

# Calore antico, tecnologie moderne

**ESTETICA, COMFORT, ESPliciti RICHIAMI ALLA TRADIZIONE MA ANCHE TANTA INNOVAZIONE NELLE MODERNE CASE PREFABBRICATE IN LEGNO. CARATTERISTICHE, COSTI, ESPERIENZE DI CANTIERE. È IL MERCATO DOVE VA?**

Il legno costituisce da sempre uno dei materiali principe per le realizzazioni in edilizia, sia perché un tempo non erano disponibili troppe alternative, sia perché si è sempre rivelato materiale duttile, meglio lavorabile e adattabile rispetto ad altri, e, tutto sommato, anche resistente. Sicuramente meno durevole della pietra o del laterizio, perché materiale organico e quindi

vivo, pure più aggredibile dal fuoco, il legno è reperibile pressoché ovunque, riducibile nei formati e nelle dimensioni opportune, facilmente sostituibile e rimpiazzabile all'occorrenza. I climi e le opportunità di approvvigionamento del prodotto hanno certo provocato un suo maggior impiego alle maggiori latitudini e in montagna, laddove costituisce, insieme alle pietre localmente disponibili, il materiale da costruzione di riferimento assoluto.



## Tecnologia portante

La statica di un edificio prefabbricato in legno adotta, in genere, una fondazione a platea di calcestruzzo; su di una piastra rigida continua, armata e gettata in modo tradizionale, si fa poggiare la superiore costruzione, separandola nettamente dal terreno. La piastra continua risulta il basamento più comodo su cui avviare la successiva impostazione degli elementi strutturali portanti, travi e pilastri oppure setti portanti completi: il collegamento fra la struttura in legno e le fondazioni in c.a. viene assicurato mediante barre filettate in acciaio, precedentemente annegate nel getto. Le analogie con i metodi costruttivi tradizionali si fermano qui, poiché la costruzione segue poi criteri compositivi e meccanismi di sezioni resistenti completamente in legno, con avanzamenti rapidi delle fasi di lavoro grazie alla prefabbricazione in segheria dei manufatti strutturali principali. La costruzione, in linea non solo con la più avanzata tecnologia di contenimento energetico bensì secondo i più consolidati criteri di industrializzazione edilizia, prosegue quindi con montaggi a secco e interconnessioni di rapido assemblaggio ad incastro o reciproco vincolo mediante piastre, bulloni e tirafondi in acciaio inox. Rapidità d'esecuzione, praticità nello sviluppo dimensionale degli elementi prefabbricati da trasportarsi, maneggevolezza dei singoli manufatti, puntuali o bidimensionali, trovano il loro naturale compendio nell'abitazione mono o bifamiliare, a uno o due piani, seppure alla tecnologia neppure siano precluse realizzazioni a più piani di diversa destinazione funzionale.

## I sistemi costruttivi

Tralasciando le soluzioni più semplificate, adatte a strutture temporanee e meno complesse, e pur con le differenze ti-

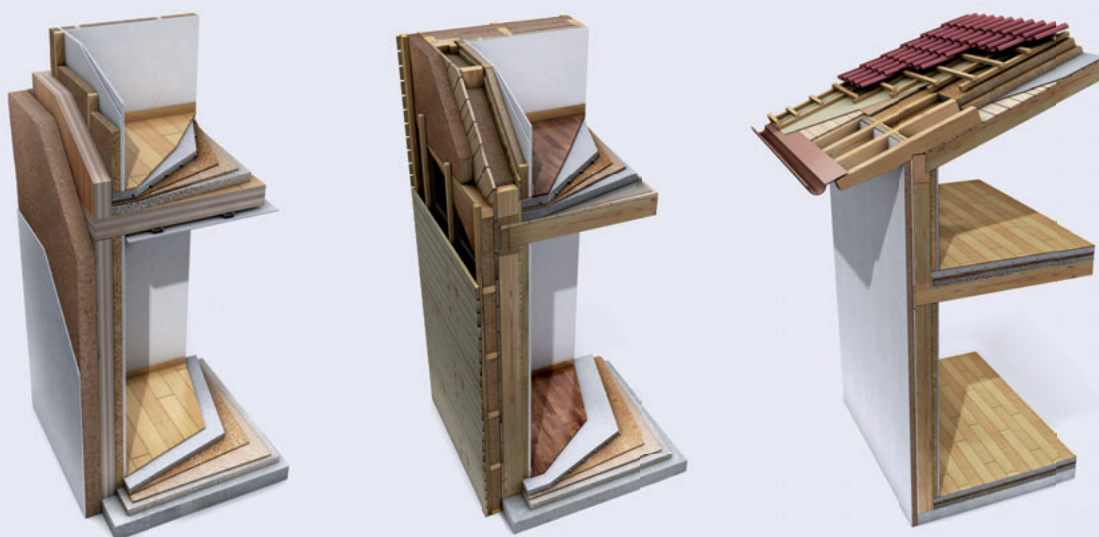
## LA STRUTTURA: LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Legge n. 1086 del 05.11.1971
- Legge n. 64 del 02.02.1974
- D.M. 03.03.1975
- D.M. 03.10.1978
- D.M. 26.03.1980
- D.M. 21.01.1981
- D.M. 03.06.1981
- D.M. 12.02.1982
- D.M. 24.01.1986
- D.M. 27.07.1985
- DD.MM. 16.01.1996
- Circ.re n.25882 del 05.03.1985
- Circ.re n.22631 del 24.05.1982
- Circ.re n.218/24/331 del 09.01.1996
- Circ.re n.156AA.GG./STC del 09.01.1996
- Eurocodice 5  
Progettazione delle strutture in legno  
Parte 1-1: Regole Generali e regole per gli edifici (UNI ENV 1995-1-1);  
Parte 1-2: Regole Generali: Progettazione strutturale contro l'incendio (UNI ENV 1995-1-2);
- Eurocodice 8  
Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture  
Parte 1-1: Regole Generali - Azioni sismiche e requisiti generali per le strutture (UNI ENV 1998-1-1);  
Parte 1-2: Regole Generali - Regole generali per gli edifici (UNI ENV 1998-1-2);  
Parte 1-3: Regole Generali - Regole specifiche per i diversi materiali ed elementi (UNI ENV 1998-1-3)

piche che ogni produttore apporta ai propri manufatti, possiamo identificare sostanzialmente tre principali categorie di impostazione statica per la realizzazione di edifici civili completamente in legno:

- il sistema costruttivo a telaio portante;
- il sistema costruttivo a telaio di parete portante;
- il sistema costruttivo a pannelli in legno lamellare.

Il sistema costruttivo a telaio portante è indicato per l'edificazione di fabbricati mono e multipiano fino a tre piani fuori terra, grazie alla possibilità di garantire grande flessibilità di progettazione architettonica a pianta e facciata libera. Le pareti - grazie alla presenza di una struttura portante puntuale - rappresentano chiusure verticali non portanti e sono carat-



In sezione, le diverse tecnologie costruttive per le pareti, a pannello tipo X-Lam e a telaio (LignoAlp, Damiani).





*Posa di pannello parete in realizzazione multipiano. Il pannello del tipo ARIATM rappresenta un innovativo sistema per la realizzazione di pareti miste in legno-calcestruzzo preassemblate in stabilimento, che garantiscono agli edifici un elevato comfort ambientale, grazie all'ideazione all'interno dei tamponamenti esposti e delle coperture, di una camera d'aria continua che avvolge lo spazio abitativo. Il pannello è quindi costituito da una struttura interna intelaiata in legno e da una lastra esterna in calcestruzzo ad essa connessa, con contemporanea presenza anche di un elevato spessore di isolante. Le sue caratteristiche di posa sembrano quasi far rivivere i fasti delle costruzioni prefabbricate anni '70, in chiave decisamente più tecnologica e di elevate prestazioni da parte del complesso della costruzione (Wood Beton).*

terizzate da un pacchetto a più strati. La gabbia portante in travi e pilastri in legno lamellare è tamponata all'esterno con pannelli parete continui tipo sandwich, costituiti da telaio in legno massiccio, strato di isolamento e rivestimento in multistrato di legno. I pannelli vengono solidalmente vincolati alla struttura medesima da pilastro a pilastro, in modo da garantire al sistema parete la necessaria rigidità e controventatura. Il collegamento della struttura portante con il basamento in cemento armato avviene per mezzo di carpenteria metallica adeguatamente dimensionata: come per ogni componente impiegato, tutta la ferramenta metallica impiegata per la connessione degli elementi strutturali è fornita da aziende specializzate e certificate. Sull'esterno dei pannelli parete viene applicato in opera il rivestimento di facciata previsto, mentre il lato interno fornisce il supporto per la posa delle canalizzazioni delle reti tecnologiche, inserite in un vano tecnico costituito da una controparete a secco, realizzata con profili metallici o lignei e completata sul lato interno da pannelli di rivestimento in gesso rivestito o fibrato. Nel sistema costruttivo a telaio

## VIVACE, DI GRANDE PROSPETTIVA

**E' un settore, quello delle case prefabbricate in legno, che oggi senza dubbio evidenzia una certa vivacità. Per questo abbiamo voluto rivolgere alcune domande all'arch. Lorena De Agostini, responsabile marketing di Wood Beton - Gruppo Nulli, oggi particolarmente attivo in questo segmento di mercato. Ad alcuni anni dalla loro comparsa, e da una più ampia operazione di marketing pubblicitario a seguito di norme maggiormente premianti dal punto di vista energetico, qual è, in breve, lo stato attuale dell'arte sul tema case prefabbricate in legno?**

Negli ultimi 5 anni le costruzioni in legno in Italia hanno ampliato notevolmente la loro quota di mercato, pur in uno scenario che dal 2008 vede un'ininterrotta contrazione degli investimenti in edilizia. A dare un ulteriore impulso alla riscoperta di questo materiale naturale, impiegato nel settore delle costruzioni sin dall'antichità, è stata la visibilità ottenuta dopo il successo della ricostruzione post-terremoto in Abruzzo. A partire dal 2009 il legno è stato infatti utilizzato in oltre il 70% delle nuove costruzioni edificate in questa regione, anche in virtù del suo buon comportamento in caso di sisma, ma soprattutto per i veloci tempi di cantiere. Così il legno, impiegato sino a pochi anni fa in prevalenza per la costruzione di tetti, torna a pieno titolo tra i materiali strutturali per eccellenza e, grazie alle nuove tecnologie messe a punto dagli istituti di ricerca sul legno, si declina in solai e pareti, formando l'intera struttura portante dell'edificio. Per comprendere meglio questo fenomeno Promolegno, in collaborazione con Assolegno, ha commissionato la ricerca di mercato

“Il mercato italiano delle case in legno nel 2010. Analisi del mercato. Previsioni fino al 2015”, durante la quale sono state intervistate circa 200 aziende del settore e oltre 400 progettisti, con lo scopo di analizzare la situazione nel 2010 e individuare i trend per i prossimi cinque anni. Fra i dati più significativi emersi dallo studio, oltre a una distribuzione territoriale che vede tuttora ben il 71% di questi edifici situato nel nord Italia, l'articolazione tipologica del mercato che registra un 44% di casi di costruzioni a telaio, ossia con un'ossatura portante composta da montanti di legno, rivestita con pannelli sottili con funzione strutturale e materiali isolanti; la nuova tecnologia dei pannelli di legno massiccio a strati incrociati XLAM, ovvero la moderna costruzione massiccia in legno, ha raggiunto in pochi anni il 33% del mercato, mentre la tecnica blockhaus (elementi lineari disposti orizzontalmente a formare le pareti) è ancora utilizzata nel 14% dei casi, insieme ad altre tecniche miste (9%).

**Quali, invece, le tendenze e le prospettive future che pensate si possano dare per questi prodotti, specie in un momento di difficile congiuntura economica come il presente?**

Lo studio sopra citato prevede che entro l'anno 2015 le abitazioni residenziali in legno aumenteranno di un ulteriore 50% (dalle circa 5.000 abitazioni in legno edificate in Italia nel 2010 alle circa 7.500 nel 2015), se eventi esterni come una crisi del debito, programmi di risparmio della pubblica amministrazione o crisi della liquidità di aziende

e consumatori non ne freneranno lo sviluppo. Un trend estremamente positivo si registra anche nel settore degli edifici non residenziali (edilizia scolastica, edifici sanitari, uffici, edilizia alberghiera...) che potrebbero registrare aumenti del 70% nei prossimi cinque anni. Negli ultimi anni il legno si è quindi conquistato una nuova immagine: da materiale rustico e tradizionale a moderno prodotto high-tech. La normativa italiana per le costruzioni, entrata



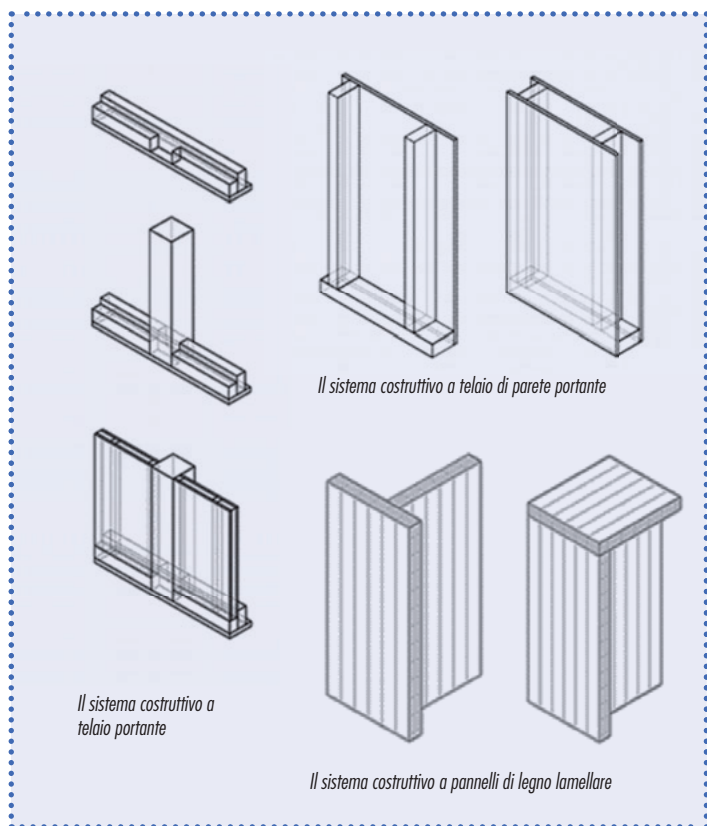
in vigore nel 2009, contiene tutte le indicazioni tecniche necessarie alla realizzazione di ogni edificio o struttura di legno. Per gli edifici in legno con un numero di piani elevato la legislazione italiana prevede ancora delle procedure di autorizzazione particolari, che richiedono uno sforzo supplementare da parte dei progettisti.

Nonostante ciò i diversi attori del settore - industria del legno, imprese di costruzione, progettisti e imprenditori - dimostrano con progetti in fase di studio o di realizzazione un notevole interesse proprio in questo settore, lasciando presagire un futuro di sicuro successo.

## UNA STRUTTURA ANTISISMICA

Durato quasi cinque anni, il progetto di ricerca ha portato alla costruzione del prototipo di una casa di legno di sette piani per quasi 24 metri di altezza che poco più di un anno fa ha resistito a un difficile test antisismico consistito nella simulazione del violento terremoto di Kobe. Il test è avvenuto in Giappone, presso i laboratori dell'Istituto nazionale di ricerca sulla prevenzione disastri (Nied) di Miki, dove è stata simulata l'onda d'urto di magnitudo 7,2 della scala Richter che nel 1995 provocò a Kobe più di 6 mila vittime. "Mai prima al mondo – commentava a test concluso Ario Ceccotti, Direttore dell'Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree (Ivalsa) del Consiglio Nazionale delle Ricerche di San Michele all'Adige (TN) – una struttura interamente di legno e di tali dimensioni aveva resistito a una simile forza d'urto. Il test è il risultato finale di studi e ricerche durate cinque anni che hanno individuato, nella combinazione di materiali e connessioni meccaniche del prodotto 'Sofie', la tecnica costruttiva ideale contro i terremoti. Un'ipotesi inconcepibile fino a qualche tempo fa, se si pensa che le normative internazionali vietano le costruzioni di legno in zona sismica sopra i 7,5 metri di altezza. Almeno fino a oggi". La casa in legno è costruita con un sistema detto X-Lam Cross Laminated Timber, ideato una decina di anni fa in Germania ma sviluppato e perfezionato in Italia. La tecnica costruttiva prevede la realizzazione di pannelli massicci di spessore variabile dai 5 ai 30 centimetri da utilizzare come pareti e solai per edifici, incollati a strati incrociati di tavole di legno di spessore medio di 2 cm. I pannelli vengono poi tagliati su misura, a seconda delle esigenze, completi di aperture per porte, finestre e vani scala mediante l'uso di macchine a controllo numerico e vengono poi issati e collegati tra loro in opera con angolari metallici, chiodi a rilievo tronco-conico e viti perforanti in grado di garantire la tenuta e l'elasticità della struttura. "In questo modo – spiega Ceccotti – la relativa leggerezza del materiale utilizzato rende minori le sollecitazioni indotte dal sisma e i particolari giunti riescono a dissipare grandi quantità di energia dinamica senza che l'edificio crolli".

Il primo esempio di applicazione della tecnologia antisismica del progetto Sofie è stato il progetto di un complesso universitario di cinque piani a Trento. Si tratta della ri-edificazione dell'ex Collegio Mayer, destinato a ospitare un ostello per studenti da 130 posti con ampi spazi a uso pubblico, sala riunione, biblioteca, palestra e sale internet. Il complesso è stato progettato interamente con struttura portante a pannelli X-Lam, ad altissima prestazione energetica e certificato LEED.



di parete portante, al contrario, la funzione statica è invece assoluta da un telaio strutturale in legno di abete realizzato con elementi a sezione contenuta disposti a passo ravvicinato - interasse = 60/70 cm, variabile a seconda dei carichi agenti e della conformazione delle aperture, placcato sull'esterno con lastre di irrigidimento e controventatura quali pannelli OSB, LVL, gesso armato. Le pareti, realizzate in stabilimento, rappresentano le chiusure verticali portanti e sono caratterizzate da

un pacchetto a più strati. Sull'esterno dei pannelli parete viene applicato in opera il rivestimento di facciata, mentre il lato interno fornisce il supporto per la posa delle canalizzazioni impiantistiche mediante la realizzazione dell'usuale vano tecnico. Il sistema costruttivo a pannelli in legno lamellare costituisce, infine, la metodologia attraverso la quale, con un certo appesantimento degli elementi portanti che diventano più compatti e massicci in forma di setti bidimensionali, si garantiscono le massime prestazioni statiche nei confronti delle sollecitazioni sismiche, dei carichi da vento e neve e di tutti i carichi e sovraccarichi proposti dalle normative in vigore. I solai intermedi o di sottotetto possono essere realizzati con travi in semplice appoggio in legno lamellare, poste ad interasse variabile a seconda della luce. Le travi sono poi irrigidite nel loro comportamento piano dall'apposizione prima di un perlinato, poi di pannelli in legname multistrato, tipo "Plywood" di idoneo spessore. E' importante sottolineare come i pan-



## STORIE DI VITA VISSUTA...

I promotori di molti degli interventi virtuosi che oggi si danno in tema di abitazioni rispettose nei confronti dell'ambiente, sia dal punto di vista esecutivo che da quello della loro gestione e del loro ciclo di vita, sono proprio i privati, sollecitati da vivace desiderio d'innovazione e lodevole spirito ecologico. A uno di loro, Marco Riccaboni, da poco reduce dall'esperienza di una nuova abitazione unifamiliare, non solo prefabbricata in legno ma anche corredata della migliore tecnologia impiantistica e di isolamento termico volte al risparmio, abbiamo rivolto alcune domande.

### **Cosa vi ha fatto propendere per una scelta di casa prefabbricata in legno, alternativa non così frequente dalle nostre parti rispetto alle realizzazioni più tradizionali?**

Innanzitutto l'idea era di costruire una casa confortevole. La scelta è stata quella di progettare un'abitazione dalla grande efficienza termica, senza però

rinunciare a tenere sotto controllo i costi. Abbiamo pertanto pensato di produrre un progetto architettonico e valutare due differenti preventivi, uno con prefabbricato di legno e l'altro, tradizionale, in latero-cemento mantenendo due parametri fissi: la superficie calpestabile e il coefficiente energetico. In conclusione la scelta è caduta sulla casa di legno sia per il minor costo che per il miglior K-termico.

In aggiunta a questo era sopraggiunta una esigenza di tempi ristretti che hanno fatto propendere per il prefabbricato.

### **I Comuni, e le pubbliche amministrazioni in genere, premiano questa scelta, che è una scelta di minor impatto ambientale e garantisce un più razionale sfruttamento dell'energia necessaria alla vita della costruzione?**

A parole, tutti i burocrati sono favorevoli a costruzioni ecologiche e a basso risparmio energetico. Nei fatti, la mia impressione è che l'amministrazione pubblica sia abbastanza ignorante e poco sensibile alle nuove tecniche. Non parliamo poi di eventuali aiuti economici. Faccio un esempio. Ho installato un sistema di riscaldamento con sonde geotermiche e pompa di calore per acqua sanitaria e riscaldamento. Il comune



prevede nei suoi regolamenti un'esenzione dagli oneri di urbanizzazione per i locali tecnici di 6 mq (3x2m). Ho chiesto di avere la possibilità di avere di allargare di 20 cm il locale tecnico per ospitare sia i macchinari che i serbatoi d'accumulo necessari. Risposta: permesso concesso con richiesta di oltre 1000 € di oneri aggiuntivi. Risultato? Ho dovuto installare il tutto costringendo gli idraulici a una cura dimagrante... locale tecnico per taglia 50/52...

### **Quali sono state le difficoltà maggiori dal punto di vista realizzativo? I tempi di esecuzione si sono rivelati più contenuti?**

La difficoltà principale è stata di dover pensare a tutto prima di incominciare i lavori. Le prese, i sanitari, ecc. Per i tempi invece, abbiamo iniziato i lavori a luglio 2011 con la posa della platea e il 25 gennaio 2012 ho fatto trasloco. Se non avessimo avuto problemi con un'impresa locale, saremmo dovuti entrare nei primi giorni di dicembre.



nelli, abbracciando più campate di travi hanno inoltre una ulteriore funzione di ripartizione e di irrigidimento piano; la loro presenza ci consente infatti di poter considerare detto solaio infinitamente rigido in occasione della valutazione del comportamento generale della struttura investita dalle forze orizzontali, quali i sismi e i venti. La copertura viene affidata a un'orditura principale del tutto simile a quella sopra descritta, quindi con travi in lamellare o tavole.

### **Strati virtuosi**

Le tecniche costruttive di prefabbricazione edilizia esistono fin dal secondo dopoguerra e tuttavia, salvo gli anni meno recenti contrassegnati da un forte boom edilizio legato a una continua domanda di alloggi, non sono mai riuscite a sfondare nel senso più stretto del termine. Il tradizionale, almeno da noi, inteso come la classica struttura in cemento armato ovvero a muratura portante con divisori e tamponamenti riportati in laterizio, non ha praticamente avuto rivali nelle realizzazioni

a destinazione civile ma neppure è stata soppiantata da altri sistemi costruttivi per gli edifici residenziali multipiano. Eppure, in questi ultimi anni, sia per la vigorosa spinta data dalla normativa alle caratteristiche da conferirsi agli elementi da introdurre nelle realizzazioni, a elevata efficienza energetica, sia per la rivisitazione in chiave moderna di un materiale come il legno, nelle sue forme lamellare e nelle più tecnologiche articolazioni di connessione possibili, l'orientamento intrapreso nelle singole realizzazioni è proprio quello anche di un ritorno alla prefabbricazione. Il materiale di base, il legno appunto, è trasformato e lavorato in segheria dopo che l'ufficio di progettazione ha trasferito i dati ai macchinari automatizzati, e già previsto le riduzioni della materia prima nei pezzi da comporsi per la realizzazione: questi ultimi, quindi, vengono assemblati o incollati con ulteriori sequenze automatizzate, fino a ottenere manufatti estremamente controllati e performanti di vario tipo e dimensione. Successivamente, poiché il legno risulta comunque materiale relativamente leggero ma robusto e facile da



## MULTIPIANO, IN LEGNO

Il vantaggioso rapporto tra le dimensioni geometriche possedute dagli elementi strutturali, il loro peso proprio e le capacità resistive offerte, consentono oggi di edificare edifici a struttura di legno multipiano, nel rispetto anche delle più rigorose normative antisismiche. L'edificio "Panorama Giustinelli" che sorgerà a Trieste, in Via dei Giustinelli, vicino al porto, è uno di questi esempi più recenti e innovativi. L'idea alla base del progetto è la realizzazione di un edificio residenziale multipiano, sperimentale sia dal punto di vista della struttura, sei piani interamente in legno lamellare, sia dal punto di vista dell'efficienza energetica, dell'ecocompatibilità e della qualità, con il raggiungimento della certificazione CasaClima A+. I due edifici possono essere racchiusi singolarmente in due rettangoli di dimensioni pari a circa 17.70x18.60m per l' "Edificio A" e "16.70x16.90 m per l' "Edificio B". Le altezze dei due edifici sono simili, con un'altezza massima raggiunta dall' "Edificio A" pari a 22.78 m rispetto la quota di riferimento dell'architettonico. Gli edifici presentano cinque piani interrati, realizzati completamente in calcestruzzo armato, in struttura scatolare irrigidita con una quota di posa delle fondazioni pari a circa -13.00m rispetto la quota di riferimento dell'architettonico. Il corpo scatolare interrato, costituito da setti, pilastri e solette monolitiche in c.a., realizza di fatto la struttura di fondazione per gli edifici in elevazione. Per quanto riguarda la struttura lignea vera e propria, la struttura portante principale per i carichi verticali è formata da telai travi-pilastri in legno lamellare di classe GL28c che sostengono i solai di piano di classe GL24c e la copertura. I solai ai vari piani sono costituiti da travi sdraiate in legno lamellare che garantiscono un'opportuna rigidità nel piano e trasferiscono le forze orizzontali ai nuclei controventanti posti centralmente ai due edifici e costituiti dai vani scale-ascensore realizzati in calcestruzzo armato. A tali nuclei controventanti si affida la totalità delle forze orizzontali (sisma e vento). I carichi verticali si scaricano attraverso le colonne pendolari alle strutture in calcestruzzo armato a livello dei solai a soletta piena situati ai livelli +1.56 e +3.36 attraverso staffe metalliche. Parte delle stesse forze verticali viene scaricata insieme alle forze orizzontali direttamente sui nuclei controventanti in calcestruzzo armato a livello dei vari solai mediante piastre metalliche zancate.

L'adozione delle travi sdraiate in legno lamellare come impalcato dei solai ha garantito la realizzazione di orizzontamenti con il minimo ingombro statico-structurale pur nel rispetto delle normative vigenti (Eurocodice 5) che prevede per i solai di edifici residenziali forti limiti alle deformazioni e vibrazioni nel normale regime di esercizio. Il tutto ha consentito inoltre il rispetto dei limiti di ingombro previsti dal progetto architettonico con considerevole aumento del pacchetto di finitura non strutturale ottenendo rilevanti benefici sia sul



piano dell'isolamento acustico che sul piano dell'isolamento termico.

Il fatto di non prevedere lavorazioni "in umido" né per la parte strutturale, né per la parte di finitura consente una notevole accelerazione nei tempi realizzativi e una maggior garanzia di durabilità nel tempo. I nodi di congiunzione tra le diverse membrature statiche (solaio-trave, trave-pilastro, pilastro-pilastro) sono stati realizzati in genere prevedendo una trasmissione dei carichi per contatto diretto legno-legno praticando opportuni intagli su travi e pilastri, disponendo, ove necessario, opportune piastre metalliche chiodate, per ottenere la massima efficienza statica.

maneggiare, la combinazione in elementi di maggiore formato è agevole, così come la loro possibilità di carico e trasporto. In compenso, i tempi e la velocità di esecuzione ne risultano ridotti, con un impegno generale di cantiere più contenuto e costi produttivi ugualmente più contenuti. Come piace a molti fabbricanti, vediamo quali possono essere in sintesi i vantaggi della tecnica:

- i materiali e sistemi sono brevettati e vantano un bassissimo impatto ambientale;
- le case prefabbricate sono il risultato di un procedimento atto a perfezionare e garantire al massimo la qualità del prodotto finale. Come per un vero prodotto confezionato in

un grande laboratorio e non a piè d'opera, il cliente ha il vantaggio di acquistare un manufatto che incorpora e rispecchia la migliore tecnologia disponibile sul mercato e aggiornata in continuazione. La produzione industriale certificata inoltre garantisce qualità continua nel tempo;

- le case prefabbricate hanno delle pareti esclusive e brevettate che consentono di ridurre drasticamente i costi di riscaldamento, con risvolti gestionali nel corso degli anni di ulteriore risparmio economico; le pareti stesse hanno risultanze di insonorizzazione in genere migliori rispetto ai prodotti tradizionali;
- in alcuni casi, già dopo 4 mesi dall'ordine, le case risultano abitabili;

### IL CANTIERE IN BREVE

**Oggetto:** Edificio multipiano "Panorama Giustinelli - Trieste

**Committente:** Epoca s.r.l.

**Progetto architettonico:** Arch. Luciano Lazzari, Arch. Alessandro Fassi, Epoca S.r.l.

**Progetto strutture in c.a.:** Ing. Iztok Smotlak - San Dorligo della Valle (TS)

**Progetto strutture in legno:** Ing. Stefano Boranga Ing. Stefano Canal - BDL Progetti, Belluno

**Progettista energetico:** Ing. Mauro De Col (consulente CasaClima) - BDL Progetti, Belluno

**Progetto impianti tecnologici:** P. I. Andrea Disnan - Duino Aurisina

**Strutture in legno lamellare:** Holzbau - Bressanone (BZ)

**Anno di realizzazione:** 2011 - 2012



- per tutto il vostro progetto e la sua esecuzione da un punto di vista edilizio, si ha un unico interlocutore di sicura competenza; il prezzo globale è più contenuto rispetto a quello delle strutture tradizionali con anche solo simili prestazioni;
- la possibilità di scelta a catalogo non esclude modelli e tipologie personalizzati o su misura;
- le case sono progetti chiavi in mano;
- la struttura costitutiva, vanta prestazioni antisismiche di assoluto primato;
- molteplici aziende del settore sono in grado di certificare le proprie realizzazioni nel standard CasaClima A, la massima certificazione internazionale sul risparmio energetico e la sostenibilità delle civili costruzioni.

### Il risparmio? E' assicurato...

La Direttiva Europea 9102 del 2002 vuole che all'atto di compravendita di una casa venga allegato il documento attestante i ridotti fabbisogni energetici dell'edificio in questione. Questo accade anche e soprattutto per le case prefabbricate, realizzate con metodi e materiali perfetti per il risparmio energetico e il rispetto dell'ambiente. Le case prefabbricate sono progettate come dimore ad alta efficienza energetica, sono a recupero termico e soddisfano tutti i fabbisogni delle famiglie, tagliando i costi in bolletta del 45%.

Molte delle case prefabbricate sono contrassegnate dal marchio CasaClima A, un marchio istituito in Alto Adige per distinguere le abitazioni ecocompatibili a bassissimo fabbisogno termico annuale, inferiore cioè ai 30 Kilowattora per metro quadro di superficie abitabile. Alcune di queste abitazioni, caratterizzate da una sinergia perfetta tra elementi strutturali iper-isolati e impianto termico a bassa temperatura, con pannelli radianti collegati a un sistema solare per riscaldarsi a costo zero, consumano soltanto 3 litri di gasolio o 3 metri cubi di gas metano all'anno per metro quadro: per riscaldare una casa tradizionale costruita intorno agli anni '80 servono 14 litri annui per metro quadro.

### ...ma quanto costa?

Così come il posto fisso, con le opportune garanzie, è la giusta ambizione di ogni lavoratore, il prezzo fisso lo diventa per ogni privato che desideri costruirsi casa. Troppo spesso, nelle realizzazioni edili tradizionali, il prezzo stesso, lungi dal restare invariato, comincia in maniera inarrestabile a crescere e, nei casi più spiacevoli, a diventare incontrollabile. Con i problemi che ne derivano e che tanta materia di contenzioso recano ai nostri tribunali. Le motivazioni possono essere molteplici, e, occorre riconoscere, non sempre sono imputabili all'esecutore quanto anche all'ideatore dell'opera, pressato, magari a sua volta, da tempi e urgenze del cliente assolutamente impraticabili. Il meccanismo, frequentemente, s'insinua nei rapporti di lavoro avviati in maniera strisciante ma comporta, a opera finita, un notevole scostamento dalle iniziali previsioni di spesa. Noi crediamo che, nel caso di una costruzione prefabbricata e, per suo limite o sua virtù, meglio standardizzata e definita all'origine nelle sue componenti costitutive e accessorie, il controllo medesimo della spesa sia più facilmente ottenibile.

Naturalmente, come sempre avviene per ogni manufatto, la configurazione di base nei cataloghi proposti dai produttori, è sempre quella economicamente più circoscritta, semplice e, pertanto, più rapida da realizzarsi. Se poi uno desidera gli interni in pelle, il cambio automatico e un impianto stereo hi-fi di qualità... non solo la spesa doverosamente sale ma anche i tempi, sia quelli di consegna che di esecuzione sul posto, vanno opportunamente riconsiderati. Eppure, come più sopra accennato, da questo punto di vista la prefabbricazione edilizia proposta non solo è assolutamente possibile ma più virtuosa rispetto alle tradizionali realizzazioni. Anche nel settore delle case prefabbricate in legno esistono prezzi un po' di tutti i tipi, i quali devono essere inizialmente valutati, causa anche una loro più recente comparsa sul mercato, con l'ausilio di un professionista ben edotto in materia: per le case prefabbricate prodotte e distribuite da un'importante azienda quale Wolf Haus, troviamo diverse fasce di prezzo al m<sup>2</sup> che, a livello indicativo per case prefabbricate al "grezzo avanzato", partono da 800-900 €/m<sup>2</sup>, mentre per case prefabbricate "chiavi in mano" si aggirano dai 1.200-1.300 €/m<sup>2</sup> in su. ■