

## **La riqualificazione sismica degli edifici industriali è un obbligo del datore di lavoro che diventa opportunità quando non interferisce con la produzione: la crescente richiesta del Sistema CAM®**

Ing. Mario Iovine  
Edil CAM® Sistemi s.r.l.

*“Il tema è assai rilevante sia sotto il profilo della sicurezza e la salvaguardia della vita, sia sotto il profilo sociale ed economico, per la natura e il livello tecnologico delle numerose aziende operanti sul territorio. In altri termini, al tema della salvaguardia della vita, nel caso degli edifici industriali si associa il tema della salvaguardia del valore esposto – attrezzature, lavoratori e semilavorati stoccati nei magazzini e, soprattutto, della continuità operativa delle aziende.”*

Le parole sopra riportate ben inquadrano la problematica e del resto sono tratte dalla premessa delle “Linee di indirizzo per interventi locali e globali su edifici industriali monopiano non progettati con criteri antisismici” frutto del gruppo di lavoro composto da Protezione Civile, Reluis, CNI, ASSOCONCRETO, immediatamente a valle degli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012 che hanno interessato l’area produttiva della Pianura Padana. Tale sequenza sismica ha provocato un rapido intervento del legislatore con il **DL 74/2012**, poi convertito nella legge 122/2012, dove: *“Le disposizioni del presente decreto sono volte a disciplinare gli interventi per la ricostruzione, l’assistenza alle popolazioni e la ripresa economica nei territori dei comuni delle province di Bologna, Modena, Ferrara, Mantova, Reggio Emilia e Rovigo, interessate dagli eventi sismici dei giorni 20 e 29 maggio 2012 ...”*.

L’**articolo 3** di detto disposto legislativo, sebbene faccia specifico riferimento alle zone colpite dall’evento sismico emiliano, inserisce esplicitamente il rischio sismico tra i rischi derivanti dall’attività lavorativa ai sensi del **DL 81/2008** la cui valutazione è in capo al **datore di lavoro** ed individua nel **DM 14 gennaio 2008 (NTC)** il riferimento per ciò che concerne la valutazione di detto rischio sismico.

L’applicazione della **legge 122/2012** fa sì che nelle province di Bologna, Modena, Ferrara, Mantova, Reggio Emilia e Rovigo il datore di lavoro debba considerare nel **DVR** (documento di valutazione dei rischi) anche il **rischio** derivante dal verificarsi di un **evento sismico** con riferimento alle **componenti strutturali**, ma anche **non strutturali** degli edifici ospitanti la propria attività produttiva.

Al fine di individuare le novità introdotte da tale legge, può essere utile percorrere sinteticamente un excursus legislativo che parte dagli articoli 1, 4, 32, 35, 42 della Costituzione Italiana, in cui viene sancito il diritto al lavoro *nel rispetto della sicurezza della libertà e della dignità umana*; passa attraverso l’insossidabile articolo 2087cc che recita: *“L’imprenditore è tenuto ad adottare nell’esercizio dell’impresa le misure che, secondo la particolarità del lavoro, l’esperienza e la tecnica, sono necessarie a tutelare l’integrità fisica e la personalità morale dei prestatori di lavoro”*; prosegue con la legge 626/1994 dove viene introdotto il DVR come adempimento principale del sistema sicurezza; giunge al Testo Unico 81/2008 dove il **DVR deve avere carattere di completezza**, *“tutti i rischi per la sicurezza e la salute”*, all’interno di un contesto mutevole dove valutare significa **anche riesaminare le circostanze** *“qualora intervengano cambiamenti significativi nel processo produttivo, nell’organizzazione del lavoro, ovvero in relazione al grado di evoluzione della tecnica, oppure a seguito di infortuni significativi”*. Inoltre, da maggio 2012, la *Commissione Consultiva Permanente per la Salute e Sicurezza sul Lavoro* ha approvato le “procedure standardizzate per la valutazione dei rischi ai sensi dell’art. 29 D.Lgs. 81/2008” dove al modulo n. 2 – Individuazione dei pericoli presenti in azienda – sotto la voce “altre emergenze” troviamo: *“Inondazioni, allagamenti, terremoti, ecc.”*

L’orientamento normativo generale evidenzia come la novità tecnica introdotta dalla legge 122/2012, riguardi l’aver individuato nelle NTC 2008 lo strumento utile per determinare i rischi derivanti dall’attività lavorativa ai sensi del TU 81/2008.

L’aspetto impositivo, esercitato nei confronti dell’imprenditore dalla legge 122/2012, potrebbe erroneamente indurre a pensare di incontrare, da parte di quest’ultimo, una certa resistenza rispetto all’adeguamento/miglioramento sismico delle strutture ospitanti le attività produttive, ma così non è. Raramente capita di avere una serie di opportunità così fortuitamente convergenti dove la salvaguardia della vita umana dei lavoratori, delle attrezzature produttive e della continuità produttiva (**laddove un’interruzione**

**rappresenterebbe una seria minaccia all'esistenza dell'azienda sul mercato**), sono messe a repentaglio dallo stesso rischio, ovvero il rischio sismico, e possono essere combattute sul fronte comune dell'adeguamento/miglioramento sismico.

Occorre sottolineare come tali opportunità siano poi fattivamente supportate da una serie di vantaggi statali di natura economico-fiscale come il "Sisma bonus 2017" attraverso il quale è possibile ottenere una detrazione sugli immobili adibiti ad attività produttiva fino al 75%. Inoltre sono riconosciute agevolazioni assicurative alle aziende che possono chiedere attraverso il modello INAIL OT 24 la riduzione del tasso medio di tariffa fino ad un max. del 28% (in funzione del numero dei dipendenti) se l'azienda adotta una serie di comportamenti virtuosi, tra cui concorre la sezione E-2 del 2017: *"L'azienda ha effettuato una specifica formazione e informazione dei lavoratori, oltre a quanto previsto dalla normativa vigente, che tiene conto degli scenari incidentali che potrebbero realizzarsi nell'ambiente di lavoro a seguito di evento sismico o altri eventi calamitosi"*.

Pertanto, appurato che l'imprenditore ha un obbligo, ma soprattutto un interesse, nel mettere al riparo il suo complesso produttivo dall'evento sismico, dove **l'unico vincolo imprescindibile è rappresentato dal**

**mantenimento della continuità produttiva**, appare ben definita anche l'aspettativa riposta nel tecnico incaricato di trovare la soluzione alle vulnerabilità sismiche delle strutture. Professionalmente parlando è questo il caso in cui all'ingegnere non si chiede di fare il "ragioniere" ovvero ottenere il risultato con il massimo risparmio, al contrario, è richiesta iniziativa ed inventiva al fine di proporre soluzioni tecniche intelligenti, magari non convenzionali, che permettano di risolvere la problematica tecnica strutturale garantendo al contempo (e prima di tutto) la continuità produttiva dello stabilimento.

In quest'ottica il Sistema CAM® rappresenta un'opportunità sempre più apprezzata da tecnici e committenti nella risoluzione delle carenze strutturali tipiche dei capannoni industriali, rispetto alle azioni orizzontali di origine sismica. Del resto già nel 2012 era stato individuato ed inserito, tra le tecniche suggerite, all'interno delle *"Linee di indirizzo per interventi locali e globali su edifici industriali monopiano non progettati con criteri antisismici"* già citate.



Miglioramento sismico di un'importante multinazionale alimentare nel Bresciano

La tecnologia CAM® è l'unica tecnica di rafforzamento strutturale *completa* (in quanto risolve le carenze tipiche di **taglio, flessione e di collegamento degli elementi strutturali**) con la specifica caratteristica tipologica del *cantiere a secco* che garantisce una serie di benefici propri della categoria e che può essere esaltata grazie all'impiego di tecniche di perforazione aspiranti, garantendo un intervento assolutamente rapido, pulito, in assenza di polveri (peculiarità fondamentale in **campo alimentare e farmaceutico**). Tutti gli elementi del Sistema sono prodotti all'esterno del cantiere nel rispetto della filosofia che prevede il raggruppamento degli stessi in limitate tipologie e quindi puntando all'estrema standardizzazione degli stessi. La fase di cantierizzazione può essere programmata prevedendo il montaggio attraverso singoli interventi localizzati (dei veri e propri micro-cantieri), pertanto attraverso un'adeguata attività di pianificazione è assolutamente possibile intervenire nel rafforzamento strutturale senza mai interrompere, ma neppure interferire significativamente con le attività produttive.

L'elemento caratteristico del Sistema CAM® è il nastro inox ad alte prestazioni che assicura alta resistenza meccanica con **dimensioni contenute** soprattutto rispetto allo **spessore** (una sezione di appena 19,0x**0,90 mm** è in grado di portare un carico di oltre 1.700 kg). Il nastro viene **posato in tensione** e chiuso su se stesso attraverso specifiche **macchine certificate** (da laboratori accreditati presso il *Servizio Tecnico Centrale*) che permettono di realizzare in opera **staffe chiuse** post installate, in maniera rapida, pulita ed efficace grazie all'effetto del tensionamento che assicura un funzionamento immediato della staffatura aggiunta **senza che sopraggiungano ulteriori deformazioni dell'elemento confinato**. L'effetto del confinamento attivo viene realizzato su **travi e pilastri** con l'ausilio di elementi ripartitori quali piatti ed angolari (ricavati per pressopiegatura da lamiere mandorlate), mentre sui **nodi** (dei telai in c.a.) vengono disposte le classiche piastre imbutite in corrispondenza dei punti di piega della staffa chiusa post installata (il nastro CAM® in tensione). Gli elementi ripartitori continui (piatti ed **angolari**) di travi e pilastri adiacenti **possono essere collegati tra di loro** andando a migliorare la resistenza flessionale (grazie anche alla superficie mandorlata degli stessi che ne migliora l'aderenza con l'elemento rinforzato) conferendo alle sezioni di incastro degli stessi una capacità resistente sicuramente importante (ad es. per i pilastri in corrispondenza del bicchiere dei plinti di fondazione). Una problematica che si riscontra frequentemente su questo tipo di strutture è **il rinforzo dei pilastri in c.a. adiacenti i pannelli di tamponatura prefabbricati** dove lo spazio tra pannello e pilastro risulta essere di pochi millimetri. In questa circostanza il Sistema CAM® risulta insostituibile poiché grazie al limitatissimo ingombro (angolare più nastro circa 8-10mm) permette di rinforzare l'elemento in maniera canonica attraverso staffe chiuse che **abbracciano l'intera sezione**, senza smontare o demolire il pannello.

Il nastro CAM® risulta oltretutto particolarmente efficace nella realizzazione degli incatenamenti relativi agli elementi orizzontali di grandi luci come travi e tegoli precompressi, al fine di **evitare la perdita di appoggio**, ma è stato impiegato con soddisfazione anche rispetto **al trattenimento dei pannelli di tamponatura**.

L'impegno costante della RSI in EDIL CAM Sistemi®, insieme al confronto nato con i numerosi ingegneri (incaricati di adeguare sismicamente gli edifici industriali) che l'hanno contattata, hanno permesso di mettere a punto specifiche soluzioni che affinate nel tempo sono oggi diventate degli standard. Ad oggi sono alcune decine i capannoni industriali in cui è stato scelto il Sistema CAM® per risolvere le vulnerabilità sismiche, a cui sono soggette questo tipo di strutture, e si riscontra un crescente interesse verso

questa tecnologia, proprio in virtù delle qualità descritte a cui si aggiunge una **bassa invasività** propria del Sistema e che assicura un'ottima **convivenza con gli impianti** e le strutture esistenti (**non occorrono spostamenti di tubazioni o demolizioni**).

Ripercorrere l'evoluzione della normativa italiana in campo sismico, permette di farsi un'idea sulla possibilità che un edificio esistente presenti carenze strutturali rispetto all'azione sismica. A seguito del terremoto del 2002 in Molise (San Giuliano di Puglia), con ordinanza n.3274/2003 del Presidente del Consiglio dei Ministri, tutto il territorio italiano viene classificato sismico, *Miglioramento sismico di un centro commerciale nel Ferrarese* tuttavia viene demandata alle Regioni la facoltà di applicare prescrizioni alle nuove costruzioni realizzate nella neonata "zona 4" (aree a bassa sismicità). Bisognerà attendere l'entrata in vigore delle NTC 2008 (1 luglio



2009) affinché ogni nuova realizzazione sia progettata sulla base di un'accelerazione al suolo individuata in funzione della posizione geografica, permettendo comunque semplificazioni per le zone a bassa sismicità. È verosimile stimare che oggi **un numero importante di costruzioni, anche recenti, risulti fortemente vulnerabile rispetto all'azione sismica** poiché non contemplata in fase progettuale.

Una nota conclusiva riguarda le strutture che ospitano i **centri commerciali**, in genere prefabbricate e con le stesse vulnerabilità tipiche dei capannoni industriali. Anche su questo tipo di strutture è stato impiegato con soddisfazione dei committenti la tecnologia CAM<sup>®</sup> grazie alla quale è stato possibile operare in singoli micro-cantieri (anche in notturno) garantendo la continuità delle attività commerciali.