danneggiate;
- migliorare le caratteristiche di resistenza e/o di duttilità di elementi o parti strutturali;
- evitare meccanismi di collasso locale delle strutture;
- modificare un elemento o una porzione limitata della struttura.

La norma prevede che la progettazione e le valutazioni di sicurezza possono essere riferite alle sole parti e/o elementi interessati dalle opere. Dovranno essere documentate le carenze strutturali presenti, dimostrando che, rispetto alla configurazione precedente all'intervento, non vengano prodotte sostanziali modifiche al comportamento delle altre parti della struttura. L'intervento locale dovrà essere tale da non comportare una riduzione dei livelli di sicurezza preesistenti.



Fig.1 Vulnerabilità locale nodo trave-pilastro

La relazione di calcolo, in questo caso, può essere limitata alle sole parti interessate dall'intervento e a quelle direttamente collegate. Nel caso di interventi locali, volti a migliorare le caratteristiche meccaniche di elementi strutturali o a limitare la possibilità di attivazione di meccanismi di collasso locale, è necessario quantificare l'incremento del livello di sicurezza locale.

Queste opere non sono soggette a collaudo statico, a differenza degli interventi di miglioramento e adeguamento sismico.

Gli interventi locali nei capannoni industriali

Negli edifici industriali monopiano in c.a., privi di collegamenti tra elementi strutturali, sono emerse, dopo il terremoto dell'Emilia del 2012, alcune **significative vulnerabilità sismiche locali** legate alla perdita di appoggio di elementi strutturali e al distacco di elementi di tamponamento non strutturali.

Queste vulnerabilità possono essere paragonate ai cinematismi fuori piano degli edifici in muratura, che in assenza di adeguati collegamenti sono i primi ad attivarsi. Questi meccanismi sono collegati a valori di resistenza sismica relativamente bassi, poiché mobilitano parti o elementi specifici della struttura.

La legislazione post-sisma Emilia 2012 ha subito evidenziato la necessità di [interventi locali sugli edifici prefabbricati in c.a.](#) per collegare gli elementi strutturali al fine di consentire l'agibilità degli opifici.

Le “Linee di indirizzo per interventi locali e globali su edifici industriali monopiano non progettati con criteri antisismici”, redatte da Reluis nel 2012, chiariscono che per la sicurezza sismica, il primo stadio di un intervento, corrisponde all'eliminazione delle carenze strutturali più rilevanti e questa fase corrisponde alla realizzazione di opere di collegamento tra elementi strutturali riconducibili ad interventi locali ai sensi della normativa tecnica vigente.

Le stesse Linee guida evidenziano che i collegamenti tra elementi strutturali non devono introdurre significativi momenti flettenti e i semplici appoggi devono essere trasformati in cerniere. Riportano inoltre alcune considerazioni relative all'impiego di dispositivi dissipativi: *“L'eliminazione della carenza dei collegamenti può anche essere conseguita mediante l'installazione di ritegni tra le membrature suscettibili di spostamenti relativi opportunamente dimensionati. In tal caso, lo schema statico non è modificato, ma sono consentiti spostamenti relativi e scorrimenti. Tale opzione appare interessante in tutti quei casi in cui (...) si intende utilizzare dispositivi e sistemi per l'introduzione nel sistema di smorzamento extra-strutturale o altro diverso meccanismo di dissipazione di energia”*.



Fig. 2 Intervento locale nodo trave-pilastro

Il D.L. 63/2013 (Decreto Sismabonus) ha ripreso l'importanza riconosciuta agli interventi locali negli edifici prefabbricati, consentendo l'incremento di una classe di sicurezza sismica con la realizzazione dei soli **collegamenti tra elementi strutturali negli edifici prefabbricati**. Eliminare le carenze dei capannoni prefabbricati, e delle attività produttive, individuate dalla [Legge regionale 122 del 2012](#) della Regione Emilia-Romagna, significa in buona sostanza poter usufruire del [Sismabonus al 70%](#) senza effettuare una diagnosi preventiva della classe sismica dell'edificio, utilizzando un **metodo semplificato**. In particolare, se si creano collegamenti “duttili”, cioè non rigidi, tra gli elementi strutturali. La realizzazione di queste opere risulta quindi davvero conveniente, sia in termini di miglioramento sostanziale delle prestazioni sismiche, sia come riconoscimento formale del miglioramento rendendo facilmente fruibili gli incentivi fiscali previsti dalla legge.



L'efficacia dell'intervento si incrementa ulteriormente se realizzato con l'impiego di dispositivi di dissipazione di energia come quelli proposti da **SismoCell**, che oltre a collegare gli elementi strutturali consentono anche di dissipare parte dell'energia prodotta dal sisma riducendo le sollecitazioni sui pilastri.

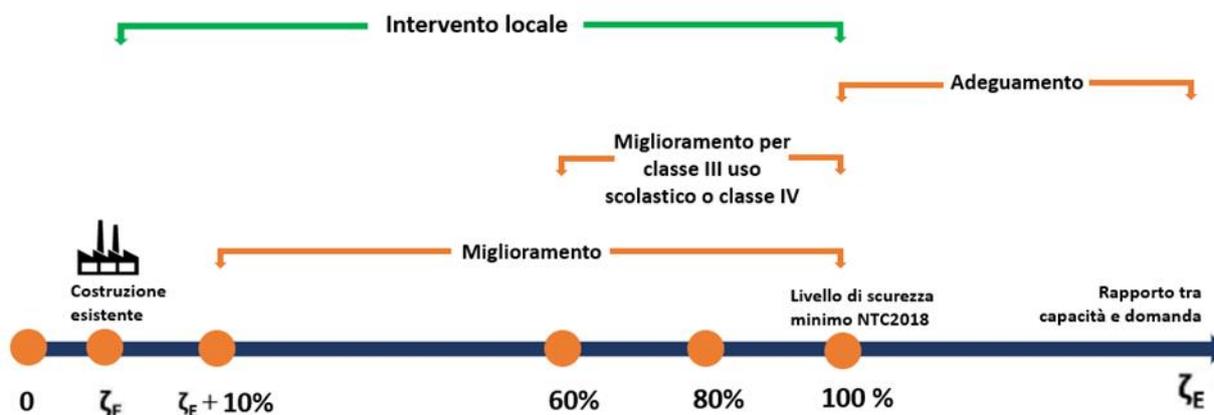
La realizzazione di interventi locali con **collegamenti dissipativi** permette così, da un lato, di accedere a **procedure burocratiche semplificate** per documentare l'efficacia degli interventi potendo beneficiare in via speditiva dei benefici fiscali connessi; dall'altro consente di incrementare sensibilmente le prestazioni sismiche della struttura eliminando la vulnerabilità sismica degli edifici, dovuta alla perdita di appoggio o al collasso degli elementi e riducendo le sollecitazioni sismiche sui pilastri, in caso di terremoto.

Fig. 3 Collegamenti dissipativi tegoli di copertura

Gli interventi di riduzione del rischio sismico e il quadro normativo

La norma di riferimento che definisce gli interventi locali, il **D.M. del 17.01.2018**, distingue le opere di riduzione del rischio sismico in tre specifiche tipologie: **interventi locali**, interventi di **miglioramento** e di adeguamento. Nel paragrafo 8.4 della normativa vengono descritti come segue:

- **interventi di riparazione o locali:** interessano singoli elementi strutturali senza ridurre le condizioni di sicurezza preesistenti;
- **interventi di miglioramento:** interventi atti ad aumentare la sicurezza strutturale preesistente, senza necessariamente raggiungere i livelli di sicurezza fissati al § 8.4.3;
- **interventi di adeguamento:** interventi che aumentano la sicurezza strutturale preesistente, conseguendo i livelli di sicurezza fissati al § 8.4.3 e pari a quelli richiesti dalla normativa per le nuove costruzioni.



Rappresentazione grafica del rapporto domanda/capacità sismica (ζ_E) in relazione alla tipologia di intervento previsto dalla normativa

Il livello di sicurezza sismica della costruzione viene quantificato attraverso il rapporto ζE tra l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura (capacità) e l'azione sismica massima (domanda) che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione. Si può quindi rappresentare il livello di sicurezza sismica attraverso un **grafico che mette in relazione il rapporto capacità/domanda ζE e la tipologia di intervento sismico**.

Anche gli **interventi locali**, come mostrato dal grafico sopra, pur essendo definiti di “riparazione”, possono portare ad un **miglioramento effettivo delle prestazioni sismiche della struttura**.