

Oggetto: Parere in merito alla realizzazione di un edificio residenziale con struttura lignea da realizzarsi mediante la tecnica G.R.E.B. (Rif. prot. int. n. 116).

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 un edificio residenziale con struttura lignea da realizzarsi mediante la tecnica G.R.E.B.;

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

Premesso

La costruzione, ad uso residenziale; consiste in un edificio mono piano, a pianta rettangolare avente dimensioni esterne 16,50 m X 13,50 m con all'interno un cortile di dimensioni 6,62 m x 3,62 m; l'altezza dal piano finito esterno all'estradosso dell'ultimo tavolato di copertura pari a 3.21 m. L'edificio in elevazione è prevalentemente realizzato in struttura lignea.

Il materiale di coibentazione utilizzato nelle pareti perimetrali è costituito da balle di paglia disposte nello spessore di 35 cm e contenute all'interno di un doppio ordine dei montanti di legno. Tali pareti sono intonacate con 6 cm all'interno e 6 cm all'esterno; l'intonaco è gettato nello spessore dei ritti in legno. I due strati di intonaco, interno ed esterno, vengono così a formare dei "riquadri" delimitati dai montanti e dalle travi in legno e sono collegati a queste mediante chiodatura continua su tutto lo spessore di 6 cm che li delimita. La relazione di calcolo recita *"La presenza dell'intonaco (che ha anche una componente in cemento 325 che gli conferisce una certa resistenza nel proprio piano) avrà una funzione di "stabilizzazione e irrigidimento" del doppio ordine di telai nel proprio piano, che però allo stato attuale, in assenza di prove specifiche è di impossibile valutazione, per cui nel calcolo è stata trascurata."*

La struttura verticale, atta a sopportare i carichi verticali è costituita da montanti in legno disposti sui fili interno ed esterno delle pareti perimetrali ad interasse variabile. Le coppie di montanti sono collegati alla base a coppie di dormienti; questi ultimi sono collegati al cordolo in c.a. che collega le teste dei pali. Tali coppie di montanti, tutti della stessa altezza, vengono collegati in testa da coppie di travi in legno disposte orizzontalmente che corrono a coppia lungo tutto il perimetro delle pareti. All'interno del vuoto tra le coppie di travi viene realizzata una trave orizzontale composta che collega le travi.

Il sistema di controvento è costituito da telai con montanti doppi, disposti sui due lati della parete, e controventi a croce di Sant'Andrea realizzati con cavi DYNEEMA SK75. I controventi sono ancorati in basso direttamente alla struttura di fondazione, senza interferenze con la struttura lignea, mediante barre filettate inghisate nel c.a. e in alto, in asse coi montanti all'estradosso della trave-cordolo mediante piastre chiodate alla struttura

L'unico solaio presente è quello di copertura, piano, coibentato anch'esso con balle di paglia.

Le travi principali del solaio di copertura sono travi composte, costituite da anime in legno massello e anima in OSB, chiodati tra loro. Su entrambi i perimetri (esterno e interno) insiste una trave composta che collega la testa di tutte le travi di solaio alla sottostante struttura.

Sulla testa delle travi composte di solaio di copertura viene chiodato un doppio tavolato incrociato. Sul solaio di copertura piano, viene realizzato un “gattaiolato” costituito da timpani il cui estradosso segue l'andamento della copertura (pendenza 8%) I timpani sono costituiti da diaframmi con travi e montanti in legno irrigiditi da doppio pannello in OSB. Sui timpani poggiano direttamente gli arcarecci in profili in legno 10x10 con tavolato superiore in OSB.

Il Servizio Geologico Sismico e dei Suoli pone i seguenti quesiti:

1) *Se un edificio come quello presentato, con pareti costituite da due telai in legno paralleli di spessore 6 cm, controventati con corde in dyneema sk 75, nello spessore di ciascuno dei quali e' gettata una lastra di «intonaco» avente spessore pari a 6 cm, rigidamente connessa ai telai, per uno spessore complessivo delle lastre di 6 + 6 cm su ciascuna parete, possa essere considerato come un edificio avente struttura a telai in legno o come un edificio in legno.*

Oppure se esso sia piuttosto assimilabile ad una struttura, costituita anche con materiali non contemplati nelle NTC/2008, che non rientra tra le tipologie strutturali contemplate nelle NTC/2008 ne' nei riferimenti tecnici di cui al cap. 12 delle stesse e che pertanto possa essere realizzata solo previa autorizzazione del servizio tecnico centrale su parere del C.S.LL.PP. ai sensi del § 4.6 delle NTC/2008.

2) *Se nel modello di calcolo per la verifica della struttura rispetto alle azioni orizzontali possano essere trascurati il contributo alla resistenza ed alla rigidezza, fornito dalle lastre di «intonaco», e gli effetti derivanti dall'interazione fra i due materiali aventi caratteristiche meccaniche completamente diverse.*

Oppure se piuttosto il modello di calcolo debba essere coerente con la struttura reale e tali semplificazioni non siano lecite. In questo caso si chiede di indicare come debba essere presa in conto l'interazione tra i due materiali, quali modelli di comportamento adottare per i materiali e per il sistema strutturale e quali riferimenti normativi utilizzare per valutare la sicurezza della struttura.

3) *Se visti gli elaborati grafici, i particolari costruttivi allegati al progetto ed il modello di calcolo utilizzato, sia lecito ipotizzare una uniforme ripartizione delle azioni verticali ed orizzontali fra il telaio interno e quello esterno che costituiscono ciascuna parete, se l'impalcato possa essere considerato infinitamente rigido nel proprio piano, se il sistema adottato per collegare il tavolato alle pareti sia idoneo a riportare le azioni orizzontali dal tavolato alle pareti e viceversa e se sia lecito (come è stato fatto) ipotizzare per il fabbricato un comportamento di tipo «scatolare» rispetto alle azioni orizzontali.*

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

è del parere

che la presenza dei controventi in materiali “*materiali non tradizionali o non trattati*” nelle norme tecniche vigenti (corde in “Dyneema”) pone l'esigenza di richiedere l'autorizzazione, ai sensi del § 4.6 delle NTC-2008, del Servizio Tecnico Centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Inoltre, si ritiene indispensabile una corretta definizione delle caratteristiche meccaniche degli “intonaci”, nonché dell'eventuale presenza di armature e del sistema di collegamento tra l'intonaco e la struttura lignea. Infatti, a giudicare dagli spostamenti di interpiano indicati nella relazione di calcolo, alquanto elevati, i controventi sono particolarmente flessibili e, conseguentemente, l'intonaco assume (se gettato a contatto con i telai, come pare dalla scarna descrizione riportata) un ruolo strutturalmente determinante. Dovrà quindi essere adeguatamente descritto e documentato negli elaborati progettuali, anche nei dettagli costruttivi, e

debitamente considerato nelle analisi strutturali. Occorrerà effettuare appropriati studi teorici e/o sperimentali volti a valutare il comportamento delle lastre (comunque relativamente sottili) e l'interazione legno-intonaco (vista la tipologia di accoppiamento non esplicitamente trattata nelle norme).

Nel caso in cui, invece, gli intonaci non rivestissero ruolo esplicito di elementi strutturali (ad esempio qualora venisse incrementata significativamente la rigidezza dei controventi), essi andrebbero considerati alla stregua di tamponamenti; conseguentemente dovrebbero essere presi in considerazione, anche con ricorso a schemi e ipotesi limite, gli effetti (anche negativi) indotti sulle strutture.

Anche il comportamento degli impalcati nel proprio piano merita approfondimenti, in presenza di tavolati con elementi distanziati tra loro, valutandone esplicitamente la rigidezza. Si intende che il tipo di analisi ed il livello di approfondimento necessario è funzione, come per ogni diaframma di piano, dell'impegno richiesto all'impalcato nel ruolo di ripartizione dell'azione orizzontale: entità e distribuzione delle masse, distribuzione delle rigidezze (significativamente condizionata, nel caso specifico, dai "pannelli" di intonaco), dimensione plano-altimetrica dell'edificio, etc..

Infine, in presenza di un assemblaggio articolato di elementi, occorre chiarire, sia con appropriati dettagli costruttivi, sia con chiari schemi di calcolo, il "percorso" delle azioni dal loro punto applicazione sino al suolo, esplicitando le ipotesi e le modalità di verifica adottate nei collegamenti presenti nel citato "percorso". La ripartizione delle azioni (verticali ed orizzontali) tra i due telai paralleli che formano la parete, rientra in questa tematica.

Il Coordinatore del Comitato Tecnico Scientifico

(Ing. Vania Passarella)



