

## MESSA IN SICUREZZA DEL CAPANNONE DI CARPENTERIA C.S. S.R.L. (RE)

**Miglioramento Sismico** ha effettuato un intervento di **messa in sicurezza del capannone di Carpenteria C.S. s.r.l.** di Campagnola (RE), azienda del Gruppo Fassi Gru, danneggiato in seguito al sisma che ha colpito l'Emilia Romagna nel 2012.

Il lavoro è stato necessario per l'ottenimento del **certificato di idoneità sismica provvisoria** ai sensi della Legge n. 122 del 01.08.2012.

Il capannone, sede di Carpenteria C.S. s.r.l., è di tipo monopiano, a più navate e a più campate, costituita da:

- pilastri in c.a. prefabbricati con mensole per carroponete;
- travi portanti prefabbricate in c.a., del tipo ad "I";
- solaio di copertura in tegoli prefabbricati in c.a., del tipo "alare";
- tamponamento perimetrale realizzato con pannelli prefabbricati in c.a. di tipo verticale, posizionato esternamente ai pilastri.



### Valutazione di messa in sicurezza

In seguito alle indagini effettuate presso il capannone, è emerso che i danni causati dal sisma del 2012 sui principali elementi strutturali non precludevano la fattibilità della rapida **messa in sicurezza della struttura**.

È stato rilevato che gli elementi prefabbricati erano privi di qualsiasi sistema di collegamento meccanico in grado di trasferire le azioni orizzontali tra un elemento e l'altro: in questa situazione si affidava al solo attrito il compito di trasferire le azioni indotte dal sisma alla struttura.

Tale carenza poteva provocare la perdita di appoggio degli elementi strutturali orizzontali, causando la conseguente caduta a terra degli stessi.

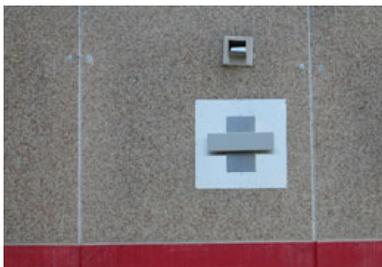
Miglioramento Sismico ha quindi progettato l'**intervento di messa in sicurezza del capannone** con lo scopo di **creare vincoli efficaci tra gli elementi portanti verticali e gli elementi portanti orizzontali di copertura** (garantendo un adeguato collegamento tra travi e pilastri e tra travi e tegoli di copertura) in modo da impedire la perdita di appoggio.

### Collegamento trave - pilastro

L'**intervento di messa in sicurezza del capannone** è consistito nel posizionamento di **trefoli** con lo scopo di "legare" tra loro tali elementi in senso longitudinale.

È stata applicata una forza di **precompressione nelle travi**, dimensionata in base alle azioni di taglio indotte dal sisma, in modo da renderle solidali una all'altra ed evitare la perdita di appoggio localizzata.

Sono poi stati riempiti, con opportuna malta, i vuoti tra le testate delle travi in modo da dare continuità alla precompressione.



Non essendo presenti travetti prefabbricati in c.a. in corrispondenza del punto di contatto della piastra di contrasto, si è provveduto a togliere il polistirolo presente all'interno dei pannelli di tamponamento e ad effettuare dei riempimenti con malta fibro-rinforzata.

È stato inoltre garantito il **contatto tra pannello di tamponamento e trave di copertura** e **tra pannello di tamponamento e pilastro** mediante opportuno riempimento con malta fibro-rinforzata.

A diretto contatto con il pannello è stata posizionata una **piastra a sviluppo verticale** di dimensioni 600x300x30 mm in grado di **ripartire l'azione della precompressione tra pilastro e trave**.

In appoggio alla piastra è stato posizionato in opera un **profilo con sezione tipo "omega"** al quale sono stati vincolati i cavi da precompressione.

Tale sistema di collegamento garantisce:

- un impedimento alla perdita di appoggio della trave ad I, causata da eventuali spostamenti relativi degli elementi su cui questi appoggiano;
- un vincolo agli spostamenti orizzontali fra le teste del pilastro (laddove ciò non sia già garantito dalla presenza delle travi metalliche porta carroponete);
- un impedimento di spostamenti in controfase fra i pilastri, che potrebbero comportare la perdita di appoggio degli elementi posti superiormente (laddove ciò non sia già garantito dalla presenza delle travi metalliche porta carroponete);
- il mantenimento dello schema statico esistente.

Sui **pilastri centrali** è invece stato previsto un sistema di fissaggio che, insieme alle piastre poste sulle testate, garantisce un **efficace sistema di vincolo** tra pilastro e trave, impedendo la perdita di appoggio tra gli elementi.



### Collegamento tegolo - travi di copertura

Per quanto riguarda i **tegoli di copertura**, l'intervento di **messa in sicurezza del capannone** è consistito nel posizionamento di angolari metallici opportunamente collegati, posizionati all'intradosso dei tegoli di copertura

e sul fianco delle travi ad I, con la funzione di impedire al tegolo la perdita di appoggio dalla testa della trave ad I.

Il sistema di collegamento impedisce, inoltre, il ribaltamento fuori piano delle travi ad I di copertura.

Il collegamento meccanico in oggetto è stato dimensionato in base alle azioni di taglio indotte dal sisma all'appoggio degli elementi prefabbricati.

Il posizionamento delle piastre è stato suddiviso in due fasi di intervento:

- foratura degli elementi in c.a. per l'inserimento di tasselli e/o barre filettate per il collegamento delle piastre (squadra di montaggio con utilizzo di piattaforme elevatrici);
- messa in opera delle piastre e loro fissaggio (squadra di montaggio con utilizzo di piattaforme elevatrici, senza l'ausilio della gru).

### **Collegamento pannello di tamponamento - travi di copertura**

Per quanto riguarda i **pannelli di tamponamento** prefabbricati verticali posti in corrispondenza delle testate, ove non erano presenti le travi a "I" di copertura, l'intervento di **messa in sicurezza del capannone** è consistito nel posizionamento di angolari metallici, fissati alle strutture mediante fissaggi meccanici e posizionati all'intradosso delle travi ad I ed in corrispondenza dei travetti verticali in getto pieno posti sul perimetro dei pannelli.

Tale sistema di collegamento impedisce il ribaltamento fuori piano del pannello di tamponamento e consente gli spostamenti nel piano del pannello stesso.



Per quanto riguarda invece, i pannelli di tamponamento prefabbricati verticali, posti in corrispondenza dei prospetti est e ovest (testate), l'intervento di **messa in sicurezza** ha previsto il posizionamento di barre filettate in acciaio, fissate sulla nervatura del tegolo di copertura e in corrispondenza dei travetti verticali in getto pieno posti sul perimetro dei pannelli.

Come in precedenza, anche in questo caso il sistema di collegamento impedisce il ribaltamento fuori piano del pannello di tamponamento e consente gli spostamenti nel piano del pannello stesso.

### **Conclusioni**

Miglioramento Sismico (mediante la collaborazione tra Wood Beton S.p.a. e Prefabbricati Camuna S.r.l.) ha permesso a Carpenteria C.S. di riprendere a pieno ritmo la produzione, in un ambiente più sicuro.

## Scheda dell'opera

Tipo di edificio	Edificio industriale
Ubicazione	Campagnola (RE), Via Bezzecchi 5
Committente	Carpenteria C.S. S.r.l.
Superficie	8.550 mq
Progettista strutturale Prefabbricati Camuna S.r.l.	Spatti Ing. Giovanni
Tecnico Prefabbricati Camuna S.r.l.	Sandrini Ing. Marco
Tecnico Commerciale Wood Beton S.p.a	Berto Ing. Alberto
Tempi realizzazione	4 settimane