

Oggetto: Parere in merito alla realizzazione di tre edifici prefabbricati a moduli, destinati ad allevamento con pareti prefabbricate e tegoli di copertura indipendenti. (Rif. prot. int. n. 118).

Il Comitato Tecnico Scientifico

Vista la richiesta del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna di esprimere un parere in merito alla realizzazione di edifici prefabbricati a moduli, destinati ad allevamento con pareti prefabbricate e tegoli di copertura indipendenti;

Vista la relazione dei componenti della Struttura Operativa Tecnico Scientifica del CTS;

Premesso

L'opera in oggetto consiste nell'esecuzione di tre capannoni per allevamento (destinazione d'uso: agricolo) a pianta rettangolare, di lunghezza diversa (57, 25, e 62 metri circa) ma larghezza pressoché identica (16 m circa). La struttura portante consiste in moduli di "pareti" prefabbricate in cemento armato (larghezza 250 cm), su cui poggiano due falde di tegoli TT (un tegolo su ogni modulo, incernierati in colmo e legati in gronda con tirante in acciaio armonico, che ne limita la spinta sulle pareti).

Ciascun "modulo-parete" è costituito da due colonne di estremità, collegate da un "cordolo di base" ed uno in sommità; inoltre, per circa i 2/3 dell'altezza, le due colonne sono collegate sul filo interno da una lastra in cls armata con rete elettrosaldata. Una ulteriore lastra in cls armata con rete elettrosaldata è presente sul fronte esterno (anch'essa per i 2/3 dell'altezza), ma tra questa e le colonne in c.a. è interposto uno strato di materiale isolante (la lastra è legata solo puntualmente alle colonne con barre in acciaio che ne impediscono il ribaltamento fuori-piano). Pannelli di materiale isolante sono presenti anche tra le due colonne, ad imbottire l'intercapedine tra le due lastre in cls.

I "moduli-parete" sono appoggiati e collegati ad una fondazione nastroforme ("slitta") gettata in opera. Tale collegamento avviene, sul solo lato interno della parete, mediante un getto complementare in cls che integra le armature della "slitta" con le armature di "attesa" uscenti dal modulo prefabbricato lungo il cordolo di base sopra citato.

Si rimanda evidentemente agli elaborati di progetto per una più completa descrizione dell'opera.

Lo schema resistente adottato dal progettista (rilevando che ogni modulo di 250 cm è considerato a sé stante) è:

- nella direzione trasversale dell'edificio, un telaio costituito dalle due pareti a mensola (per le quali si considerano efficaci le sole colonne di estremità di ciascun pannello, senza mettere in conto il contributo delle lastre in cls) unite in sommità dalla copertura (tegoli-catena) che funge da biella;
- nella direzione longitudinale dell'edificio, un telaio costituito da 1/3 superiore (circa) delle due colonne di estremità di ciascun pannello (ossia la parte al di sopra delle lastre in cls), collegate in sommità dal cordolo superiore ed incastrate alla base (per la presenza delle lastre in cls).

Ciò premesso, il Servizio Geologico Sismico e dei Suoli pone i seguenti quesiti così riassumibili:

- 1) se sia corretta la tipologia costruttiva adottata dal progettista, lo schema statico ed il ruolo formale e sostanziale affidato alle lastre in cls;
- 2) se sia corretta l'adozione (ipotesi del progettista) del fattore $q=1.5$ senza il rispetto delle prescrizioni contenute nel cap. 7 delle NTC-08.

Tutto ciò premesso e considerato, il Comitato Tecnico Scientifico, presieduto dal Prof. Ing. Antonio Michele Tralli, all'unanimità dei presenti

è del parere

che i sistemi costruttivi basati sui pannelli sandwich di calcestruzzo armato con interposto materiale isolante non trovano un riscontro diretto nelle NTC-2008 e, allo stato attuale, non sono stati oggetto di apposite linee guida del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici. Qualora le lastre sottili in cls si considerino “parte strutturale”, non essendo la tipologia esplicitamente trattata dalla norma, il progettista dovrà adeguatamente giustificare le scelte effettuate (progettuali, metodologiche, di analisi e verifica, dei parametri adottati, etc.), sulla base di teorie di riconosciuta validità supportate da adeguate prove sperimentali comprovanti le equiparazioni ipotizzate e le prestazioni attese. Nel caso in cui, invece, i pannelli assumano ruolo di elementi non strutturali, occorrerà valutare, anche solo qualitativamente e/o con ricorso a schemi e ipotesi limite, se ritenuto sufficiente, gli effetti che detti elementi non strutturali originano sulle strutture. Nel caso specifico, il pannello interno interagisce senz'altro in modo significativo con i pilastri (essendo gettato solidalmente agli stessi), mentre i pannelli esterni pare abbiano una interazione minore (essendo separati dalla lastra di materiale isolante).

Si ritiene opportuno evidenziare che, per le caratteristiche delle costruzioni in questione, particolare attenzione deve essere posta nelle valutazioni relative al trasferimento delle sollecitazioni da un elemento/dispositivo strutturale ad un altro. Nel caso specifico, particolarmente “delicato” appare il trasferimento delle azioni dai pilastri alle fondazioni:

- sia per la carenza di armatura idonea a trasferire l'azione dalla base delle colonne (sollecitazione concentrata) alla fondazione nastriforme (sollecitazione distribuita);
- sia per il vincolo “pannello” / “slitta” (ossia tra parte prefabbricata e fondazione nastriforme gettata in opera) che, per quanto desumibile dalla documentazione presentata, appare monolatero (vincolo a flessione efficace solo per rotazioni verso l'esterno del fabbricato e non verso l'interno).

Si ritengono necessarie valutazioni esplicite in tal senso, con eventuale modifica del dettaglio costruttivo.

Appare inoltre indispensabile curare il collegamento tra i diversi moduli in direzione longitudinale (sia tra i pannelli che tra i tegoli di copertura) e l'ancoraggio sommitale dei pannelli di testata. Si sottolinea altresì la necessità di una prestare particolare cura alle connessioni tra elementi prefabbricati, valutando e dimostrando che le stesse abbiano una capacità di resistenza e deformazione adeguata.

Per quanto riguarda il fattore di struttura, si rimanda al parere che il CTS ha emesso in data 12.01.2012¹, nonché ai pareri emessi in merito dal CSLPP², evidenziando in questa sede che (per sistemi costruttivi non esplicitamente trattati dalla norma e/o nel caso in cui non vengano rispettati le “regole di dettaglio” previste per la tipologia in esame e la classe di duttilità assunta) qualora si adotti $q > 1$, dovrà essere adeguatamente motivata la capacità deformativa della struttura in campo plastico (coerentemente con il valore di “q” adottato).

Il Coordinatore del Comitato Tecnico Scientifico

(Ing. Vania Passarella)



¹ Parere in merito alla progettazione di strutture “poco dissipative”, con fattore di struttura q compreso nell'intervallo $1 < q \leq 1.5$, nel rispetto delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC-2008 - D.M. 14 gennaio 2008). (Rif. prot. int. n. 31).

² con particolare riguardo ai pareri emessi nell'adunanza del 14.12.2010 con prot. 155/2010 ed in quella del 19.07.2011 con prot. 53/2011.