

ottobre 2018

RIVISTA FONDATA  
NEL 1979  
ANNO XL

# L'UFFICIO TECNICO

MENSILE DI TECNICA EDILIZIA, URBANISTICA ED AMBIENTE PER AMMINISTRAZIONI PUBBLICHE PROFESSIONISTI E COSTRUTTORI

Modifiche lavori  
e varianti  
con il d.m. 49/2018

Manutenzione  
delle oo.pp.,  
metodi e opportunità

BIM per la p.a.,  
vantaggi  
e costi

Rideterminazione  
degli oneri  
concessori



IL GRUPPO  
EDITORIALE  
L'ESPRESSO

## Edifici plurifamiliari in legno certificati Passive House

La Fiorita Passive House: l'unica multi-residenza in legno in area mediterranea

► di **Rossella Roversi \***, **Stefano Piraccini \*\***

\* Architetto, PhD, Professoressa a Contratto, Scuola di Ingegneria e Architettura di Cesena, Università di Bologna

\*\* Architetto, PhD, Professore a Contratto, Scuola di Ingegneria e Architettura, Cesena, Università di Bologna

Le innovazioni tecnologiche riguardanti i sistemi portanti in pannelli di legno massiccio a strati incrociati (CLT) hanno aperto nuove possibilità per l'uso del legno anche in edifici multipiano. Inoltre, le loro prestazioni termiche ne favoriscono l'utilizzo anche nel clima mediterraneo, caratterizzato da temperature estive elevate. L'articolo illustra la distribuzione e le caratteristiche delle Passive House, in particolare di quelle realizzate con struttura in legno, e presenta il caso-studio della Fiorita Passive House, un edificio plurifamiliare certificato realizzato a Cesena.



La Fiorita Passive House, edificio plurifamiliare certificato che si trova a Cesena. Foto: Studio Piraccini + Potente

La diffusione nel mercato delle costruzioni del sistema portante a pannelli in legno massiccio a strati incrociati o CLT (*Cross Laminated Timber*, più conosciuto in Italia con il nome di X-Lam) ha permesso un più ampio utilizzo dei sistemi costruttivi in legno, estendendolo anche all'ambito degli edifici multipiano e consentendo loro un notevole incremento di altezza. Le caratteristiche meccaniche del sistema a pannelli continui consentono infatti elevate prestazioni strutturali continuando a beneficiare delle note caratteristiche che possono rendere vantaggioso l'uso dei sistemi stratificati a secco rispetto ai sistemi ad umido. Tra queste, la rapidità di esecuzione dei lavori grazie al maggior livello di prefabbricazione ed al tipo di assemblaggio e la possibilità di realizzare involucri prestazionali da un punto di vista termico ed acustico, pur rimanendo all'interno di spessori ridotti. Inoltre, i pannelli continui sono dotati di una massa considerevole che, a differenza dei sistemi in legno a elementi puntuali, favorisce le prestazioni in termini di sfasamento termico e quindi rende gli edifici che li utilizzano maggiormente adatti anche ai climi caratterizzati da temperature estive elevate. Per questi motivi, i sistemi costruttivi a secco sono usati in modo particolare nella realizzazione di case ad alte prestazioni energetiche, come le case passive o Passive House (1).

Come illustrato di seguito, in Italia si trova il primo, e per adesso unico, esempio di multi-residenza passiva costruita in legno certificata in ambiente mediterraneo: la Fiorita Passive House. Si trova a Cesena, e utilizza il sistema portante in CLT per tutti e quattro i piani fuori terra che la compongono.

#### Le multi-residenze passive: distribuzione geografica e tecnologia costruttiva

Lo standard Passive House prevede requisiti prestazionali che riguardano gli aspetti tecnici e termo-fisici dell'edificio, al fine di raggiungere una prestazione energetica complessiva che garantisce consumi energetici prossimi allo zero ed elevati livelli di comfort indoor (2).

Grazie al database che il Passive House Institute mette a disposizione al link <https://passivhausprojekte.de/index.php?lang=en>, è possibile effettuare una ricerca avanzata filtrando i progetti a seconda della loro localizzazione geografica, della tipologia edilizia, della tipologia costruttiva e dell'eventuale livello di



La Fiorita Passive House. La muratura esterna della Fiorita Passive House, ai piani primo, secondo e terzo, è composta dai seguenti strati funzionali: rivestimento esterno in legno, barriera al vento, pannello in fibra di vetro, freno al vapore, pannello in fibre di legno, pannello in CLT di abete rosso a tre strati, pannello in lana di roccia cartongesso. Il piano terreno è rivestito in parcellana laminata. Foto: Studio Piraccini + Potente

certificazione, se presente. Le informazioni reperibili nel database sono caricate da architetti, committenti e imprese su base volontaria: vengono forniti i dati di progetto richiesti ed i risultati dei calcoli effettuati con il Passive House Planning Package (PHPP), il software che consente di effettuare una modellazione fisico-tecnica dell'edificio in regime semidinamico. Secondo il database, consultato nel mese di agosto 2018, gli edifici passivi realizzati nel mondo risultano 4.383 di cui 1.270 sono quelli certificati, cioè quelli la cui aderenza ai criteri stabiliti dal Passive House Standard viene verificata al termine dei lavori



Fiorita Passive House. I balconi che distribuiscono agli 8 appartamenti ed ombreggiano le aperture. Le schermature sono in lamiera sfilata. Foto: Studio Piraccini + Potente

e attestata da certificatori accreditati. Gli edifici presenti in maggior numero sono quelli a prevalenza residenziale, oltre 3.500, di cui le case unifamiliari rappresentano i due terzi. Gli edifici plurifamiliari rientrano nel gruppo che nel database in lingua inglese è definito *apartment houses* quando composti da almeno quattro unità immobiliari a destinazione residenziale, mentre al di sotto vengono inseriti nelle *multi-family dwellings*. Le *apartment houses* sono in tutto 222, di cui 109 sono quelle certificate. Effettuando un primo filtraggio dei dati per ricavare informazioni sulla distribuzione geografica degli edifici residenziali plurifamiliari, emerge che nell'area mediterranea ve ne sono solo in Italia, Spagna, Francia del Sud e Grecia.

Le *multi-family dwellings* vengono certificate solo in numero molto ridotto; trattandosi di edifici di piccole dimensioni, prevalentemente non destinate al mer-

cato ma ad uso privato, viene meno l'interesse commerciale alla certificazione. Su un totale di 246 edifici afferenti a questa tipologia, solo 4 sono quelli certificati in area mediterranea e si trovano tutti in Italia. Per quanto riguarda la categoria delle *apartment houses*, in Europa sono in tutto 186, ma solo 15 di esse si trovano in area mediterranea. In Italia sono 12 di cui 2 certificate. Una di queste è la Fiorita Passive House, progettata dallo Studio Piraccini + Potente. Si tratta di una multi-residenza formata da 8 appartamenti, situata a Cesena. L'altra è una casa a Manerba del Garda, in Lombardia, realizzata nel 2016 con struttura mista. Il dato aggregato di entrambe le tipologie rivela che la Fiorita Passive House è una delle 17 multi-residenze costruite in Italia, numero che si riduce a 6 se si considerano solo quelle certificate. Come si può osservare dalla tabella 1, la tipologia costruttiva più diffusa per le *apartment houses* è l'area



Fiorita Passive House: Particolare dell'ingresso al condominio.  
Foto: Studio Piraccini + Potente

APARTMENT HOUSE LUOGO DI COSTRUZIONE	TECNOLOGIA COSTRUTTIVA					
	Muratura		Legno		Mista	
		Certificate		Certificate		Certificate
MONDO	132	52	27	18	55	36
EUROPA	105	44	24	15	53	35
AREA MEDITERRANEA	12	1	1	1	3	1
ITALIA	8	0	1	1	3	1

Tabella 1 - Passive Houses presenti nel database, suddivise per tecnologia costruttiva e area geografica. Nel riquadro, il numero 1 si riferisce alla Fiorita Passive House, che risulta l'unica multi-residenza passiva realizzata in legno in Italia e nell'intera area mediterranea.

mente quella in muratura. Essa, nella maggioranza dei casi, comprende una struttura a telaio in calcestruzzo armato e tamponamenti realizzati in blocchi ad alte prestazioni, ad esempio in laterizio porizzato o calcestruzzo cellulare, talvolta con l'aggiunta di materiali isolanti al loro interno o più spesso all'esterno sotto forma di cappotto. Le strutture miste includono l'uso sia del legno che di componenti ad umido. La combinazione che si può incontrare più frequentemente è

quella che associa solai in legno a murature ad umido. La scelta di utilizzare il legno sia per le strutture portanti verticali che per gli orizzontamenti è ancora quella meno diffusa poiché si avvantaggia di innovazioni e affinamenti tecnologici che hanno avuto una evoluzione più recente. La tabella 1 mostra come in area mediterranea sia presente solo una casa plurifamiliare di oltre 4 unità immobiliari, certificata e con struttura in legno. Si tratta della Fiorita Passive House.

#### SCHEDA FIORITA PASSIVE HOUSE

LUOGO DI COSTRUZIONE	Italia, Emilia Romagna - Cesena
DESIGN TEAM	Arch. Stefano Piraccini: coordinatore del progetto, progettista e direttore dei lavori architettonici e coordinatore della sicurezza; Arch. Margherita Potente: progettista/consulente Passive House, progettista architettonico; Ing. Loris Magnani: progettista delle strutture in cemento armato e direttore dei lavori strutturali; Ing. Elmar Mattel: progettista delle strutture in legno.
ANNO DI COSTRUZIONE	2015
NUMERO DI ALLOGGI	8
DIMENSIONI	320 m <sup>2</sup>
NUMERO DI PIANI	4 piani fuori terra
CARATTERISTICHE INVOLUCRO	
Trasmittanza muri esterni	0.12 W/m <sup>2</sup> K (piano terra) 0.11 W/m <sup>2</sup> K (piani superiori)
Staccamento muri esterni	19 h (piano terra) e 18.3 h (piani superiori)
Trasmittanza copertura	0.09 W/m <sup>2</sup> K
Staccamento copertura	23.46 h
VALORI PHPP	
Tenuta all'aria (air tightness)	0.4/h
Fabbisogno annuale per riscaldamento (annual heating demand)	12 kWh/m <sup>2</sup> a
Carico di riscaldamento (heating load)	5 W/m <sup>2</sup>
Fabbisogno di energia primaria (primary energy requirement)	74 kWh/m <sup>2</sup> a

**La Fiorita Passive House**

Poiché la Fiorita Passive House è l'unico edificio certificato e realizzato con struttura in legno che si trova in area mediterranea, è anche la sola ad essersi confrontata con la verifica di requisiti prestazionali sia in regime invernale che estivo, laddove quest'ultimo, proprio in virtù della collocazione del progetto, riveste particolare importanza. Come già detto, per la struttura della Fiorita Passive House è stato usato il CLT, che racchiude l'intero involucro climatizzato all'interno del quale sono collocati gli 8 appartamenti. Il CLT è stato quindi impiegato sia nella realizzazione dei setti portanti verticali (pareti esterne, muri e divisori), sia nei solai di interpiano e copertura. La fase di assemblaggio in loco di tutti i pannelli ha richiesto 10 giorni. L'esterno si caratterizza per il rivestimento in legno e

la presenza di schermature solari mobili che si distribuiscono lungo il perimetro dei balconi. L'isolamento dei muri è affidato ad un cappotto esterno formato da 10 cm di fibra di legno e 10 cm di fibra di vetro. È installato un impianto di ventilazione meccanica controllata con scambiatore di calore e batteria post-trattamento, alimentata da una pompa di calore. L'impianto fotovoltaico da 14 Kw, installato in copertura, produce 108 kWh/m<sup>2</sup>a, facendo sì che il fabbisogno energetico dell'edificio sia interamente soddisfatto dalle sole fonti rinnovabili (\*).

**Caratteri innovativi delle multi-residenze passive in legno in Europa**

Effettuando una ricerca tramite il database del Passive House Institute, limitata alla sola Europa, alla tec-



*Fiorita Passive House. Montaggio dei pannelli in CLT sagomati in stabilimento. Foto: Studio Piraccini + Potente*



*Fiorita Passive House. Fase di cantiere: il montaggio della struttura portante in CLT è quasi completato. Foto: Studio Piraccini + Potente*

nologia costruttiva in legno e alla tipologia edilizia *apartment house*, si arriva ad un totale di otto complessi residenziali certificati, alcuni formati da più edifici con le stesse caratteristiche e situati nel medesimo insediamento (\*). Fatta eccezione per la Fiorita Passive House, tutti gli edifici si trovano in aree caratterizzate da climi freddi/continentali: Austria, Nord della Francia e Germania.

Il confronto tra gli otto progetti consente di sviluppare alcune considerazioni sugli aspetti innovativi introdotti durante il percorso progettuale compiuto a partire dalla prima multi-residenza in legno, costruita nel 2009 a Jenbach, nel Tirolo austriaco (\*), fino alla più recente, certificata nel 2018 nella regione del Brandeburgo, in Germania (\*).

L'intervento realizzato a Jenbach è rappresentativo della soluzione architettonica più efficace, che infatti si ritrova con pochi cambiamenti anche nella maggior parte dei progetti successivi, pur con le ovvie e necessarie variazioni di materiali e dettagli: si tratta di un edificio di forma semplice e compatta, ampiamente vetrato verso Sud e più chiuso verso Nord, con balconi e loggiati che attraversano i fronti esposti in maniera più favorevole.

Osservando i progetti in ordine cronologico si possono tuttavia osservare una evoluzione nella ricerca formale ed espressiva, un maggior controllo dei particolari ed attenzione al rapporto con l'intorno.

Gli ultimi tre progetti, a partire dalla Fiorita Passive House (2015), passando dal progetto nel 19° Arron-

dissement di Parigi (2017), fino alla casa nel Brandeburgo (2018), si distinguono dai progetti precedenti anche perché affrontano le problematiche legate al rapporto con contesti urbani densi e già strutturati. Tutti gli altri progetti si situano in zone marginali rispetto alla città consolidata e si avvantaggiano di ampi spazi aperti a completamento della parte costruita, come giardini e parchi urbani. La Fiorita Passive House è il frutto di un intervento di demolizione e ricostruzione di un fabbricato esistente, un condominio risalente alla metà degli anni Cinquanta situato in una zona ad alta densità edilizia. La consistenza volumetrica, la posizione ed il rapporto con gli edifici vicini sono stati dettati da quelli dell'edificio demolito, e ciò ha costituito una forte pre-condizione progettuale. La progettazione dell'edificio parigino è stata particolarmente attenta ad armonizzarsi con il contesto urbano, caratterizzato da spazi molto ridotti: esso si inserisce tra due fabbricati esistenti dei quali riprende la partitura regolare dei prospetti attraverso il ritmo delle finestrate, proponendosi però con una immagine contemporanea. Ampi lucernari posti in copertura catturano la luce per portarla all'interno degli ambienti, visto che l'apporto luminoso che proviene dalle aperture sulle facciate è ridotto dalla scarsa profondità della strada. Tutti gli interventi, tranne la Fiorita Passive House,

sono stati realizzati nell'ambito di programmi di edilizia sociale ed hanno beneficiato di una qualche forma di finanziamento pubblico. La Fiorita è invece un intervento di committenza privata e dimostra come la realizzazione di un edificio certificato Passive House possa inserirsi nel mercato privato anche qualora l'investimento debba avere ricadute commerciali. La valutazione del bilancio tra i costi e i ricavi dell'intervento effettuata in fase preventiva ha trovato infatti conferma nel corso dell'attuale fase di gestione in cui tutti gli alloggi sono stati messi a reddito. L'adozione del CLT come materiale per le strutture ha rappresentato la scelta determinante che ha consentito di realizzare un condominio passivo energeticamente efficiente anche nel periodo estivo, dimostrando così che lo standard Passive House può essere applicato con successo anche in area mediterranea.

La sperimentazione sulle case passive sta quindi procedendo anche su percorsi finora poco battuti, adottando sistemi costruttivi e tecnologie innovative, curando gli aspetti formali e utilizzando soluzioni architettoniche calate sul contesto, controllando il necessario rispetto di prestazioni e costi, ed infine avvalorando la possibilità di realizzare edifici con consumi energetici prossimi allo zero anche in ambienti urbani e climatici fino ad oggi considerati poco favorevoli.

#### Note:

(1) Lo standard Passive House nasce nel 1988 da un progetto di ricerca del Dr. Wolfgang Feist e del Prof. Bo Adamson, (<http://passivehouse.com>). Il Passive House Institute ha sede a Darmstadt in Germania.

(2) In particolare: fabbisogno termico annuo per riscaldamento e raffrescamento  $\leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ; carico termico  $\leq 10 \text{ W/m}^2$ ; energia primaria  $\leq 120 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  (riscaldamento, raffrescamento, ACS, corrente elettrica, deumidificazione, corrente elettrica ausiliaria); Tenuta all'aria  $n_{50} \leq 0,6/\text{h}$ .

(3) Per approfondimento: Piraccini S., *Come costruire una Passive House in area mediterranea*, Altralinea Edizioni, Firenze, 2018.

(4) Al 30 agosto 2018 risultano le seguenti multi-residenze certificate:

House in Niedermühbichler Park, Jenbach, Tirolo, Austria \_ Architekten Hermann Kaufmann ZT GmbH, 2009

House in Saint Doulchard, Bourges, Valle della Loira, Francia \_ Boredon-Pietu Architects, 2011

House in Olympic Park, Monaco, Baviera, Germania \_ NEST Architekten GbR, 2013

House in San Dié des Vosges, Lorena (Grand Est), Francia \_ ASP Architecture, 2013

Fiorita Passive House, Cesena, Emilia Romagna, Italia \_ Studio Piraccini + Potenti, 2015

House in Passage Desgrais, Parigi, Île-de-France, Francia \_ Nomade Architectes, 2017

House in Eichwalde, Brandeburgo, Germania \_ Meier-Werner Architekten, 2018.

(5) <https://www.hkarchitekten.at/en/projects/nh-jenbach-2/>

(6) [http://www.meier-werner.de/projekte/p\\_eichwalde.html](http://www.meier-werner.de/projekte/p_eichwalde.html)