COSTRUIRE UNA CASACLIMA IN LEGNO A RIMINI

Il cliente nonché progettista energetico, il progettista delle strutture e l'azienda costruttrice raccontano l'esperienza della realizzazione di un edificio CasaClima

Nell'entroterra rurale riminese sta sorgendo un'abitazione realizzata mediante le più moderne tecnologie costruttive ed impiantistiche, caratterizzata da una linea architettonica moderna e da un basso impatto energetico, allo scopo di conseguire l'ambizioso traguardo della certificazione CasaClima.

Per fare ciò sono state accuratamente studiate le principali caratteristiche energetiche dell'edificio. Obiettivo della progettazione energetica è stato il conseguimento di una riduzione del fabbisogno energetico dell'edificio in regime invernale ed estivo ricercando pacchetti costruttivi tali da garantire ottimi valori di sfasamento e attenuazione dell'onda termica: il regime estivo è risultato particolarmente importante ai fini della progettazione in considerazione anche del particolare microclima della zona caratterizzato da temperature estremamente afose nel periodo estivo.

Oltre alle prestazioni dell'involucro la progettazione ha riguardato anche l'orientamento, attraverso un'analisi delle condizioni di soleggiamento al fine di conseguire l'ottimizzazione dell'esposizione, la valutazione qualitativa dell'influenza dell'ombra portata dal contesto paesaggistico sull'edificio, la verifica puntuale delle chiusure esposte maggiormente all'irraggiamento solare con riferimento alla posizione del sole e alla radiazione solare incidente a sud ovest ed est, alle ore 10, 13 e 16 del 25 giugno e 25 luglio.

La struttura portante è in legno, con sistema costruttivo a pannelli X-Lam, i materiali coibenti impiegati sono diversi al fine di ottimizzare le

caratteristiche di ciascun materiale per le diverse esigenze richieste dai vari pacchetti costruttivi.

In particolare le pareti esterne sono coibentate con un cappotto di fibra di legno dello spessore di 14 cm: tale scelta è risultata vincente al fine di conseguire il miglior compromesso tra prestazioni invernali (trasmittanza termica U), prestazioni estive (sfasamento e attenuazione) e traspirabilità delle pareti. Il potere isolante delle pareti è ulteriormente incrementato grazie all'impiego di un ulteriore strato isolante nella parte interna della parete in cui è prevista la posa di materassini di lana di roccia a bassa densità nell'intercapedine per il passaggio degli impianti.

I solai contro terra sono coibentati all'intradosso con 14 cm di isolante poliuretanico (a cui bisogna aggiungere il contributo dato dal pannello isolante del pannello del riscaldamento a pavimento).

Le coperture piane accoglieranno un giardino a verde estensivo con alcune zone pavimentate, e sono isolate con 24 cm di fibra di legno nella parte bassa e con 16 di lana di roccia, sommati ad ulteriori 10 cm sempre di lana di roccia posati interposti ai travetti strutturali del coperto, nella parte alta.

All'interno dell'iter progettuale una parte fondamentale è stata ricoperta dalla progettazione impiantistica, la quale ha permesso di ottimizzare l'impianto sulla base del modesto fabbisogno energetico richiesto dall'edificio: impianto che sfrutta le più moderne tecnologie integrando i pannelli radianti a pavimento con un impianto ad aria primaria: i pannelli radianti provvederanno all'emissione del calore negli ambienti, garantendo un elevato comfort interno e mantenendo al contempo bassi consumi energetici. Questo tipo di riscaldamento inoltre contribuisce a limitare i moti convettivi dell'aria e a mantenere delle temperature di riscaldamento uniformi in tutto l'ambiente.

Il sistema di produzione dell'energia in fase invernale è fornito da un micro-cogeneratore a gas metano con potenzialità pari a 17 kWt e 5 kWe (tale scelta tecnologica dispensa dall'installazione di pannelli solari e fotovoltaici).

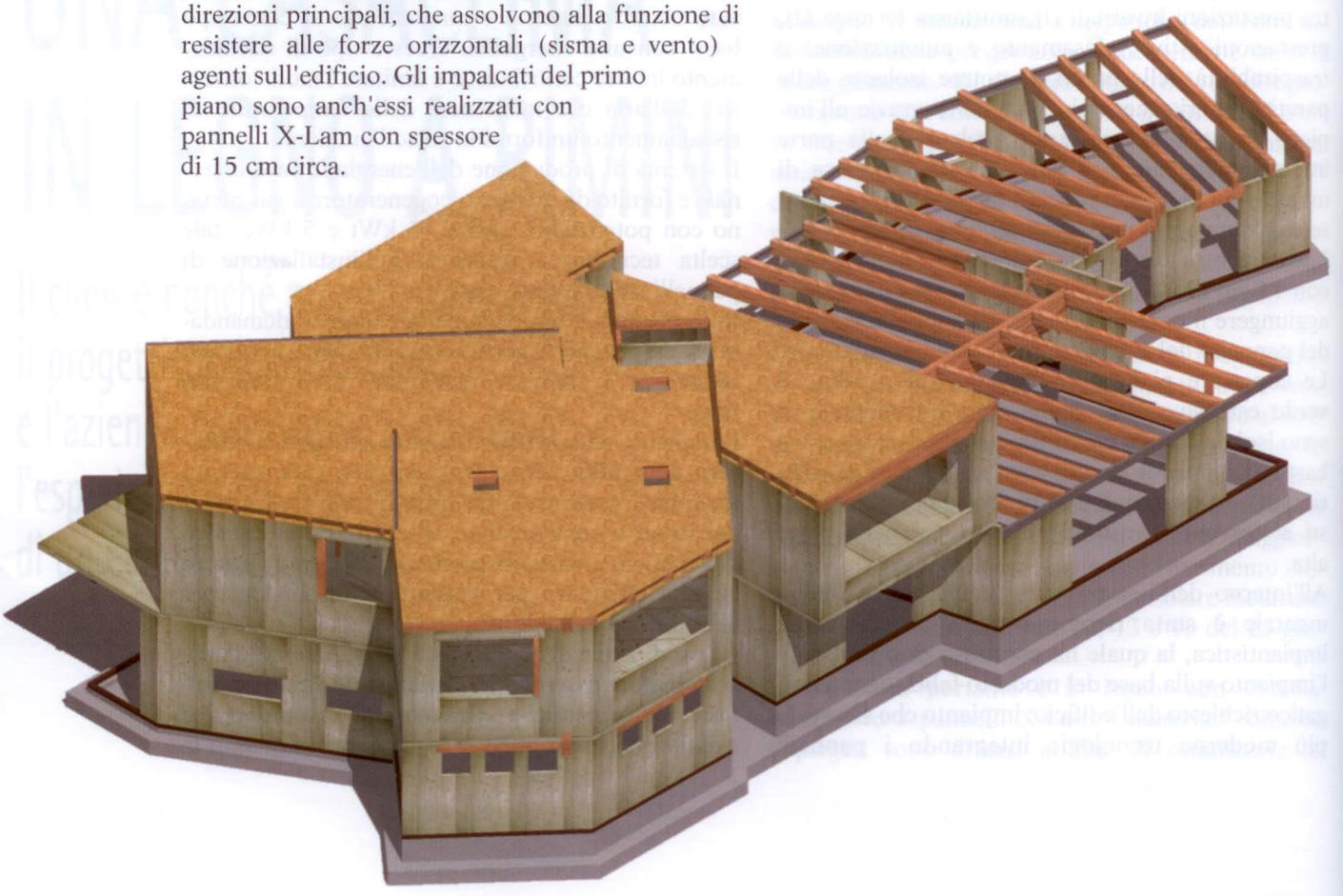
In fase estiva la produzione di energia è demandata ad un gruppo frigorifero che alimenta i pannelli radianti e le batterie dell'Unità di Trattamento Aria.

L'impianto ad aria primaria oltre a fornire la necessaria deumidificazione degli ambienti garantisce un ricambio costante d'aria preservando la salubrità dei locali e contribuendo all'efficienza energetica dell'edificio grazie alla presenza di un recuperatore ad alta efficienza per limitare le dispersioni per ventilazione dell'edificio.

La produzione di acqua calda sanitaria è affidata a scambiatori a serpentino totalmente immersi nell'accumulo inerziale: attraverso questo sistema si evitano fenomeni quali la legionellosi in quanto la

produzione avviene istantaneamente nel momento in cui vi è richiesta da parte dell'utente. Si evitano in questo modo sprechi energetici e, date le ampie superfici di scambio dei serpentini, già con temperature all'interno dell'accumulo dell'ordine dei 60° C si producono 50 l/min di acqua calda sanitaria.
Le pareti portanti sono realizzate con pannelli X-Lam di 10 cm di spessore. Al fine di assecondare le esigenze del committente, che richiedeva di limitare al massimo le strutture portanti all'interno dell'edificio (per una maggiore flessibilità interna degli ambienti) si è fatto ampio uso di pilastri in legno lamellare: questo è stato possibile grazie alla presenza di sufficienti pareti perimetrali nelle due direzioni principali, che assolvono alla funzione di resistere alle forze orizzontali (sisma e vento) agenti sull'edificio. Gli impalcati del primo piano sono anch'essi realizzati con pannelli X-Lam con spessore di 15 cm circa.

In fase di studio delle possibili soluzioni è emerso il problema di dover ridurre al minimo lo spessore del pacchetto di copertura del corpo principale in quanto la quota di estradosso del finito era vincolata da concessione. Si è quindi optato per una struttura a cassone costituita da due fogli di OSB/3 distanziati da travi in legno lamellare incollato, che accoglie al suo interno l'isolante. La copertura dei depositi adiacenti l'edificio è invece costituita da travi in legno lamellare che rimangono a vista all'interno.



SCHEDA TECNICA DELL'INTERVENTO

Committente: ing. Andrea Giovagnoli
Progetto architettonico: arch. Glauco Spadaro
Progetto strutturale: ing. Marco Pio Lauriola
Collaboratori: ing. Davide Vassallo
ing. Ilaria Castellacci
www.timberengineering.it
Progetto energetico: ing. Andrea Giovagnoli
Strutture in legno: Vibro-Bloc S.p.A.
via Padulle 388, Montese (Mo)
TEL. 059.97.00.27 - info@vibrobloc.it
Periodo di realizzazione: Novembre 2010
in costruzione
Luogo d'intervento: Coriano (RN)
Zona sismica: zona 2
Zona climatica: zona E
(2.139 GG)
Altitudine s.l.m < 200 m
Superficie lorda piano terra: 377 m2
Superficie lorda piano primo: 190 m2
Superficie totale copertura: 389 m2

Nonostante la leggerezza della struttura in legno, le scarse caratteristiche portanti del terreno, la cui stratigrafia è costituita essenzialmente da livelli limo-argillosi, hanno reso necessaria l'adozione di una platea nervata di calcestruzzo armato realizzata su di un riempimento di stabilizzato compattato e di pali di diametro 60 cm infissi fino ad una quota dal piano di campagna di 6 m.

Tutto l'edificio è stato progettato con il metodo agli stati limite secondo quanto indicato dal DM 14/01/2008 e l'Eurocodice 5. Per la progettazione nei confronti delle azioni sismiche si è inoltre fatto riferimento ai risultati di ricerche effettuate nel 2005-2006 dal CNR-IVALSA e pubblicati in vari articoli scientifici (es. "Quale fattore di struttura per gli edifici multipiano a struttura di legno con pannelli a strati incrociati?" XII Convegno ANIDIS L'ingegneria sismica in Italia, Pisa 2007, A.Ceccotti, M. Follesa. M.P. Lauriola).

I pannelli di legno a strati di tavole incrociate sono stati verificati secondo la Teoria di Möhler, espressa all'interno dell'Eurocodice5 (EN 1995-1-1) nell'Appendice B. Le strutture di fondazione sono state previste con calcestruzzo di classe C25-30 e armatura di acciaio di classe B450C. I pannelli sono realizzati con tavole di legno massiccio classe C24.

Le travi portanti del solaio e della copertura sono principalmente di legno lamellare di abete di classe GL24h; per rispettare esigenze architettoniche di contenimento delle altezze si è resa necessaria anche l'adozione di travi in acciaio, di classe S275. Per i collegamenti delle strutture di legno è stata utilizzata ferramenta metallica.

Data la complessità dell'edificio, per calcolare le caratteristiche di sollecitazione (sforzo normale, taglio e momento flettente) agenti sulle strutture in elevazione e sugli elementi di collegamento agli SLU sia in combinazione fondamentale che in combinazione sismica, è stata condotta un'analisi dinamica lineare della sovrastruttura di legno con un modello tridimensionale agli elementi finiti.

La realizzazione della struttura in legno è stata affidata alla Vibro-Bloc S.p.A., azienda con sede nell'appennino modenese, dalla riconosciuta esperienza nel campo delle case e, più in generale, delle strutture in legno.

In particolare la Vibro-Bloc S.p.A. si è occupata della realizzazione della struttura portante, dei pacchetti di coibentazione delle coperture e delle pareti, nonché del delicato compito di nastratura e sigillatura dell'involucro: operazione quest'ultima di fondamentale importanza al fine del conseguimento del certificato CasaClima, ma più in generale, per un corretto funzionamento energetico delle case a struttura di legno, per ridurre al minimo le dispersioni energetiche dovute alle perdite per ventilazione dovute agli "spifferi" presenti.

Ing. Andrea Giovagnoli (giovagnoli.a@gmail.com)
Ing. Davide Vassallo (vassallo@timberengineering.it)
Ing. Giordano Medici (giordano@vibrobloc.it)