

VILLE E CASE PREFABBRICATE

**RACCOLTA**

# VILLE E CASE PREFABBRICATE



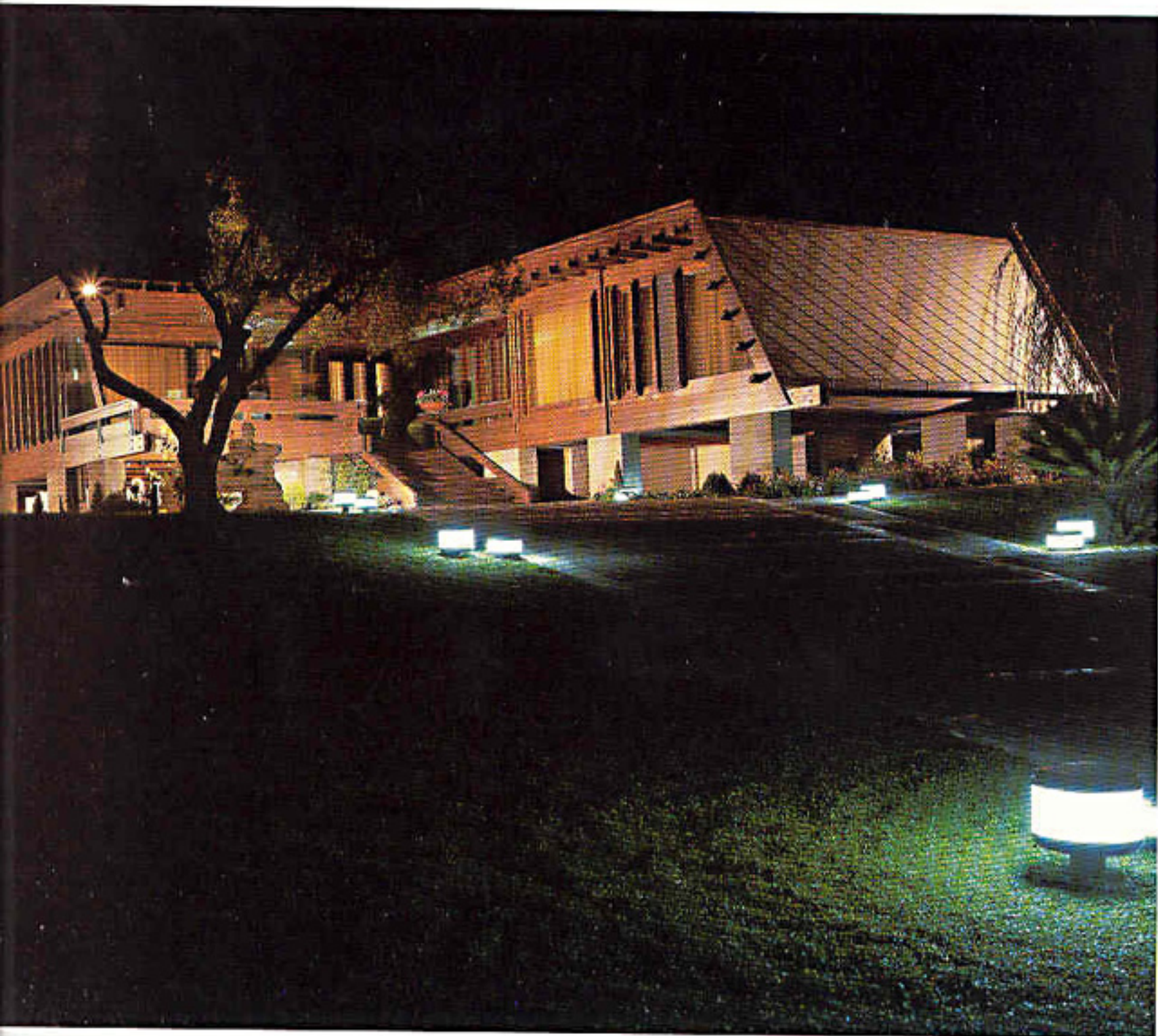
**99 IDEE  
PER LA CASA SU MISURA  
99 IDEE  
PER ARREDARE DENTRO**



# Il legno nella moderna edilizia

Servizio: Raffaella Balestrieri

*wood in modern building*



**D** alla capanna di legno - deale rifugio dell'uomo nordico secondo l'architetto norvegese Sverre Fehn - alle moderne costruzioni in legno, il modo per realizzare un organismo edilizio sfruttando uno dei più antichi materiali da costruzione non è molto cambiato in linea di principio: chi aveva larga disponibilità di materiale e, oltretutto, viveva in un clima rigido, costruiva la sua casa come una scatola con i "muri" ottenuti sovrapponendo blocchi di legno, i tronchi. Ciò che è invece cambiato attraverso i secoli sono le modalità di lavorazione del materiale per ottenere gli elementi costruttivi base e funzionali della costruzione, nonché le modalità di "produzione" del materiale stesso: tutto questo come risultato di una lenta evoluzione tecnologica.

*From the wooden hut - the shelter of Nordic man according to the Norwegian architect Sverre Fehn - to modern wooden buildings, the way you build a house using one of the oldest construction materials has not changed basically: people with a huge availability of material who also lived in harsh climate built their houses like a box with "walls" consisting of piled wooden blocks, i.e. logs. What's changed over the centuries are the processing techniques of materials to obtain the basic and functional elements of constructions, as well as the "production" methods for the material itself; all of this as the result of slow technological evolution.*

LE CASE PREFABBRICATE POSSONO ASSUMERE LE FORME PIÙ DIVERSE, ED IL LEGNO È IL PIÙ DUTTILE E VERSATILE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE. IN QUESTO CASO, ALCUNI ESEMPI DI VILLE PREFABBRICATE MOSTRANO UNA GRANDE ELEGANZA FORMALE ACCOMPAGNATA DA UNA ASSOLUTA RICCHEZZA DI PARTICOLARI. (PAGANO SYSTEM)

PREFAB HOUSES CAN HAVE DIFFERENT SHAPES AND WOOD IS THE MOST FLEXIBLE AND VERSATILE CONSTRUCTION MATERIAL. IN THESE PICTURES, SOME PREFAB VILLAS SHOW GREAT FORMAL ELEGANCE ACCOMPANIED BY RICH DETAILS. (PAGANO SYSTEM)





La competitività dei sistemi costruttivi basati sull'impiego di questo materiale, almeno per l'edilizia residenziale, fa sì che nell'era dell'alta tecnologia la "casetta di legno" sia ancora uno dei modelli più diffusi. Per quanto strano possa apparire, un dato molto significativo di questo trend è rappresentato dalla percentuale di abitazioni realizzate in legno in una delle nazioni più tecnologicamente avanzate della terra: negli U.S.A. nel 1995 su 100 nuove abitazioni 85 erano unifamiliari e di queste il 92% aveva un'ossatura lignea.

Anche in Europa, negli ultimi due decenni, si può riscontrare un rinnovato interesse all'uso di questa risorsa naturale, grazie anche alla crescente sensibilità verso l'impiego di materiali eco-compatibili. A testimonianza di ciò si possono citare le numerose iniziative nel campo dell'edilizia residenziale avanzate, per esempio, in Austria e Germania che promuovono la realizzazione di interventi mirati ad un limitato consumo energetico (sia in fase di realizzazione che gestione degli edifici) ove l'impiego del legno o suoi derivati risulta preferenziale rispetto a quello di altri materiali tradizionali (ad es. muratura in laterizio portante).

L'aggettivo più ricorrente quando si parla del materiale legno e del suo impiego in edilizia è certamente "tradizionale"; anche "innovativo", tuttavia, è un aggettivo sempre più usato, soprattutto in rapporto all'impiego di sistemi costruttivi i cui schemi sono tradizionalmente resi con l'uso di altri materiali (acciaio in particolare) ed alla loro sostituzione con il legno e/o materiali nuovi da questo derivati.

In sintesi, le principali tappe dell'evoluzione tecnologica che ha interessato questa categoria di costruzioni possono essere così riassunte, nella loro successione temporale: la scoperta dei metalli, la diffusione dell'uso della sega, la meccanizzazione della produzione di elementi costruttivi in legno e della componentistica per le connessioni, i progressi dell'industria chimica.

La Rivoluzione Industriale, con la meccanizzazione spinta delle lavorazioni e la produzione seriale della componentistica, rappresenta, per le costruzioni in legno, una

tappa fondamentale: tra il XVIII e il XIX secolo inizia la produzione su larga scala dei segati leggeri unificati; nel 1807 viene brevettata una macchina per la produzione dei chiodi stampati. Questi progressi permettono l'ideazione e la codifica di nuovi procedimenti costruttivi, il balloon frame prima e il platform frame poi, che nel campo delle costruzioni intelaiate rappresentano una vera e propria rivoluzione e permettono l'inizio della diffusione di edifici ad ossatura lignea su larga scala.

*By virtue of the competitiveness of construction systems based on the use of wood, at least for residential buildings, the wooden house is still a popular concept even in the age of high technology. Strange as it may seem, a significant evidence for this trend is the share of wooden houses in one of the most advanced countries of the world: in the US, in 1995, 85 out of 100 new houses were single-family, and 92% of these had a timber frame.*

*Also in Europe, in the past two decades, there is increasing interest for this natural resource, also thanks to a new awareness of the use of eco-friendly materials. Evidence of this are several initiatives in the field of residential building, for instance in Austria and Germany, promoting works with limited energy consumption (both during construction, use and maintenance) whereby wood and wood-based materials are to be preferred over other traditional materials (e.g. masonry and brickwork).*

*The most frequent adjective when you talk about wood and its use in the building industry is certainly "traditional", as well as "innovative". However, this adjective is often abused, mainly with reference to construction systems which are traditionally based on the use of other materials (mainly steel) and their substitution by wood and/or new wood-based materials.*

*In short, the main steps of the technological evolution that has involved this category of buildings can be summarized with the following time sequence: the discovery of metal, the widespread use of saws, the mechanization of the production of wooden construction elements and connection components, the developments of the chemical industry.*

*The Industrial Revolution, with the extensive mechanization of processes and the mass production of components, was a key event for wooden constructions: the turn of the 19th century saw the beginning of the mass production of standard lightweight sawn timber, while in 1807 a machine for the production of pressed nails was patented. These developments led to the invention and codification of the construction methods, the balloon frame first and the platform frame later on, which represented a real revolution in the construction industry and promoted the large-scale diffusion of buildings with a wooden frame.*

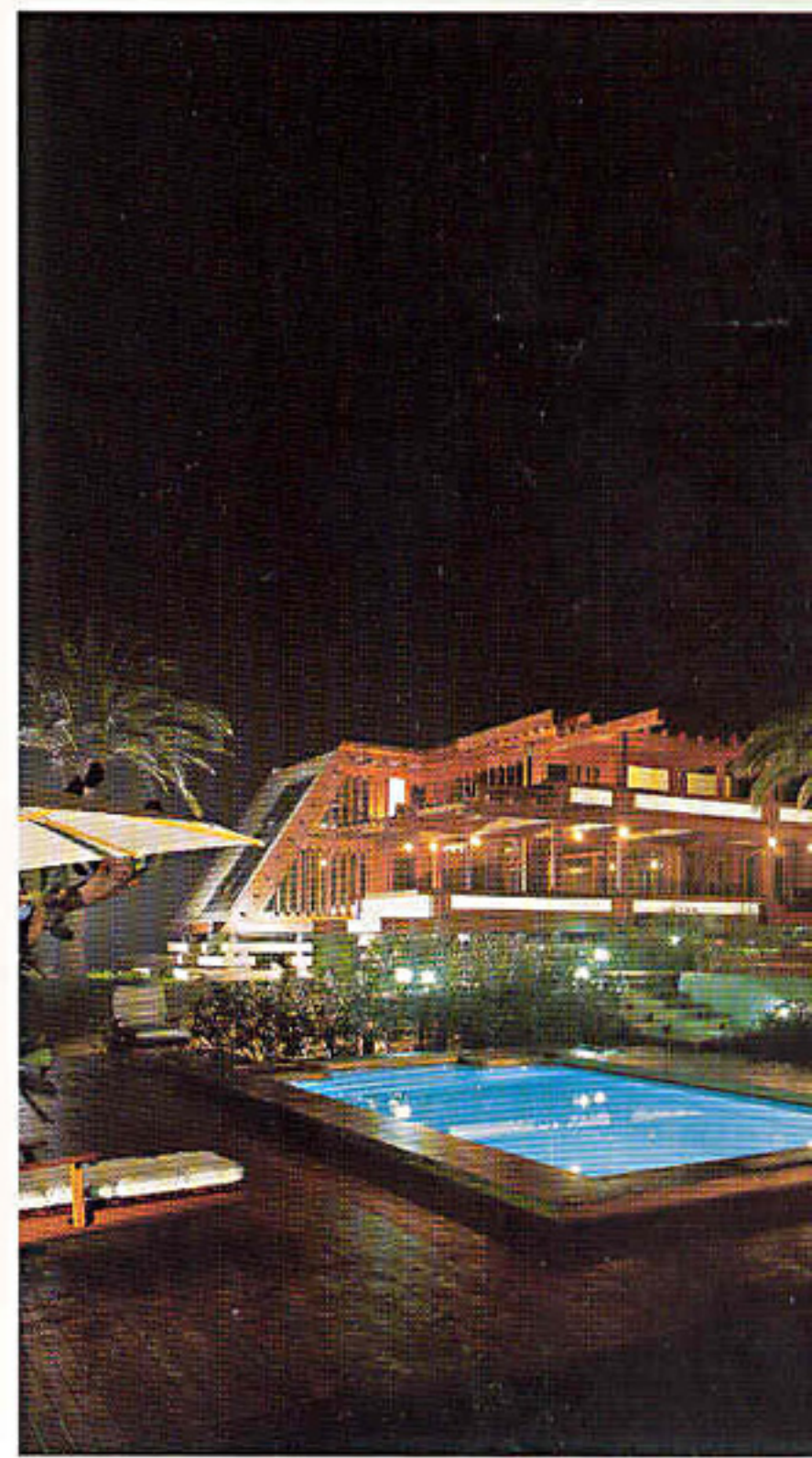
## progressi industriali

Anche i progressi dell'industria chimica hanno avuto conseguenze nel campo delle costruzioni in legno, consentendo sia un miglioramento delle sue caratteristiche meccaniche e di durabilità naturale, sia la produzione di veri e propri nuovi "materiali da costruzione" a base di legno.

La produzione di vernici e trattamenti preservanti ha permesso di rendere il legno, soprattutto quello impiegato all'esterno, più resistente all'azione degli agenti atmosferici e a quella di agenti patogeni quali funghi e muffe. I progressi registrati nell'impiego dei materiali collanti naturali prima e delle colle di sintesi poi, insieme alla messa a punto dei sistemi di pressaggio e stagionatura controllata, hanno reso disponibili sin dalla fine del XIX una serie di materiali derivati dal legno quali compensati, pannelli di fibra e successivamente tutti i vari LAM (legno lamellare, parallam, microlam).

*Also the progress of the chemical industry has brought consequences in the timber construction industry, allowing both the improvement of mechanical and natural durability properties, and the production of new wood-based "construction materials".*

*The production of paints and preservatives has made wood, especially for outdoor applications, more resistant to weather and other agents like fungi and mildew. The developments in the use of natural glues first and synthetic adhesives then, together with the development of pressing and controlled seasoning systems, have led to the production of a number of wood-based materials starting from the end of the 19th century, including plywood, fiberboard and, more recently, different variations of laminated lumber (glulam, parallam, microlam).*







ANCHE PER QUANTO RIGUARDA GLI INTERNI IL LEGNO NELL'EDILIZIA PREFABBRICATA SERVE A DARE FORMA E SOSTANZA AL PROGETTO ARCHITETTONICO.

IN QUESTE PAGINE ALCUNI ESEMPI DI GRANDE IMPATTO E CLASSE, TUTTI IMPREZIOSITI DALLA PRESENZA DI PILASTRI, TRAVI, NERVATURE IN LEGNO. UN INGRESSO, UN SOGGIORNO, ADDIRITTURA UN LOCALE FITNESS CON PISCINA RISCALDATA, SONO SOLO ALCUNE TRA LE INFINITE SOLUZIONI IN CUI IL LEGNO INVECE DI COMPRIMARIO È DIVENTATO UN PROTAGONISTA ASSOLUTO. (PAGANO SYSTEM)

ALSO FOR THE INTERIORS OF PREFAB BUILDINGS, TIMBER LENDS SHAPE AND SUBSTANCE TO THE ARCHITECTURAL PROJECT. ON THESE PAGES, A FEW EXAMPLES OF GREAT IMPACT AND CLASS, ENRICHED BY TIMBER COLUMNS, BEAMS AND TRUSSES. AN ENTRANCE, A LIVING ROOM, EVEN A FITNESS ROOM WITH HEATED POOL, ARE JUST A FEW INSTANCES OF THE ENDLESS RANGE OF SOLUTIONS WHERE WOOD HAS EVOLVED FROM AN ACCESSORY MATERIAL TO THE ABSOLUTE STAR. (PAGANO SYSTEM)

## il platform framing

Il platform framing è una tecnica costruttiva secondo la quale viene pre-assemblata in fabbrica la trama strutturale delle singole pareti con un graticcio strutturale di montanti e traversi in legno aventi spessore adeguato. Questo graticcio ha funzione sia strutturale generale (sostegno dei solai e del tetto) che particolare (sostegno dei rivestimenti di parete). Si realizza così un versatile telaio bidirezionale di tavole, che si presta ad essere successivamente rivestito, anche in cantiere, con differenti materiali di finitura (perline, osb, intonaco a cappotto, mattoni a vista, ecc.).

Nelle case in legno, il mercato tende sempre più a preferire, al posto della tavola in massello, il pannello composito. Esso consta di due strati di rivestimento di varia natura, avvitati o incollati su un telaio portante: questo procedimento conferisce al materiale alta resistenza, stabilità e flessibilità di lavorazione, riducendo al minimo le connessioni per garantire il massimo isolamento, ridurre le infiltrazioni d'aria e di umidità ed offrire una superficie facile da rifinire. Ogni pannello è controllabile sia dimensionalmente (ad es. nello spessore) che qualitativamente, è indifferente alle direzioni di sollecitazione; può essere prodotto su misura o in dimensioni standard, riducendo ai minimi termini la tecnica e la tecnologia impiegate. Questo tipo di casa infine, dalle singole pareti ai moduli-stanza, può anche essere completamente e rapidamente pre-assemblato in stabilimento; gli impianti elettrico ed idrico possono essere incassati, risultando comunque sempre facilmente ispezionabili.

*Platform framing is a construction technique based on the in-factory assembling of the single walls with a frame of wooden uprights and crosspieces of adequate thickness. This framework works as a general supporting function (supporting floor and roof) and a specific one (supporting the wall cladding). In this way, a versatile bidirectional frame of boards is created, which can be covered, also on the building site, with different finishing materials (matchboards, OSB, plaster, exposed bricks etc.).*

*The market of wooden houses is characterized by an increasing preference for composite panels rather than solid wood. A composite panel consists of two coating layers of different kind, screwed or glued onto a frame: this process offers high resistance, processing flexibility and stability, minimizing connections to guarantee maximum insulation, reduce air and moisture seepage, and offer an easy-to-finish surface. Each panel can be controlled as refers to dimensions (e.g. thickness) and quality, is insensitive to stress direction, can be manufactured to measure or in standard formats, simplifying technique and technology. Finally, this kind of house, from single walls to room modules, can also be completely and quickly pre-assembled in factory. The electric and hydraulic systems can be recess-mounted, still being easily accessible for inspection.*

## legno lamellare

La possibilità di incollare il materiale legnoso per ottenere componenti lamellari ha eliminato i limiti insiti nell'uso delle specie legnose naturali, con l'immissione sul mercato di elementi costruttivi di forme e dimensioni prima impensabili da ottenere con il legno massello. Basti pensare che il problema del superamento di luci notevoli con travi in legno oggi non esiste praticamente più grazie alla disponibilità di travi in legno lamellare facilmente reperibili fino anche a 12 metri di lunghezza e 2 metri di altezza, o alla possibilità di ricorrere a schemi statici anche complessi grazie all'impiego di componenti di sezioni progettate ad hoc e facilmente collegabili con moderni sistemi di giunzione.

La fortuna recente del legno lamellare è in gran parte legata al fatto che rappresenta un materiale affidabile, agevolmente calcolabile, anche in virtù dei disposti normativi che ne regolano le procedure, garantisce una resistenza al fuoco pari a REI 60 minuti in condizioni normali di dimensionamento. Di estrema rilevanza è poi il fatto che le strutture in legno lamellare consentono per normativa l'accesso dei Vigili del Fuoco all'interno degli edifici in caso di incendio.

C'è da notare infine che in caso di incendio, nella fase iniziale di esposizione al calore, nel legno si verifica l'evaporazione dell'acqua in esso contenuta: si ha un ritiro che contribuisce alla stabilità della struttura. La sezione resistente è inoltre salvaguardata a lungo grazie allo strato carbonizzato che isola dal calore e dal passaggio dell'ossigeno.

Come per il legno massiccio, il comportamento elastico molto accentuato del legno lamellare e la massa volumica circa 5 volte minore di quella del cemento armato, ma con un rapporto resistenza/massa molto più vantaggioso, consentono strutture leggere che permettono soluzioni tecniche suggestive ed un'ottima risposta alla sollecitazione dinamica, quindi ai sismi.

Nella produzione del legno lamellare la sovrapposizione



delle lamelle avviene in maniera casuale in modo che:

- il materiale ricostruito raggiunga un certo grado di omogeneità;
- il fenomeno deformativo delle singole lamelle si controlli reciprocamente.

Poiché provengono da diverse parti del tronco, le tavole che formano le lamelle sono infatti soggette ognuna ad una propria particolare deformazione e provocano quindi all'interno della trave stati di coazione differenti che si compensano a vicenda.

Ne consegue una maggiore affidabilità del prodotto, anche per il fatto che le tavole impiegate sono soggette ad un preventivo controllo di qualità che ne elimina gli eventuali micro-difetti.

Un ulteriore fattore che spiega la rapida diffusione di questa tecnologia è rappresentato dall'economicità della materia prima, cioè le tavole. Studi recenti stanno inoltre sperimentando una produzione con essenze più economiche di quelle tradizionalmente usate, che sono l'abete o, in percentuale minore, il larice ed il pino. Il pioppo, a livello italiano, potrebbe per esempio costituire una fonte inesauribile e non importata.

#### glulam timber

*The possibility to glue wood to obtain jointed laminated components has eliminated the intrinsic limitations of natural timber, offering construction elements in different shapes and dimensions that cannot be obtained with solid wood. Just think that the problem of long spans no longer exists thanks to the availability of glulam beams up to 12 meter length and 2 meter height, or the possibility to implement complex static schemes through the use of sections designed ad hoc and easily connected by means of modern jointing systems.*

*The recent success of glulam timber is partially due to the fact that it is a reliable material, allowing easy calculations, also thanks to the standards and regulations that define the production methods. It has a fire resistance equal to REI 60 minutes in standard dimensions.*

*Another factor is that glulam structures allow the fire brigade to enter a building in case of fire.*

*In case of fire, also, during initial exposure to heat, wood releases its water content, so its shrinking actually contributes to the stability of the structure. The load-bearing section is also protected for a long time by the charred layer that insulates it from the penetration of heat and oxygen.*

*As with solid wood, the excellent elastic behavior of glulam timber and*



*the volume mass 5 times lower than reinforced concrete, but still with a profitable resistance/mass ratio, allow to build lightweight structures that provide alluring technical solutions and an excellent response to dynamic stress, hence earthquakes.*

*In the production of glulam timber, the boards are layered at random, so that:*

- the composite materials features a certain degree of homogeneity;
- the single boards mutually compensate for their deformation.

*Coming from different sections of the log, the boards of glulam timber are each subject to specific deformation, and so the beam is subject to different deforming forces that compensate each other.*

*The consequence is higher reliability, also because the boards are submitted to preventive quality control to eliminate possible micro defects.*

Da questo breve excursus, delle maggiori conseguenze che i progressi della tecnologia hanno avuto nel corso dei vari secoli sull'impiego del legno in edilizia, emergono alcune considerazioni. La disponibilità di "materiali" innovativi, derivati dal legno, nonché di sistemi di collegamento meccanico, compresa l'ultima frontiera degli incollaggi che garantiscono un'elevata resistenza dei giunti, ha modificato la concezione e l'esecuzione di molti componenti edilizi: basti pensare all'impiego dei pannelli di compensato in luogo delle tavole per la chiusura delle specchiature in una parete intelaiata nel sistema platform frame o alla realizzazione di travi composte, a sezione I, ottenute dalla chiodatura di coppie di segati per le ali e tranches di pannelli a base di legno come anima. Le costanti migliorie apportate ai processi produttivi ed alle caratteristiche di comportamento dei materiali permettono oggi, così come nel passato, di realizzare un organismo edilizio quasi esclusivamente con il legno, garantendo però il soddisfacimento di tutti i requisiti riferibili a standard attuali, al pari di un analogo edificio costruito con altri materiali.

*A further reason for the quick diffusion of this technology is the low cost of the raw material, i.e. boards. Recent studies are also experimenting with even cheaper wood species than traditional ones, which are fir and, to a lower extent, larch and pine. In Italy, poplar could be an endless domestic source of raw material.*

*This short excursus about the effects of technological developments on the use of wood in the building industry has offered interesting hints. The availability of innovative wood-based materials, together with mechanical fastening systems and the recent gluing technology that ensure a high resistance of joints, has changed the concept and production of several building components: just think of plywood as a substitute for the filling and cladding of walls in the platform frame system, or the production of composite I-beams obtained by nailing together a pair of sawn boards on the upper and lower face of a wood-based panel core. The constant improvement of production processes and material behavior, like in the past, still allow to make a construction almost exclusively with wood, while guaranteeing the compliance with all current standards and requirements, just like a similar building made with other materials.*

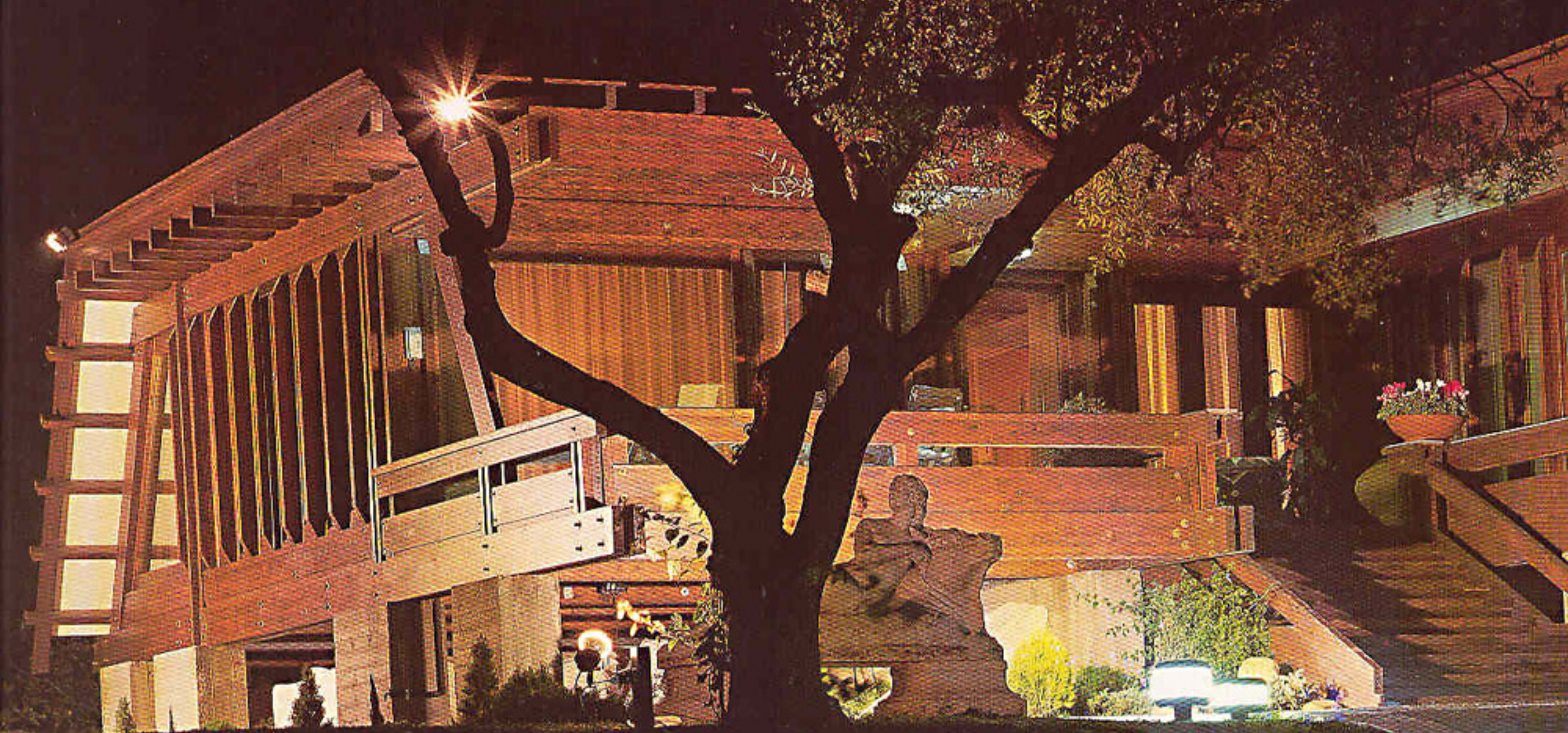




# Tradizione e tecnologia

*Tradition and technology*

Servizio: Raffaella Balestrieri



IL SISTEMA STRUTTURALE DI QUESTE CASE È ASSIMILABILE AD UN TELAIO; LA PRESENZA DI PANNELLATURE RIGIDE E DI PILASTRI PORTANTI CONTRIBUISCE AD ELEVARE LA RIGIDEZZA DEL TELAIO LONGITUDINALE CHE VIENE AD ASSUMERE CONFORMAZIONE DI "TRAVE RETICOLARE DI PARETE". (PAGANO SYSTEM)

THE STRUCTURAL SYSTEM OF THESE HOUSES IS SIMILAR TO A FRAMEWORK. RIGID PANELING AND LOAD-CARRYING PILLARS INCREASE THE RIGIDITY OF THE LONGITUDINAL FRAMEWORK, WHICH TURNS INTO A "WALL BEAM". (PAGANO SYSTEM)





**A**i confini tra la periferia romana e la campagna si innalza un grande edificio in legno lamellare incollato attorno al quale sono state create varie case-campione, assolutamente moderne ed originali. Si tratta del quartier generale di una impresa unica nel suo genere in Europa, l'impresa Pagano.

Il cuore e il pilastro di tale impresa è Enzo Pagano, fondatore dell'azienda e creatore e inventore del "Sistema Pagano". Attorno a lui, i suoi due figli: Andrea Paco Pagano (presidente del gruppo) ed Enzo Pagano (architetto e progettista).

Il "sistema Pagano", unico al mondo, è un linguaggio edilizio capace di tramutare l'invenzione artigianale in Tecnologia Post-Industriale producendo in serie progetti sempre diversi.

*At the borderline between the Rome outskirts and the countryside, there stands a huge building of glulam timber, around which several sample houses were built, all moderns and original. It's the headquarters of a unique company in Europe, called Pagano.*

*The heart and pillar of the enterprise is Enzo Pagano, founder of the company and creator of the "Pagano System". With him, his two sons: Andrea Paco Pagano (president of the group) and Enzo Pagano (architect and designer).*

*The "Pagano System" is a unique building "language" that can turn handicraft inventiveness into post-industrial technology, producing ever different projects in series.*





## Il progetto

Ogni progetto è totalmente diverso da quelli che lo hanno preceduto, ogni casa è differente dalle altre perché la sua tipologia permette le più incredibili trasformazioni, seguendo così la creatività dei suoi abitanti e adattandosi in pieno alle loro esigenze e alla loro personalità.

Ogni struttura Pagano non è soltanto il frutto di un modo diverso di costruirla, quanto un modo nuovo di pensarla e di concepirla.

Queste case hanno una loro forte personalità, un progetto molto particolare, che non lascia alcun dettaglio al caso; ogni più piccolo particolare, dai giunti alle appliques elettriche ai rivestimenti dei pavimenti è meditato e costituisce l'oggetto di una scelta funzionale ed estetica.

Le aperture elaborate della casa valorizzano l'eccezionale e privilegiato dialogo che queste architetture instaurano con il paesaggio nel quale sono inseriti grazie a soluzioni che non rinunciano a identificare un preciso linguaggio risultando sempre rispettose e congruenti.

*Each project is completely different from the previous ones, each house differs from the others because its concept allows incredible transformations, suiting the creativity of its dwellers and fully adapting to their requirements and personality.*

*Each Pagano structure is not only the result of a different construction approach, but an ever new way of thinking and conceiving it. These houses have a strong personality, a particular design that leaves nothing to chance; every little detail, from joints to electric appliques up to floorings, is carefully pondered and is the result of functional and esthetic choices.*

*The sophisticated openings of the house support communication and interaction with the surrounding landscape, through solutions that "speak" a well-defined language while being respectful and consistent.*

## Design

## Tradizione e tecnologia

La Pagano System associa (tramite la produzione articolata della trave lamellare) l'elemento più antico in architettura che è il legno, ai componenti più avanzati della costruzione moderna e vanta di un sistema tecnologico unico al mondo, raggiunto in anni e anni di attività e perfezionamento, con l'aiuto di software, macchine e controllo numerico, veri e propri robot capaci di lavorare simultaneamente su più di cinque assi tridimensionali, con relativi post processor.

Messo a punto da Pagano, questo sistema è in grado di eseguire tutti i motivi tradizionali di intelaiatura, su delle sezioni, che vanno dal puntone di tetto alle lamelle incollate.

*Through the production of glulam beams, Pagano System combines the oldest building material wood with the most advanced components for modern construction, providing a unique technological system developed through several years of activity and improvement, with the aid of software and numerical control machines, real robots with 5-axis machining capabilities, equipped with the relevant post processors.*

*Devised by Pagano, this system can produce all the conventional patterns of framework, based on sections that range from struts to glued veneers.*

## Tradition and technology

## La struttura portante

E' formata da un sistema intelaiato piano-bidimensionale, dove, tutti i componenti strutturali quali pilastri, travi principali, interne e di solaio, capriate, arcarecci, orditura secondaria e terziaria sono in legno lamellare.

Il sistema strutturale è assimilabile ad un telaio; tuttavia, la presenza di pannellature rigide e di pilastri portanti interposti tra le travi gemelle principali di solaio e di copertura contribuisce ad elevare enormemente la rigidità del telaio longitudinale che viene ad assumere conformazione di trave reticolare di parete.

Le travi principali superiori ed inferiori costituiscono strutturalmente un corpo unico con gli elementi verticali, ed il collegamento ottenuto per imbullonatura consente di considerare tali fissaggi alla stregua di nodi cerniera interni al sistema. Essendo tale assieme, dotato in senso longitudinale di propria notevole rigidità, può considerarsi idoneo a riprendere le azioni orizzontali, siano esse dovute al sisma, al vento o ad altri fattori e di ritrasmetterle agli elementi di supporto sottostanti tramite apposite staffe metalliche di collegamento.

La rigidità trasversale di ogni trave-parete è assicurata dalle altre pareti poste trasversalmente a quella considerata.

*It consists of a flat-2D framed system where all the structural components, such as pillars, main, internal and floor beams, trusses, purlins, secondary and tertiary scaffolding are made of glulam timber.*

*The structure is similar to a framework, but the rigid paneling and the load-carrying pillars between the pairs of floor and cover beams significantly increase the rigidity of the longitudinal framework, that assumes the shape of a wall truss.*

*The main upper and lower beams make up a single body with the vertical elements, and the connections by means of screws makes these fixings similar to hinged joints inherent to the system. As this assembly is highly rigid in longitudinal direction, it can be considered as suitable to bear horizontal stress - be it due to earthquakes, wind or other factors - and discharge it onto the underlying supporting elements through dedicated metal brackets.*

*The crosswise rigidity of each truss-wall is guaranteed by the other walls perpendicular to the wall under scrutiny.*

## Supporting structure

