

*Il libro per committenti visionari con idee in grado di cambiare il mondo*

# EDIFICI DI PAGLIA ITALIA

## PROGETTARE LA PREFABBRICAZIONE

Nuova villa di legno e paglia in 12 giorni

Nicola Preti  
Linda Comerlati



EDIFICI DI PAGLIA ITALIA  
[www.edificidipagliaitalia.com](http://www.edificidipagliaitalia.com)





**Febbraio 2020**

Progetto e direzione dei lavori: Arch. Nicola Preti

Collaboratore: Arch. Linda Comerlati

Impresa esecutrice: Carpenteria in Legno F.lli Ferrari di Ferrari Ferdinando & C. s.a.s.

Progetto grafico e impaginazione: Arch. Linda Comerlati

[www.edificidipagliaitalia.com](http://www.edificidipagliaitalia.com)

Se avessi chiesto ai miei clienti  
cosa avessero voluto,  
mi avrebbero risposto,  
un cavallo più veloce.  
*Henry Ford*

ALBUM DI CANTIERE: Nuova villa in legno e paglia di 300 mq a Castelbelforte (MN)











Caro pioniere della paglia,

se stai leggendo questo libro è perché stai entrando a pieno titolo nel circolo di Edifici di Paglia Italia, riservato ai committenti visionari con idee in grado di cambiare il mondo.

Se hai intenzione di dare una svolta definitiva al tuo modo di abitare, sei nel posto giusto.

Ecco quello che ho pensato per te.

Attraverso questo libro, ti informerò su come si progetta e si costruisce con la paglia e altri materiali naturali.

Esiste, infatti, un solo modo per accelerare drasticamente la qualità del luogo in cui abiti.

C'è un motivo per il quale spendo del tempo a raccogliere in libri come questo le foto e i racconti dettagliati della progettazione naturale.

Il motivo è che, per avere una casa sana e naturale, il committente deve essere informato.

Ti faccio un esempio.

Immagina di trovarti in una sala operatoria per affrontare un intervento a cuore aperto. La scienza è in continua evoluzione e, negli anni, si scoprono sempre nuove tecniche per intervenire in maniera più sofisticata sul corpo dei pazienti.

Come ti sentiresti se davanti a te apparisse un medico laureato che non segue corsi di aggiornamento da più di 10 anni?

Per quanto mi riguarda preferirei di gran lunga farmi operare da un cardiocirurgo specializzato e perennemente aggiornato sugli ultimi ritrovati della medicina moderna.

E, anche se fortunatamente non dovrai subire un'operazione così rischiosa, dovrai ogni giorno vivere nella tua casa ed essere sicuro di aver fatto le scelte migliori per la tua salute e il tuo comfort e di avere tra le mani un investimento immobiliare sicuro.

Tutto questo è assolutamente impossibile se, oltre al chirurgo, tu come committente non sei sempre a conoscenza degli ultimi ritrovati in termini di architettura naturale e non hai a disposizione un bisturi di ultima generazione che ti permetterà di operare con precisione e curare la buona crescita del tuo edificio dei sogni.

Buona lettura!

Nicola Preti e Linda Comerlati

## Indice:

- PAG. 09** Edifici di Paglia Italia: chi siamo
- PAG. 10** Dall'autocostruzione alla prefabbricazione
- PAG. 15** È possibile costruire una villa in paglia in cinque giorni?
- PAG. 18** Villa in paglia a Castelbelforte
- PAG. 22** In carpenteria
- PAG. 54** In cantiere
- PAG. 56** I° giorno
- PAG. 68** II° giorno
- PAG. 80** III° giorno
- PAG. 84** IV° giorno
- PAG. 92** V° giorno
- PAG. 102** Dalla struttura al tetto finito in 7 giorni
- PAG. 124** Finiture in 10 giorni: la canna palustre, il soffitto in legno
- PAG. 144** La testimonianza del committente
- PAG. 146** Le persone che hanno reso possibile questo progetto in legno e paglia

# Edifici di Paglia Italia

## Chi siamo

Edifici di Paglia Italia è l'unico studio di architettura in Italia che forma in modo continuativo i committenti e gli investitori sugli edifici naturali e in balle di paglia

Nato dalla esperienza pluridecennale dell'architetto Nicola Preti, con l'architetto cofondatore Linda Comerlati e un team di specialisti, lo studio ha l'obiettivo di **progettare edifici sani**, pensati per il benessere dell'uomo.

Edifici di Paglia Italia fornisce servizi di **progettazione, direzione lavori e consulenza tecnica** per edifici nuovi e da ristrutturare, attraverso l'utilizzo di materiali naturali.

Dal 2015 ad oggi abbiamo realizzato:

- 7 libri di cantiere
- 5 riviste per committenti
- 25 eventi dal vivo

E' attivo il canale Youtube, con aggiornamenti settimanali sugli edifici in paglia.

### Nicola Preti

Architetto con le balle di paglia a Verona. Ti accompagno a progettare la tua casa naturale.

Nel 2012, a seguito della crisi dell'edilizia italiana, sono andato in Olanda per imparare il metodo creativo del progetto.

Oggi mi occupo di progettazione e riqualificazione di edifici con l'utilizzo di materiali naturali: legno, paglia e canapa.

Ho scritto il libro *Case di paglia progettate per durare*, 2019.

Sono progettista accreditato ARCA area edilizia sostenibile (ES) per la progettazione di edifici in legno.

### Linda Comerlati

Architetto specializzato nella progettazione sostenibile degli edifici.

Docente corso artigiani edili "Innovazione e marketing per le imprese artigiane" - Corso I.F.O.A. - Leading Change: gestire i cambiamenti nelle organizzazioni, 2016.

Supporto alla docenza nel corso di perfezionamento IUAV "Intelligent school Design", Università IUAV di Venezia, 2016.

Docente del Corso di perfezionamento postlaurea "Intelligent school design. La progettazione del sapere e l'applicazione del D.M. 11/04/2013", 2014.

# Dall'autocostruzione alla prefabbricazione

La progettazione di edifici in balle di paglia in Italia è una realtà costruttiva affermata, nata sulla scia dell'esperienza nordeuropea.

I maggiori esponenti e le più diffuse pubblicazioni su questa tecnica costruttiva derivavano inizialmente dagli inglesi. Forse a causa di questa origine, poiché in Inghilterra il rispetto dei requisiti antisismici non è richiesto, e visto che nelle aree rurali la costruzione di abitazioni unifamiliari non è rigidamente normata, i primi esempi che arrivavano in Italia sposavano un'idea progettuale affine all'artigianalità e all'autocostruzione.

La progettazione della casa e la sua realizzazione era demandata a persone e maestranze che non facevano altro che prendere esempi costruttivi dall'estero, e riadattarli al progetto del cliente. Erano numerosi i cantieri aperti in cui era possibile partecipare in prima persona alla costruzione degli edifici e imparare facendo.

Ricordo l'esempio di una costruzione in paglia che ha preso fuoco dal camino. Con un'attenta progettazione del sistema camino questo non sarebbe mai successo. Per fortuna esistono al giorno oggi check-list che permettono di evitare questi incidenti,

che non sono inconvenienti, ma mancanza di cultura tecnica.

Questo modo di progettare, se da un lato esalta il coinvolgimento del committente e la messa a punto di soluzioni altamente personalizzate, non sempre è sostenuto da calcoli scientifici per la durabilità e la prestazione al fuoco e al sisma. Basti pensare che nella maggior parte dei casi la paglia utilizzata non è certificata e che spesso i collegamenti e fissaggi che devono resistere al sisma sono demandati all'esperienza.

Oggi giorno, l'evoluzione delle conoscenze sulla progettazione di strutture in legno è molto avanzata, grazie all'aumento della formazione sul legno di progettisti e imprese. Per questo diventa interessante approfondire la possibilità di prefabbricare le strutture in legno e paglia con un approccio di tipo "industriale".

L'evoluzione industriale delle tecniche del legno di questi anni ha fatto in modo che si riescano a superare le frontiere naturali della lunghezza, della forma rettilinea delle balle di paglia e della dimensione delle sezioni, dando un'alternativa reale alle costruzioni in cemento armato o in muratura.

Le realizzazioni di edifici in paglia moderni si basano su strutture intelaiate. La misura del modulo prefabbricato di ogni costruzione è dato dalla dimensione della palla di paglia.

Pareti e solai sono realizzati dall'unione di travi e montanti attraverso connessioni semplici. Un pannello sottile fa da rivestimento strutturale in modo da materializzare una superficie con funzione strutturale.

Questo è il principio costruttivo che deve essere utilizzato per realizzare un edificio a norma per il committente, ma soprattutto per il progettista che calcola la struttura.

I punti critici sono gli stessi di una qualsiasi costruzione: attacco a terra, copertura, aperture ed eventuali connessioni (gronde, balconi ecc.).

Il pannello strutturale può essere utilizzato per progettare condomini e facciate di scuole, edifici commerciali, ecc.

Grazie alla struttura massiccia, alla resistenza e rigidità, gli edifici prefabbricati in legno non hanno nulla da invidiare alle strutture formate da altri materiali, mentre i vantaggi derivanti dall'uso del legno e della paglia possono essere sfruttati al meglio.

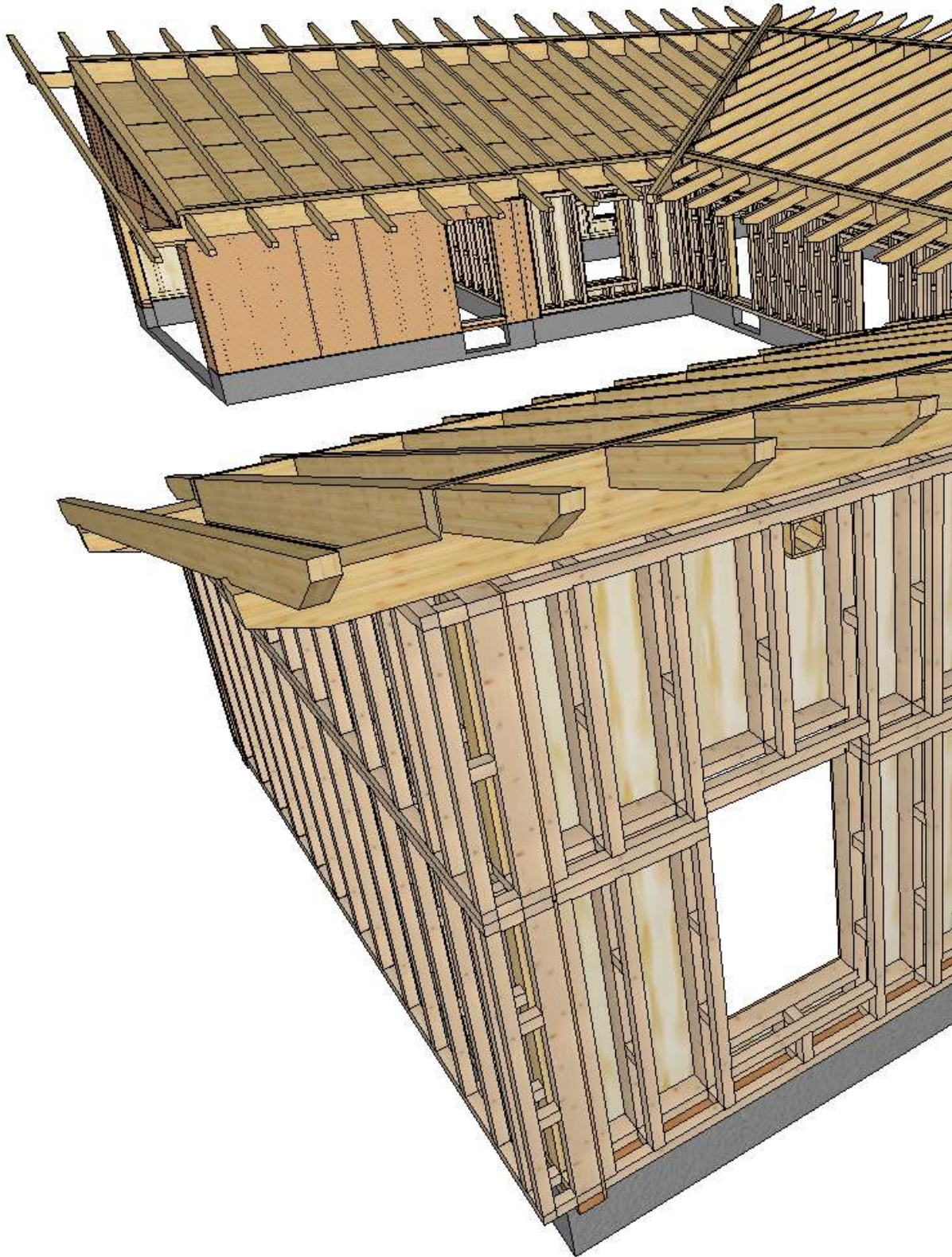
Primo fra tutti, la prefabbricazione in officina a secco di pareti e solai, che saranno assemblati in modo semplice e rapido direttamente sul cantiere, rende il processo progettuale e costruttivo più efficace sotto tutti i punti di vista.

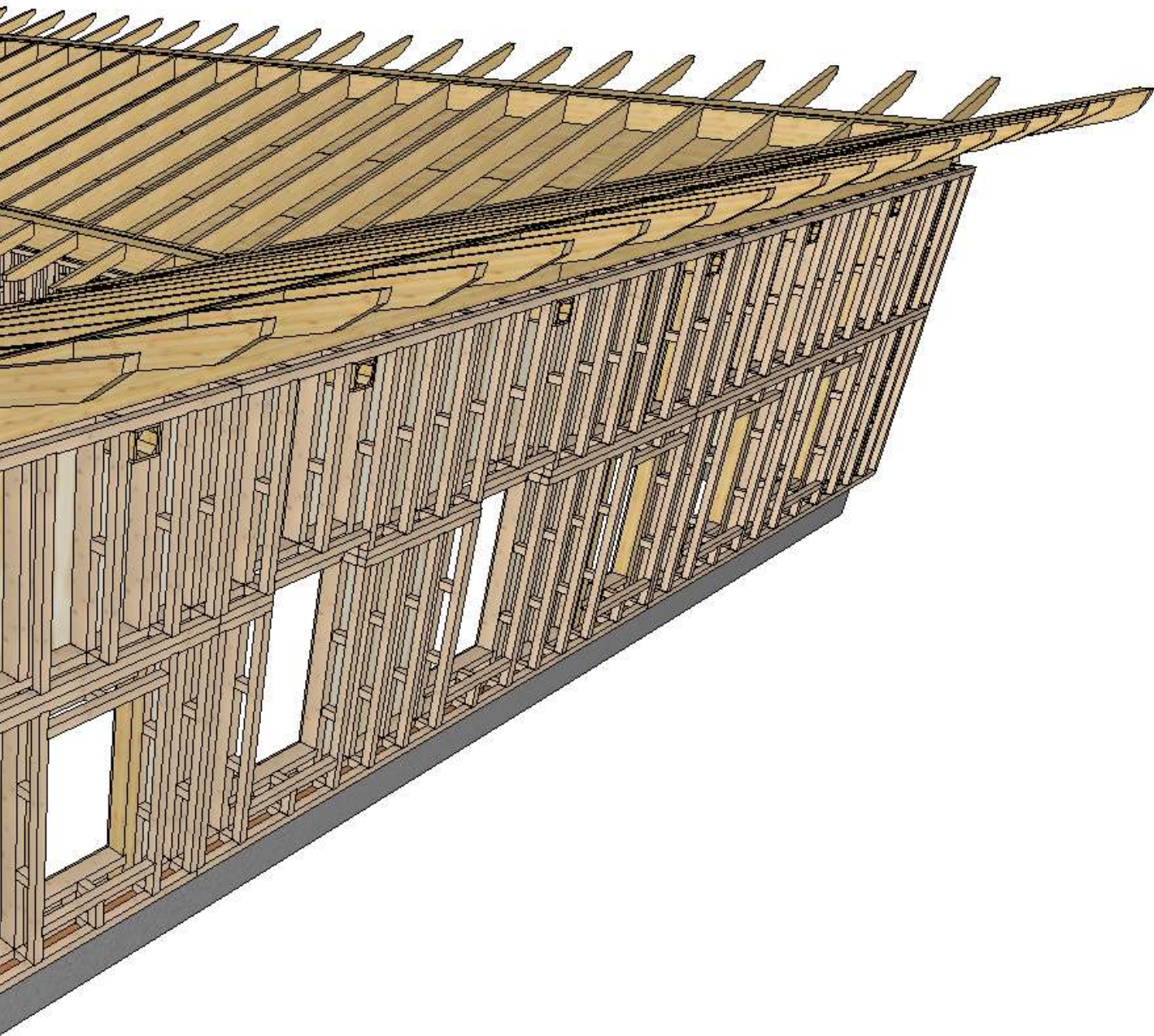
Secondo vantaggio, ogni aspetto costruttivo viene progettato e studiato fuori dal cantiere, attraverso la collaborazione tra progettista architettonico, progettista delle strutture e progettista della carpenteria, riducendo le improvvisazioni in cantiere.

A proposito di prefabbricazione di edifici legno e paglia, ho concluso l'assemblaggio di una villa prefabbricata in legno e paglia di grandi dimensioni, che ho progettato in provincia di Mantova.

L'edificio, di superficie pari a circa mq 300, è composto da 38 pannelli prefabbricati per le pareti, di dimensione massima 630 x 220 cm, e 22 pannelli prefabbricati per la copertura, di dimensione massima 620 x 290 cm.

Il cuore del lavoro è stato il progetto esecutivo dell'architetto e il progetto di taglio e assemblaggio della carpenteria, durato cinque settimane.





Progetto di taglio e assemblaggio della villa in legno e paglia a Castelbelforte, che vedrai nelle pagine seguenti  
©Arch. Miriam Repposi, Carpenteria in Legno F.lli Ferrari

Una volta ricevuto il rilievo della fondazione, la progettazione congiunta tra architetto e progettista della carpenteria, ha affrontato i seguenti punti:

- radice di ancoraggio del muro al cordolo di fondazione in cemento e isolamento termico;
- ottimizzazione del passo dei montanti, per l'ancoraggio dei falsi telai dei serramenti;
- ancoraggi metallici al cordolo in cemento;
- rinforzo del telaio attraverso l'inserimento di traversi e verifica di eventuali ponti termici;
- connessione tra pareti e tra pareti e copertura e ottimizzazione delle connessioni agli angoli, previa approvazione dello strutturista;
- isolamento termico delle aperture;
- impermeabilizzazione dei bancali delle finestre (già realizzata in carpenteria);
- nastrature per la tenuta all'aria;
- fori per passaggio impianti da interno a esterno (elettrico, ventilazione, ecc);
- dettaglio del foro camino;
- imballaggio delle strutture prefabbricate per trasporto in cantiere.

Il taglio e l'assemblaggio del legno e della paglia seguono passo passo i disegni di progetto, con la costante supervisione del direttore dei lavori e del progettista della carpenteria.

Trovo affascinante aver appreso dagli inglesi non solo la tecnica delle costruzioni in balle di paglia, ma l'idea di progettare in modo programmato e anticipatorio, tipica del mondo anglosassone.

Il progetto è la vera fase di lavoro per la prefabbricazione edifici legno e paglia.

Il cantiere è semplicemente la fase assemblaggio ed eventuale aggiustamento di un'opera programmata per rispondere a determinate prestazioni di legge.

Fonte:

*Andrea Bernasconi, L'altro massiccio. Costruire in Xlam, in Materia Legno 02, marzo 2010*



Questo articolo è  
pubblicato sul blog  
[www.ingegneri.cc/](http://www.ingegneri.cc/)  
il 17 febbraio '20

# È possibile costruire una villa in paglia in cinque giorni?

In questo articolo racconto come è stata costruita una villa in legno e paglia di 300 mq, in cinque giorni di cantiere.

Siamo a Castelbelforte, in provincia di Mantova, e la costruzione riguarda una villa in paglia unifamiliare a un piano fuori terra.

Una volta conclusa la fondazione a platea, l'impermeabilizzazione e gli impianti esterni, abbiamo avviato il cantiere per la costruzione dell'edificio a telaio in legno e tamponamento isolante in balle di paglia.

In cinque giorni abbiamo chiuso l'edificio intero comprensivo di struttura e isolamento fino alla copertura.

Sono serviti altri sette giorni per montare le gronde, il manto in tegole, le lattonerie.

La villa in paglia è stata prefabbricata in carpenteria, la squadra di lavoro era composta da sei carpentieri.

Il concetto alla base di una tempistica così ridotta è l'industrializzazione della costruzione. Si intende la messa a punto di un sistema basato sulla progettazione integrata e l'ottimizzazione di tutti i processi costruttivi,

la scelta di criteri razionali per la produzione e il coordinamento dell'opera.

*"Prima del 1989 nessuno sapeva come muovere una valigia su ruote. È difficile immaginare che nel mondo intero fino ad allora nessuno avesse avuto la maledetta idea di incassare le rotelle sotto un fondo rigido e aggiungere una maniglia estraibile in cima. E a inventare il trolley fu un tizio Robert Olath. In un istante convinse tutti che i loro vecchi bagagli erano assurdi. E così, anche se nel settore non c'era un gran margine di crescita, lui lo creò perché nessuno più voleva le vecchie valigie."* [1]

Perché dobbiamo industrializzare le costruzioni? Perché il settore edilizio è rimasto arretrato rispetto all'evoluzione degli altri settori (si pensi alla medicina, all'automobilismo, all'alimentare, ecc), a discapito della qualità e della sostenibilità economica e ambientale delle costruzioni.

Il parco immobiliare italiano è in maggior parte in classe G, ma la situazione sarebbe facilmente migliorabile attraverso l'applicazione di semplici principi industriali al mondo dell'edilizia.

Il segreto per far evolvere il settore non è nel processo di produzione, ma è a monte, nella fase di progettazione, coordinamento e organizzazione della costruzione.

Se il metodo costruttivo che ho utilizzato per la villa in paglia di 300 mq è piuttosto elementare (si tratta di un sistema a telaio in legno con tamponamento isolante in paglia pressata), ciò che lo rende speciale è il processo industriale che è stato attivato.

La produzione vera e propria è avvenuta negli studi di progettazione (progettazione esecutiva, impiantistica, strutturale e di taglio) che poi ha permesso l'ottimizzazione del processo di taglio, assemblaggio e montaggio in cantiere. Come sostiene l'Ing. Piva: *“Una progettazione con un edificio virtuale e condivisa concentra lo sforzo progettuale nelle fasi iniziali della progettazione durante le quali le eventuali modifiche non impattano in termini di costi”*. [2]

Per capirlo meglio è utile fare un paragone con ciò che avviene nel cantiere tradizionale.

La modalità a cui siamo abituati è quella di preparare un progetto esecutivo e strutturale, e andare diritti in cantiere, dove regolarmente si presentano imprevisti, e si richiedono varianti e adattamenti. Ad ogni sforzo progettuale corrisponde un'azione di cantiere. Per esempio progetto il telaio in legno e lo costruisco, penso alla tenuta all'aria e monto i nastri, predispongo il passaggio degli impianti, e procedo con i

fori nella struttura. Il rapporto progettazione-costruzione è 1:1.

Al contrario, un cantiere di tipo industrializzato è solo il risultato finale di un'operazione di progettazione coordinata che è avvenuta a monte, basata su una modellazione tridimensionale. Numerosi sforzi progettuali vengono testati e ottimizzati e portano ad un'unica azione costruttiva. Il rapporto progettazione-costruzione è x:1, in cui maggiore è il valore delle x migliore sarà l'economicità e la qualità del costruito. Ecco perché si abbattano i tempi e i costi di cantiere.

Tutti gli imprevisti riguardanti la costruzione sono già stati risolti a tavolino, prima ancora dell'inizio del taglio delle strutture in legno.

La fase di montaggio avviene prima virtualmente sul modello 3D, e solo una volta che è ottimizzata passa al centro taglio. Il cantiere vero e proprio avviene nello studio di progettazione. In particolare sono risolti:

- le connessioni strutturali in ogni punto dell'edificio
- i ponti termici
- la tenuta all'aria
- l'isolamento acustico
- i passaggi impiantistici
- l'impermeabilizzazione.

Il cantiere vero e proprio consiste nell'assemblaggio meccanizzato, come se si trattasse della catena di montaggio di un'automobile, con processi di assemblaggio

già predisposti, perfettamente programmati e controllabili. Tutti i singoli componenti sono prefabbricati al coperto e il cantiere è la fase finale di montaggio, improntato alla precisione e alla rapidità.

La fase di cantiere passa da settimane (o mesi) a giorni. Ecco spiegato come sono arrivato a costruire una villa in paglia di 300 mq in 5 giorni di cantiere e senza errori.

Fonti:

[1] Tim Ferris, *Il segreto dei Giganti*, Cairo, 2018

[2] Franco Piva, *Manuale delle costruzioni di legno*, Legislazione Tecnica, 2019



La costruzione del prototipo del muro in legno e paglia, frutto della condivisione tra l'architetto, l'ingegnere e il carpentiere (Carpenteria in Legno F.lli Ferrari - Settembre 2019)

# Villa in paglia a Castelbelforte

Samuele si è rivolto a me per progettare la nuova villa per ospitare la sua famiglia in un contesto rurale.

Il progetto riguarda un edificio di circa 300 mq disposto su un piano, come i tradizionali edifici di campagna.

## Perché la scelta di costruire con la paglia?

La costruzione in balle di paglia è progettata per combattere il cambiamento climatico.

L'obiettivo del progetto è di utilizzare la paglia, un materiale di scarto dell'agricoltura, altamente isolante, a impatto ambientale molto basso.

Abbiamo deciso di progettare con la paglia per contrastare la frase più pericolosa in assoluto che si sente nei cantieri edili: "Abbiamo sempre fatto così".

## Come è composta la struttura?

La fondazione è in cemento armato, a cui è stato ancorato un telaio prefabbricato in legno. Il tamponamento dei muri e del tetto è interamente realizzato in paglia pressata.

Il risultato è un'abitazione a basso consumo energetico e massimo comfort interno.

L'edificio garantisce una elevata resistenza all'incendio e al sisma.



Uno scorcio interno della villa prima delle finiture interne



Il cartello di cantiere della nuova villa in legno e paglia

# *Ogni casa in paglia ha una storia da raccontare...*



Il render di progetto della nuova villa in legno e paglia in provincia di Mantova (Agosto 2019)



Il cantiere della villa al termine della posa del tetto (Gennaio 2020)



# *In carpenteria*



*Benvenuto nel reparto maternità della nuova villa  
in legno e paglia.*

*Abbiamo tagliato 4.311 pezzi di legno e  
assemblato 1.500 balle di paglia per formare le  
pareti e il tetto di una nuova villa di 300 mq.*

*Utilizziamo solo paglia e legno certificati.*

*Ogni dettaglio viene prima progettato e poi eseguito  
per garantire la qualità: le strutture, i passaggi degli  
impianti, l'isolamento dei fori per le finestre.*

11 Nov - 6 Dic 2019 Taglio e assemblaggio dei moduli in legno e paglia in carpenteria



La carpenteria in cui vengono tagliati e assemblati i moduli per costruire la casa prefabbricata



Travetti di legno che serviranno per formare il telaio prefabbricato dei muri



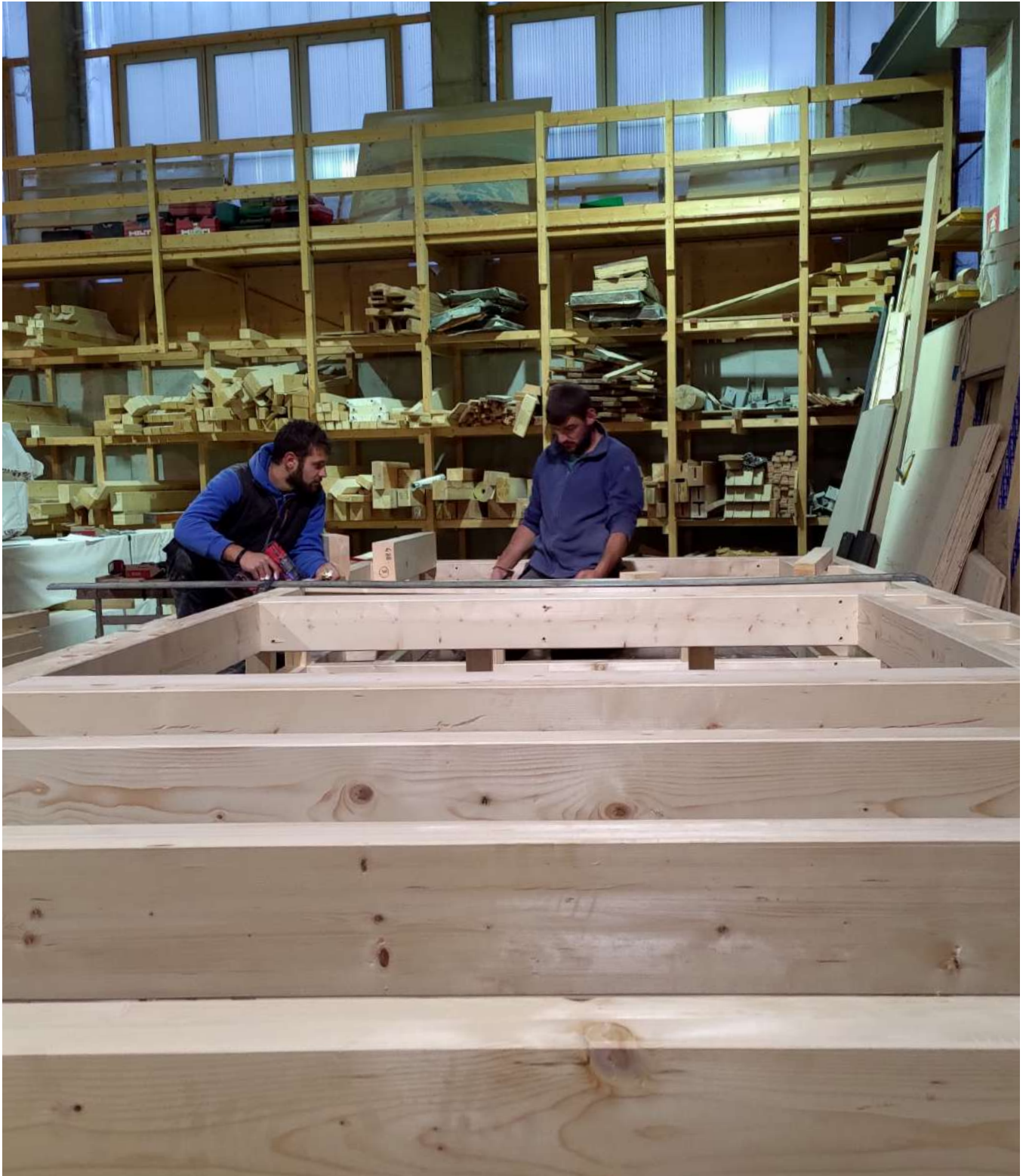
Ogni pezzo di legno è progettato, tagliato e numerato, prima di essere assemblato in un telaio



**Tutti i pezzi di legno che costituiranno la struttura a telaio sono pronti per il montaggio**



**Inizio del montaggio dei pannelli prefabbricati in legno con struttura a telaio**



Controllo delle misure e degli allineamenti durante l'assemblaggio di un pannello



I pannelli in legno trestrati che serviranno per chiudere i cassoni e garantire la resistenza al sisma



Le travi in legno lamellare che serviranno per costruire la struttura dei pannelli del tetto



Scarti di produzione: trucioli di legno