



Nota dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano e della sezione operativa di **IPE-Milano** su prefabbricati di tipo isostatico

Milano, maggio 2018

La Lombardia, regione della forte vocazione industriale, presenta un totale di 5000 capannoni industriali, molti dei quali sono prefabbricati di tipo isostatico con appoggi ad attrito, che hanno già mostrato la loro grande vulnerabilità in occasione del terremoto dell'Emilia del 2012.

Recentemente, a seguito di sopralluoghi condotti da due ingegneri dell'Ordine di Milano e iscritti alla sezione operativa di **I.P.E.** (Ingegneri per la Prevenzione e le Emergenze), si è riscontrato che una particolare conformazione di strutture prefabbricate di questo tipo possono essere soggette a fenomeni di crollo improvviso.

La tipologia in questione è dotata di pensiline esterne con sbalzo elevato, realizzate utilizzando elementi prefabbricati in cemento armato e quindi molto pesanti, che tendono a far ruotare i pilastri verso l'esterno; in condizioni statiche, il vincolo offerto per attrito dalle travi a doppia pendenza è sufficiente a mantenere i pilastri in posizione, ma tale situazione viene compromessa dai fenomeni annuali di dilatazione-contrazione. Infatti, nei periodi caldi di dilatazione, la trave accompagna la tendenza naturale del pilastro verso l'esterno, mentre nei cicli freddi di contrazione, il pilastro può non ritornare nella sua posizione verticale per via di effetti anelastici nel contatto tra trave, neoprene e calcestruzzo.

In pratica, si è rilevata una tendenza dei pilastri ad inflettersi verso l'esterno a causa della mensola, con una graduale perdita di efficacia del vincolo per attrito tra trave e pilastro.

Quanto sopra descritto appare un difetto di sistema, non locale, perché è dimostrato dal fatto che il fenomeno si è rilevato in due capannoni con caratteristiche simili localizzati nella provincia milanese, uno dei quali oggetto di un recente crollo, che ha coinvolto una superficie di circa 500 mq di copertura (trave a doppia pendenza e tegoli, vedi foto n.1). È importante sottolineare che si tratta di un problema sistemico poiché i due capannoni sono stati prodotti da ditte diverse e progettati da altrettanti diversi professionisti; le azioni di contatto impegnano una quota parte di attrito perfettamente in linea con le prescrizioni legislative del periodo di costruzione.

Il primo capannone - oggetto di cedimento – si presenta costituito da una struttura monopiano, con travi a doppia pendenza di lunghezza 23m, interasse tegoli di 10.5m e presenta sui due lati una pensilina, ottenuta con una mensola integrata al pilastro ed aggetto di 2.7m, a sua volta coperta con tegoli in cap. Il secondo è molto simile, se non per il fatto di avere 4 file di pilastri e travi a doppia pendenza di luce leggermente inferiore, ma con pensilina esterna ed altezze analoghe.

In entrambi i capannoni si sono misurati forti scorrimenti delle travi a doppia pendenza il cui appoggio - nel corso di meno di 20 anni dalla costruzione - si è ridotto di oltre 10cm, riducendo quindi la fascia di contatto trave-pilastro ed impegnando le croste di calcestruzzo oltre il copriferro, con il conseguente rischio di crollo improvviso, per ora avvenuto solo nel primo capannone.

L'estrema pericolosità è insita nel fatto che non vi sono evidenti segnali o segni premonitori che possano far percepire la precarietà della situazione agli utilizzatori ed alla proprietà, anche in presenza di spostamenti già rilevanti come quelli appena descritti (fuori piombo di oltre 10cm).

Occorre pertanto una pronta presa di coscienza di tale problematicità e per questa ragione l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano e IPE - Sezione Operativa di Milano consigliano un immediato intervento di monitoraggio dei capannoni per individuare quelli che presentano tale tipologia costruttiva, al fine di valutare lo stato d'avanzamento dello scorrimento travi-pilastro e intervenire, eventualmente, di conseguenza con interventi contenitivi.

IMMAGINI E SCHEMI RAPPRESENTATIVI



Foto 1:
La porzione crollata fortunatamente senza vittime



Foto 2:
il capitello e la crosta di calcestruzzo che ha ceduto.

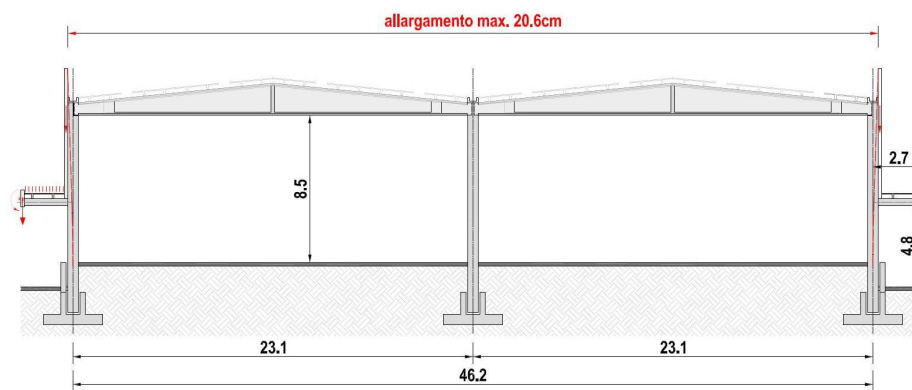


Foto 3:
Sezione tipica capannone crollato con mensole le fuoriuscenti dal pilastro.

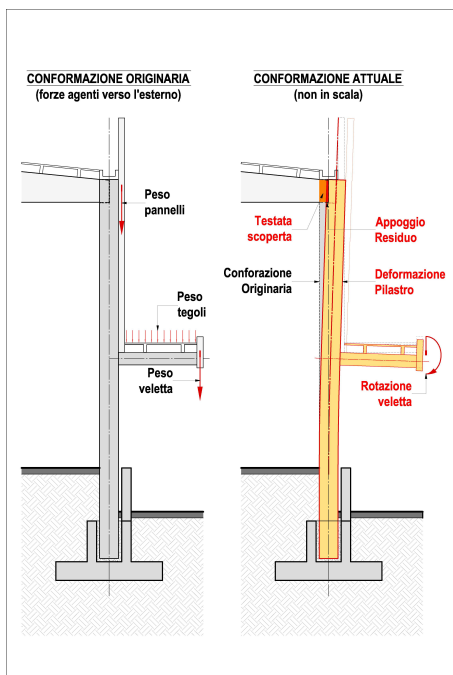


Foto 4:
Deformazione naturale pilastro per effetto della mensola, che nel corso degli anni si amplifica per effetti reologici.

Foto 5:
Situazione appoggio all'aumento dello scorrimento delle travi e interessamento delle fasce di calcestruzzo oltre il copri ferro.

