

# Il battesimo del "P-LAM" a Legno & Edilizia



Abbiamo trattato nel numero scorso del P-LAM di Potito Pedone, attraverso il racconto della sua personale ricerca, avviata nel 2009, per la realizzazione di edifici antisismici ed ecosostenibili in legno X-Lam da mettere a disposizione a scopo sociale per tutte le persone coinvolte nei recenti eventi sismici e per il progetto "Casa Italia". Si tratta di un sistema costruttivo innovativo, che presenteremo a Legno & Edilizia il 10 febbraio, e di cui ci arriva prima del convegno dal titolo «Il battesimo del "P-LAM"» il prezioso contributo del Professor Ario Ceccotti; resoconto scaturito dopo la sua visita in anteprima il 12 gennaio presso la Wood System International S.r.l., azienda nella quale si trova un prototipo in scala 1:1 - che sarà visibile a Verona durante Legno & Edilizia - e dove opera Potito Pedone. Culla ideale per promuovere un nuovo modo di costruire è Legno & Edilizia che ospiterà, alla presenza del suo inventore, il Tavolo Tecnico sul P-LAM organizzato da [webandmagazine.media](http://webandmagazine.media), con la partecipazione di un panel di esperti come il Prof. Franco Laner e ad altri membri del "Manifesto Qualità Legno", quali, Franco Piva, Felice Ragazzo e Andrea Zenari, ma anche la Tecnologa del legno Silvia Tedesco.

*«Alla fine del XIX secolo Joseph Monier inventava il cemento armato... e all'inizio del XXI secolo io ho inventato il legno armato per la costruzione di edifici antisismici ed ecosostenibili in legno X-LAM - afferma Potito Pedone - un rimedio salvavita naturale senza effetti collaterali per una maggiore diffusione di costruzioni in legno nel mondo».* Come emerge dall'intervista pubblicata sullo scorso numero di Struttura Legno lui ci tiene davvero a questo progetto, soprattutto per il contributo che può dare alle costruzioni antisismiche di cui abbiamo urgente necessità nel nostro Paese. Vogliamo quindi approfondire il tema, dando ampio spazio al P-Lam che abbiamo già presentato attraverso le parole del suo inventore, con il quale continuiamo a dialogare in questo numero per proseguire sul prossimo, aprendo qui con le parole del Prof. Ario Ceccotti, che il 12 gennaio ha visto in anteprima il P-LAM e che afferma come il sistema di connessione abbia fatto un passo avanti in quanto propone un sistema di connessioni metalliche con scatole e barre di acciaio che ci permettono effettivamente di parlare di legno "armato", come afferma Potito Pedone. Prima di "ascoltarlo", ringraziamo immensamente Ario Ceccotti di essersi reso disponibile a "tradurre", per tutti i lettori di Struttura Legno, il pro-

getto di P-LAM con il suo sguardo esperto. Segue un breve identikit del sistema di connessione P-LAM e un'interessante riflessione di Potito Pedone riguardante lo scorso numero di Struttura Legno e in particolare il WCTE 2016 dal quale scaturisce lo stato dell'arte del mondo della ricerca che secondo l'inventore del P-LAM in questa innovazione può trovare risposte convincenti.

## L'INTERVISTA AL PROF. ARIO CECCOTTI

**Professor Ario Ceccotti, quale impressione le ha dato incontrare Potito Pedone?** *«Il signor Pedone è persona piacevolissima, che ha una lunga esperienza nel campo dei collegamenti acciaio-resina per le costruzioni di legno. Lo conosco da anni, quando ancora era agli inizi della sua attività, e mi fa piacere che conservi tutta la sua ingegnosità e quella voglia di fare nonostante l'età. In realtà si coglie in lui il desiderio di essere utile alla comunità con le sue opere - a chi di noi non è venuta in mente la domanda dopo i recenti terremoti: ma io che cosa ho fatto perché ciò non accadesse? Ebbene il signor Pedone ci crede e non demorde. Quello che sta cercando di "metter su" è una specie di crowd-funding per la sua idea, a pensarci bene».*



Il sistema di connessione P-LAM.



**La sua idea è stata coltivata con altrettanta dedizione all'interno della Wood System?** «Non è ingegnere il signor Pedone, ma in tutti questi anni è stato affiancato da una figura sempre molto riservata e non invadente, ma con i piedi per terra, riflessiva e molto preparata: l'Ing. Marco Tobaldini. Ne tenga conto Dottoressa, l'Ing. Tobaldini è stato il collaboratore ideale per il signor Pedone in tutti questi anni, e lo è ancora. Quando il signor Pedone comincia a volare troppo alto è l'Ing. Tobaldini che lo riporta a terra!».

**Un'accoppiata vincente a giudicare dal risultato?** «L'idea caratterizzante del sistema P-LAM è quella di proporre un dimensionamento della struttura tale che essa possa restare "in campo elastico" anche sotto l'azione del peggiore terremoto previsto di progetto. Progettare un edificio perché "resti in campo elastico" significa progettare in modo tale che, anche durante il peggiore terremoto previsto, l'edificio non si danneggi, se non in modo molto contenuto, e resti perfettamente agibile dopo il sisma e tutte le scosse successive».

**Costituisce una novità prevedere in fase di progetto che l'edificio resista anche al peggior sisma?** «Questo in teoria è possibile farlo fin d'ora anche con gli altri materiali e sistemi costruttivi - quali muratura e cemento armato - e lo si fa per i cosiddetti edifici "strategici" (ospedali, caserme dei VVF, etc.), ma affrontando un aggravio di costi molto elevato che non sempre è sostenibile dalla comunità. In effetti, in tutto il mondo, il dimensionamento in zona sismica degli edifici "normali" - ovvero non strategici quali le abitazioni, ad esempio - lo si è condotto fino a oggi nello spirito della salvaguardia delle vite umane ma non dell'edificio - cioè accettando un importante e a volte anche irrimediabile danneggiamento della struttura».

**Una "prassi" che non prevede eccezioni?** «In controtendenza sta andando la Nuova Zelanda, dove, essendo tutti gli edifici assicurati contro le catastrofi naturali, le compagnie di assicurazione spingono il governo ad andare verso un codice di calcolo che salvaguardi non più solo le vite umane ma anche il patrimonio immobiliare. E la ragione è facilmente comprensibile: in caso di un big-one le compagnie andrebbero in bancarotta se dovessero far fronte al risarcimento di una sterminata serie di edifici danneggiati, non solo pubblici ma anche privati».

**Cosa può darci in più il legno rispetto agli altri materiali adottati sin d'ora per gli "edifici strategici"?** «La differenza fra il progetto sismico di un edificio di legno e il progetto di un analogo edificio in muratura o in cemento armato è che l'aggravio di costo per passare dal progetto "normale" a quello "strategico" è molto contenuta. Il sistema P-LAM fa un passo avanti in quanto propone un sistema di connessioni metalliche con scatole e barre di acciaio - in questa ottica ha senso parlare di legno "armato" come dice Potito Pedone - brevettate e inghisate con resine nel legno dei pannelli X-lam e che possono essere dimensionate in modo da restare agevolmente in campo elastico sotto il terremoto di progetto. In più il sistema P-lam prevede l'utilizzo di pannelli X-lam modificati con l'aggiunta di uno strato centrale nei pannelli parete di LVL di faggio (o betulla o frassino) - e anche qui ha senso parlare di legno "armato", ma in questo caso si tratta di "legno armato con altro legno" -, laddove ciò sia richiesto da una concentrazione di sforzi particolarmente importante».

**Si tratterà di un sistema costruttivo più costoso?** «Non sono in grado di esprimermi sui costi di tali collegamenti e sul costo della loro messa in opera, rispetto a un collegamento classico con "hold-down", squadrette

Le immagini si riferiscono al sistema di connessione "P-LAM" brevettato dalla Wood System International S.r.l.



Due dettagli del sistema di connessione P-LAM.

metalliche, chiodi e viti, ma mi fido dell'inventore, persona che ha una esperienza più che ventennale nell'uso della stessa tipologia di collegamenti resinati per strutture in legno di grande luce. In più i collegamenti proposti dal P-lam sono tutti centrici e non eccentrici come nei metodi di collegamento classici nelle costruzioni con pannelli X-lam».

### Ha individuato un punto di debolezza nel progetto P-LAM?

«Il punto più delicato in una simile operazione sta nel fatto che un edificio che si comporti elasticamente sotto il terremoto, non avendo possibilità di smorzare l'energia di "input" del terremoto stesso attraverso il danneggiamento delle connessioni metalliche e la conseguente dissipazione di energia con relativo smorzamento, sarà sottoposto ad accelerazioni importanti ai piani superiori dell'edificio, anche considerevolmente superiori a 1g. Sarà pertanto fondamentale, specie per gli edifici più alti, lo studio di sistemi di smorzamento sismico quali i "tuned-mass dampers" o un qualche tipo di isolamento alla base. Fortunatamente in Italia abbiamo i massimi esperti mondiali nei due sistemi e quindi non sarà difficile mettere a punto qualche sistema che permetta di controllare l'inconveniente descritto, mi riferisco ad esempio al Prof. Massimo Fragiaco, dell'Università dell'Aquila e al Prof. Gian Michele Calvi dell'EUCENTRE di Pavia».

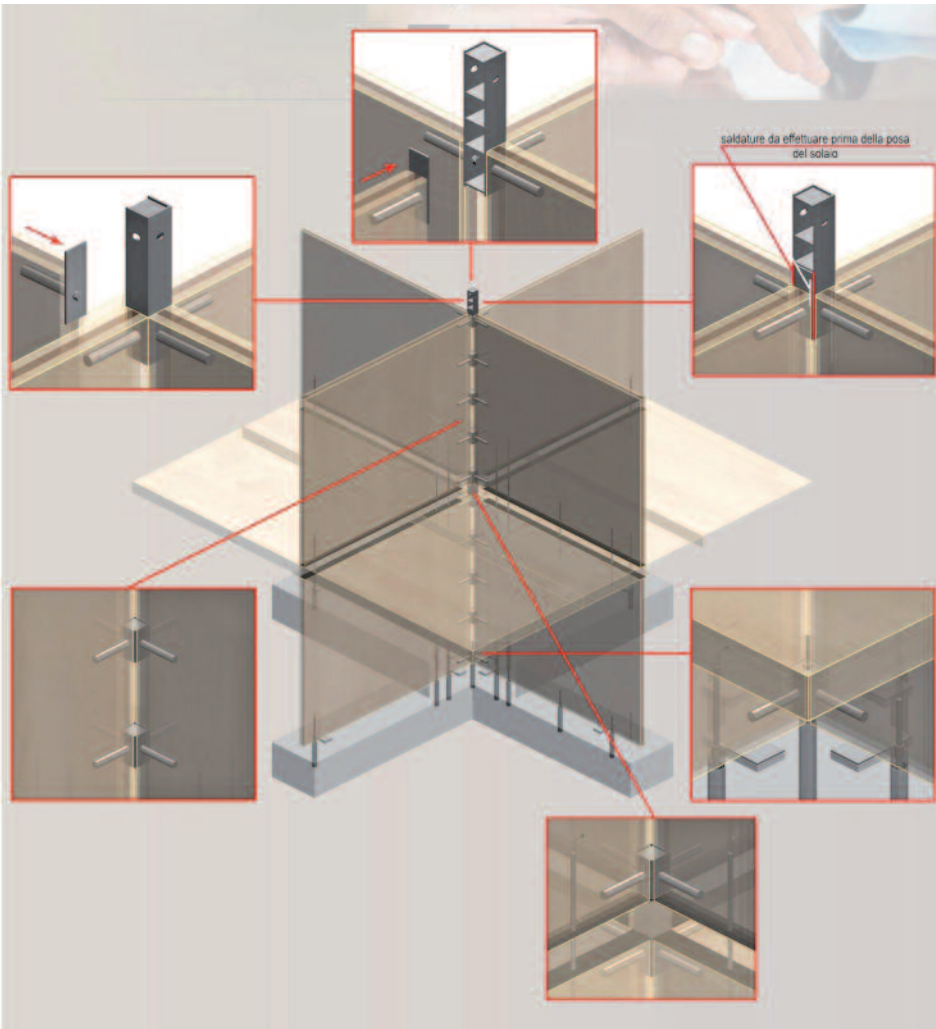
### IDENTIKIT DEL SISTEMA DI CONNESSIONE P-LAM

**Riassumiamo adesso di seguito i temi trattati nel numero scorso così da tracciare l'identikit del sistema di connessione P-LAM ma anche le premesse del Convegno «Il battesimo del "P-LAM"» che si terrà la prossima settimana a Legno&Edilizia.**

Dal 2009, in seguito al disastroso evento sismico che ha coinvolto la città dell'Aquila, dopo l'esperienza maturata nei 20 anni precedenti, inerente il sistema costruttivo per le opere di impiantistica sportiva: strutture in legno lamellare di tipo reticolare spaziale, Potito Pedone si pone l'obiettivo di migliorare i sistemi costruttivi attualmente in uso per gli edifici in legno.

Parte proprio dall'esperienza della prova di resistenza al sisma risalente all'anno 2007 e denominata "Progetto Sofie", effettuata in Giappone dal CNR IVALLSA con la supervisione del Professor Ario Ceccotti e finanziato dalla Provincia di Trento; progetto che ottiene un risultato eclatante dimostrando la validità delle costruzioni in legno in termini di salvaguardia delle vite umane. La soluzione tecnica del sistema di connessione "P-LAM" è in grado di dare garanzie sul piano della resistenza statica a fronte di forti eventi sismici, consentendo inoltre di ottenere l'agibilità immediata degli edifici post terremoto, nell'ottica di una ricostruzione sicura e rapida delle cittadine e delle frazioni devastate dal sisma. Si tratta di un'ulteriore evoluzione rispetto il "Progetto Sofie" che prevedeva di sfruttare la

Il sistema di connessione P-LAM - nodo "4 vie".



duttilità delle connessioni legno-acciaio, mentre sistema di connessione "P-LAM" sfrutta l'elasticità dell'intero edificio rispettando i requisiti sismici in conformità alle prescrizioni di legge vigenti in materia.

Va sottolineato inoltre che i materiali strutturali impiegati per le costruzioni sono di tipo ecosostenibile (al 90% legno) e il sistema costruttivo è prefabbricato al 100% negli stabilimenti di produzione esistenti in Italia e in tutto il mondo. Ne consegue una velocità di montaggio strutturale degli edifici corrispondente a circa 1\4 del tempo necessario per la realizzazione di edifici con i sistemi tradizionali in cemento armato, mattoni e murature. Inoltre, con una eccellente coibentazione interna ed esterna e l'installazione di pannelli fotovoltaici, pompe di calore e sistemi eolici etc., si può addirittura raggiungere il requisito di "casa passiva", riducendo al minimo i costi di consumo energetico e ottenendo il massimo confort abitativo all'interno. Ancora, occorre aggiungere che gli edifici in legno abbattano la quasi totalità dei campi elettromagnetici. Il tutto a fronte di tempi rapidi, costi certi e concorrenziali rispetto agli attuali sistemi di costruzione tradizionali.

Il progetto può essere commisurato al contesto in cui viene realizzato, prendendo in considerazione se adottare i parametri di calcolo e di verifica dell'area a rischio sismico 1, tenendo conto che l'incidenza economica sui costi di costruzione aumenta di circa il +5% e il +7% al massimo, su valori di circa 1.500,00 €/mq (costi riferiti alla costruzione "chiavi in mano" comprensiva di tutto: rivestimenti interni ed esterni, impiantistica generale, tetto e quant'altro necessario al contenimento dei consumi energetici gestionali con esclusione delle opere di fondazione in cemento armato, opere di urbanizzazione, costi dei terreni edificabili, pratiche burocratiche per i permessi etc.). Infine, è in programma di effettuare una prova sismica su piattaforma vibrante di un edificio di 4 piani, avente dimensioni di metri 7x5,60 presso il Centro Europeo di formazione e ricerca in Ingegneria sismica "Eurocentre di Pavia", partner del Consorzio "S.E.R.I.E.S." (Seismic Engineering Research Infrastructures for European Synergies) che coinvolge 23 laboratori sismici europei e costerà circa 150.000,00 Euro.

**Riguardo il convegno «Il battesimo del "P-LAM"» che si terrà nel pomeriggio del 10 febbraio a Legno & Edilizia**, alcuni membri del "Manifesto Qualità Legno", quali il **Prof. Franco Laner**, l'**Ing. Franco Piva**, il **Prof. Felice Ragazzo** e il **Dr. For. Andrea Zenari**, ma anche con la Tecnologa del legno **Silvia Tedesco**, hanno già messo sul tavolo i primi argomenti del dibattito:

- L'invenzione riguarda il sistema costruttivo o una diversa proposizione della tecnologia di assemblaggio dell'X-Lam?
- La tecnologia come per l'X-Lam consta di ferramenta a secco, mista a connessioni

**KLH**

MADE FOR BUILDING  
BUILT FOR LIVING



www.domusgaia.it



Institut Bauen und Umwelt e.V.



Promuoviamo la Gestione Sostenibile delle Foreste

www.pefc.it



Il marchio della gestione forestale responsabile



KLH MASSIVHOLZ GMBH

8842 Teufenbach-Katsch | Katsch/Mur 202

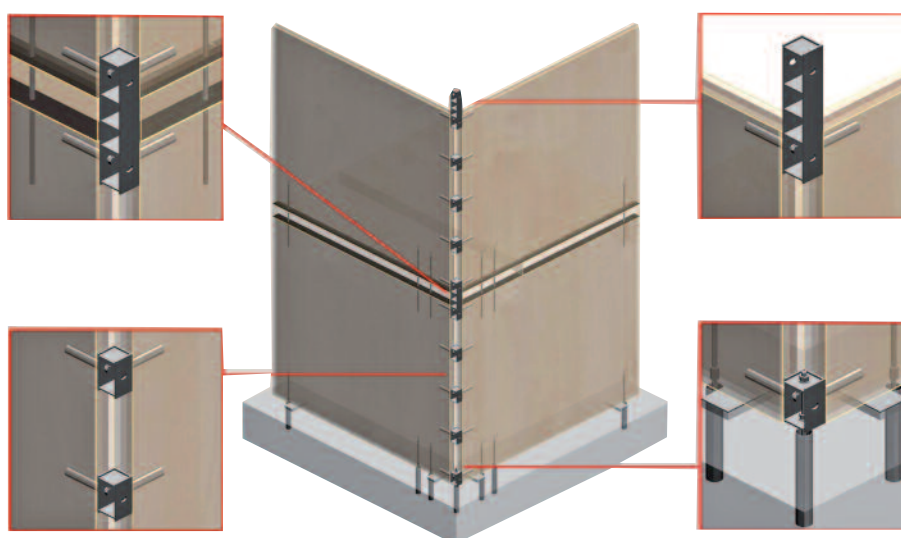
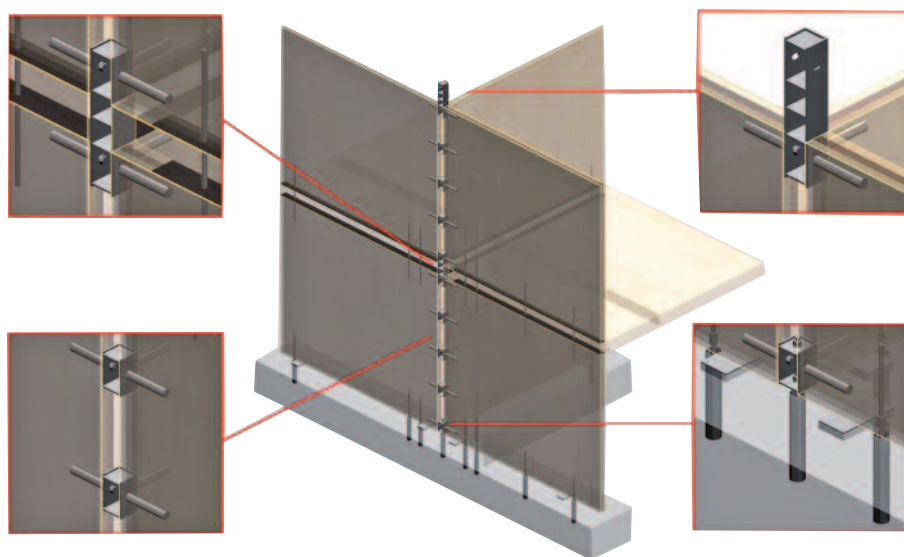
Tel +43 (0)3588 8835 0

office@klh.at | www.klh.it



Il sistema di connessione P-LAM-P "3 vie".

Il sistema di connessione P-LAM-P "2 vie".



che incollate, con connessioni verticali (esempio angoli), risolve il problema dei ponti termici?

- La proposta di attacco a terra garantisce la durabilità del legno?
- La definiamo invenzione oppure il P-Lam potrebbe rappresentare una diversa tecnologia di assemblaggio dei pannelli X-Lam?
- Il punto più delicato, come osserva il Prof. Ario Ceccotti, sta nel fatto che un edificio che si comporti elasticamente sotto l'effetto del terremoto, sarà sottoposto ad accelerazioni importanti ai piani superiori. È previsto lo studio di sistemi di smorzamento sismico quali i "tuned-mass dampers" o un qualche tipo di isolamento alla base?

L'approfondimento delle tematiche che si apriranno al convegno e la restituzione della documentazione tecnica del sistema P-LAM saranno evidentemente oggetto del prossimo numero.

### LE NUOVE RIFLESSIONI DI POTITO PEDONE

Lettera di Potito Pedone contenente le sue riflessioni sull'editoriale di "Struttura Legno" (Pag.007), il Focus WCTE 2016 e il mondo della ricerca con relative interviste (incontri VIP), realizzati da Sonia Maritan sul numero 15/2016.

Lasciamo dunque la parola a Potito Pedone che avremo il piacere di incontrare a Verona, lasciando agli esperti del settore coinvolti la massima disponibilità per proseguire il Tavolo Tecnico anche

in questo "sito" in qualunque momento volessero dar riscontro a questa missiva.

*Gent.le Architetto,*

prima di Natale ho ricevuto due copie della rivista "Struttura Legno" e per questo la ringrazio moltissimo. Ho letto attentamente tutti gli articoli in essa contenuti, in particolar modo l'editoriale e tutte le interviste alle personalità del mondo della ricerca; ritengo che il sistema costruttivo P-LAM, di mia invenzione, possa rappresentare l'anello di congiunzione di tutti i temi trattati e delle considerazioni espresse da tutti i "Vip" da Lei intervistati.

Condivido con lei alcuni temi, iniziando in ordine alfabetico:

**ANDREA BERNASCONI**, ritiene indispensabile l'uso del legno come elemento strutturale predominante: il sistema P-LAM utilizza il legno al 90% circa, oltre a un 10% circa di acciaio, mentre il cemento armato lo prevede solamente per le fondazioni interrate.

**ARIO CECCOTTI** e **MASSIMO FRAGIACOMO**, auspicano la necessità di un aumento delle cattedre nei vari atenei italiani per l'indottrinamento all'uso del legno strutturale: con il sistema P-LAM sono previsti i calcoli strutturali e le relative verifiche in campo elastico, pertanto non si devono fare lunghe e complesse verifiche in campo plastico ed elastoplastico. La realtà è che le strutture rigide a pan-

nelli in X-LAM e le giunzioni incollate con colle bicomponenti epossidiche non possono essere molto duttili e pertanto vanno calcolate in campo elastico. L'insegnamento ai futuri ingegneri strutturisti (che utilizzerebbero programmi agli elementi finiti reperibili facilmente sull'intero mercato mondiale), pertanto, risulterebbe facilitato.

Porto un esempio di calcoli e relative verifiche in campo elastico e calcoli e relative verifiche in campo plastico, ipotizzando uno sforzo di trazione di 10.000 Kg:

**Campo Elastico:**  $T=10.000 \text{ Kg} + \text{Coefficiente di sicurezza pari a } 2,5 \text{ volte} \times 10.000 \text{ Kg} = 25.000 \text{ Kg}$

**Campo Plastico:**  $T=10.000 \text{ Kg}$  (calcoli con fattore di struttura  $Q=2,0$ )/2 = 5.000 Kg, ben 5 volte in meno

rispetto ai calcoli in campo elastico per ottenere una buona duttilità delle connessioni. Dopo un evento sismico, inoltre, nel caso di calcoli e relative verifiche in campo plastico, le parti danneggiate in legno e acciaio vanno necessariamente sostituite. Dalla mia personale esperienza decennale nel settore delle costruzioni di edifici pluripiano in legno, emerge il fatto che gli ingegneri strutturisti del settore non ritengono ammissibile, in caso di eventi sismici o di forte spinta del vento, che si debbano sostituire gli elementi strutturali in legno e le relative staffe, chiodi e viti in acciaio danneggiate, tenendo conto che gli attuali sistemi costruttivi per edifici in legno sfruttano la duttilità degli stessi.

In funzione di quanto sopra espresso, ritengo che gli



## White Oak

HOUSES | TREEHOUSES | HOTELS | COMMERCIAL | FURNITURE

Luxury Wooden Architecture  
*for exclusive-life lovers*

[www.wooden-architecture.org](http://www.wooden-architecture.org)

Il nuovo sistema P-LAM di Wood System, sistema costruttivo per edifici pluripiano in X-LAM.



ingegneri strutturisti, continuando a utilizzare i sistemi costruttivi attualmente in uso, possano creare il presupposto di una recessione progressiva delle costruzioni di edifici in legno, mentre con il sistema P-LAM si potrebbe ottenere esattamente il contrario, aumentando a livello esponenziale la scelta del legno come elemento strutturale primario. Il tutto diventa di fondamentale importanza in vista dell'imminente piano di ricostruzione delle zone colpite dal terremoto in centro Italia, il progetto "Casa Italia", a seguito del sisma del 24 Agosto e del 26-30 Ottobre 2016; l'obiettivo è quello di lanciare un forte segnale ai costruttori e a tutti gli addetti del settore a livello mondiale, per la realizzazione di edifici ecosostenibili più sicuri.

**ROBERTO CROCETTI**, pone l'accento su una questione importante: il fattore economico in Svezia nel settore delle costruzioni in legno. Il sistema costruttivo P-LAM per edifici in legno e il sistema costruttivo Spacewood per strutture reticolari spaziali in legno lamellare di grosse dimensioni, che sfruttano lo stesso principio (le connessioni sono realizzate con barre e innesti ad aderenza migliorata in acciaio resinati con colle bicomponenti epossidiche all'interno delle travi in legno lamellare e nelle pareti in X-Lam), risultano essere molto economici e di facile realizzazione produttiva, di rapido montaggio ed economicità di trasporto. Con questi due sistemi costruttivi fortemente innovativi ed economici, la Wood System International Srl è sicuramente in grado di soddisfare il requisito di economicità richiesto e di incrementare le costruzioni in legno in Svezia.

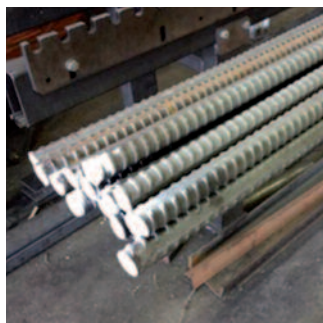
**MAURIZIO PIAZZA**, Sono pienamente d'accordo con il professore relativamente all'istruzione da dare nelle università italiane ai futuri architetti e ingegneri, come già accennavo precedentemente in relazione agli interventi del Prof. Ario Ceccotti e Massimo Fragiaco e sono altrettanto d'accordo sulla formazione degli attuali progettisti e dei costruttori di edifici in legno. In merito ai parametri riferiti ai costi di produzione, rapidità di costruzione e alla ibridazione, il sistema P-LAM ha il vantaggio di essere costituito da pochi elementi: giunti in profili scatolari in acciaio zincato e barre e innesti ad aderenza migliorata in acciaio, resinati al centro delle pareti in X-Lam con colle bicomponenti epossidiche; nel caso di elevati sforzi di trazione e di taglio viene sostituito lo strato centrale della parete in X-Lam con uno strato di micro lamellare in legno duro (micro lamellare in faggio, in betulla, etc ...già esistenti in commercio). In questo modo



si ottiene l'ibridazione dei "LEGNI" con pannelli in X-Lam, dove l'incidenza in percentuale delle componenti è: 75% c.ca di strati in abete, 15% c.ca di strato centrale in micro lamellare in faggio/betulla, il 10% c.ca di acciaio (giunti, barre e innesti). Inoltre mi risulta che il Professor Maurizio Piazza, insieme al Geometra Cenci, abbia avuto esperienza nell'uso di connessioni composte da piastre e barre filettate in acciaio, inserite e incollate con resine bicomponenti epossidiche all'interno di travi in legno lamellare. Per edifici

di altezza superiore ai 20 piani si possono produrre i pannelli in X-Lam per pareti e solai usando tutti gli strati in micro lamellare in faggio, betulla, etc... in quanto le caratteristiche meccaniche a compressione di tali materiali sono molto elevate. Per altezze superiori ai 25 piani, secondo il mio parere, è opportuno realizzare i vani scala e ascensore in c.a. Altro elemento di rilevante importanza sul piano della sicurezza strutturale consiste nel fatto che, essendo le barre filettate e gli innesti resinati al centro delle pareti in legno, a fronte di eventuale incendio risultano protetti dal legno stesso (che, come risaputo, carbonizza lentamente trattandosi di un materiale che si caratterizza come cattivo conduttore di calore); altrettanto vale per i giunti scatolari in acciaio costituenti l'assemblaggio dell'edificio.

**ROBERTO TOMASI**, ritiene fondamentale l'ingegnerizzazione del prodotto, la prefabbricazione che facilita la produzione e la conseguente velocità di cantiere. Il sistema P-LAM parte dalla modellazione in ambiente BIM che, in fase di realizzazione dei



UN CAPPOTTO IN  
SUGHERO CORKPAN  
E' PER SEMPRE E  
RISPETTA L'AMBIENTE.



Il Sistema Cappotto SeciVit CORK WOOD, a base di calce idraulica naturale e microgranuli di sughero, permette di ottenere ottime prestazioni coibenti sia in estate, che in inverno e garantisce prestazioni inalterate anche dopo oltre 50 anni.

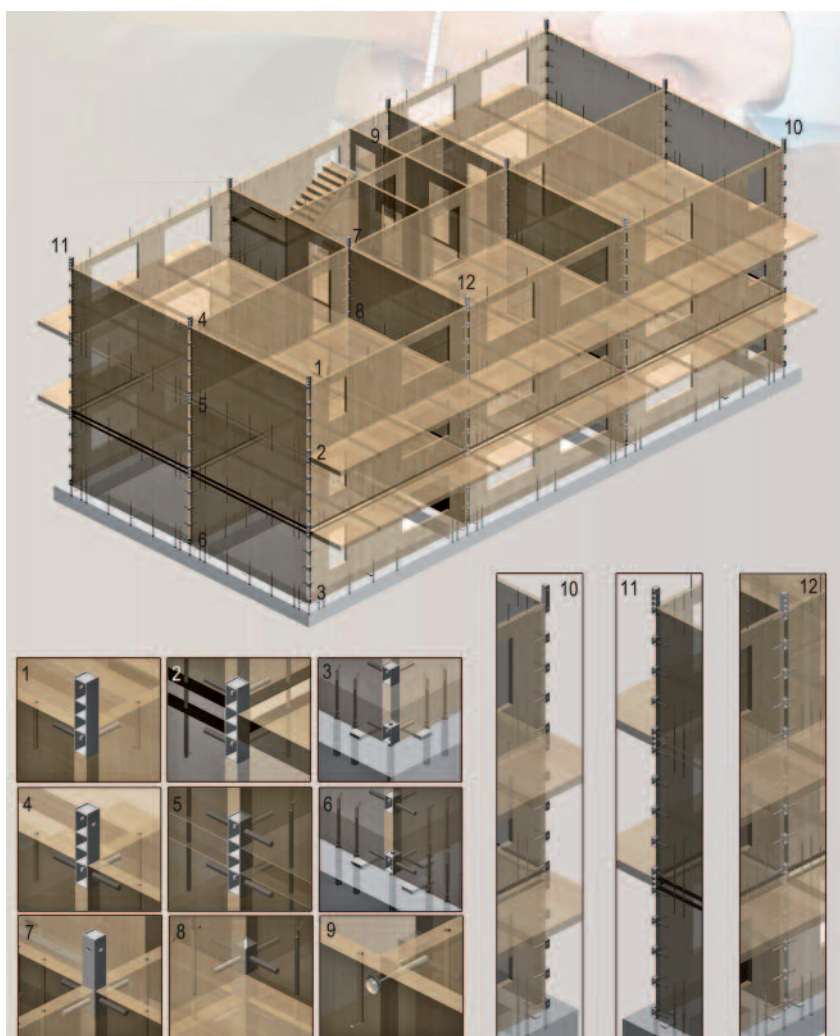
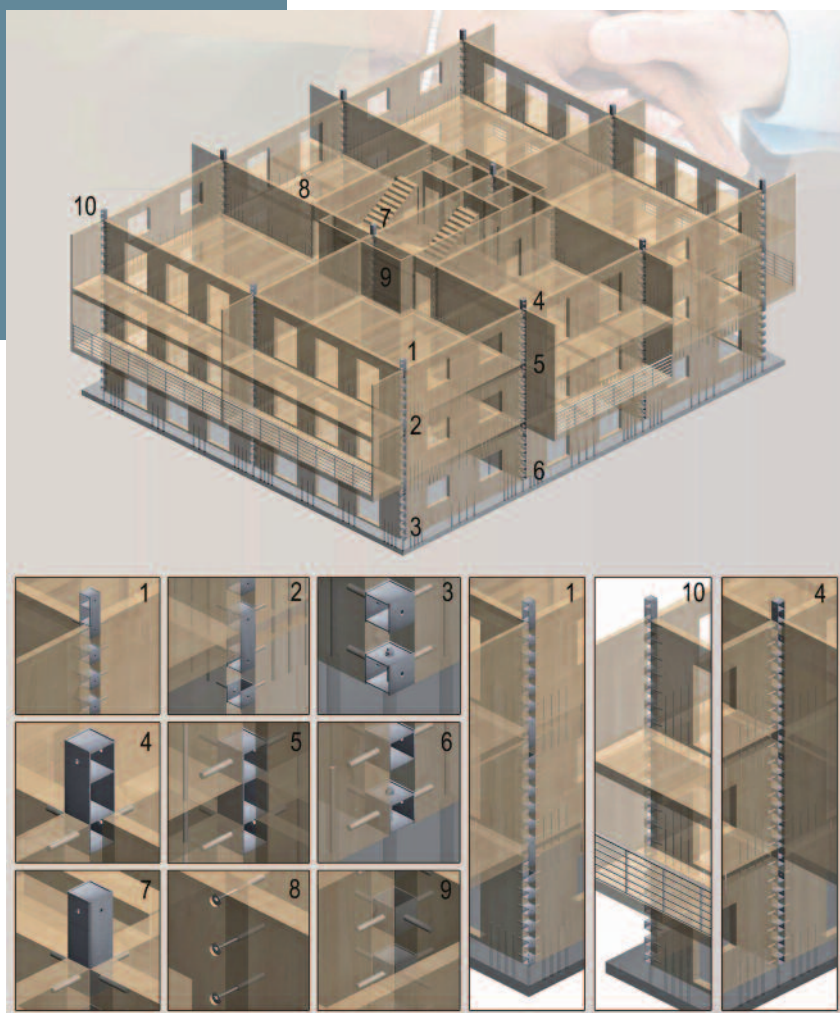
Il pannello di sughero CORKPAN è, allo stesso tempo, traspirante e insensibile ad acqua e umidità, a tutela della salubrità della struttura in legno.



SeciVit CORK WOOD, sviluppato in collaborazione con SECIL Argamassas, è ideale su ogni tipo di struttura in legno: XLAM, telaio e legno massiccio.







disegni esecutivi di produzione invia direttamente tutti i dati ai macchinari a C.N.C. per una precisa realizzazione dei pannelli in X-LAM. Ne consegue pertanto che il sistema costruttivo P-LAM non necessita di macchinari specifici, per la produzione dei suoi componenti sono sufficienti macchine a controllo numerico, comunemente in uso presso tutti i produttori di pannelli in X-LAM, per le lavorazioni di foratura, dove andranno inseriti degli innesti ad aderenza migliorata resinati con colle bicomponenti epossidiche nello strato centrale delle pareti in X-Lam, il tutto eseguito negli stabilimenti di produzione dei pannelli stessi. In caso di elevati sforzi di trazione e di taglio, lo strato centrale può essere in microlamellare in faggio, betulla, ecc...

L'attrezzatura necessaria per il montaggio prevede solo delle chiavi per il serraggio dei bulloni per il fissaggio dei giunti scatolari in acciaio zincato e di una serie di cartucce di colla bicomponente epossidica per resinare le barre in acciaio ad aderenza migliorata in senso verticale tra parete inferiore, solaio e parete superiore. In merito al montaggio delle pareti e dei solai, essendo i pannelli tagliati con precisione millimetrica, una volta montati i giunti di collegamento delle pareti, il controllo delle diagonali dei locali consente la verifica della corretta geometria dell'edificio. Inoltre in fase di montaggio viene applicata una guaina bituminosa sulle fondazioni in c.a. per evitare la risalita dell'umidità e il conseguente danneggiamento delle pareti in X-LAM. Di fondamentale importanza, inoltre, è l'applicazione tra PARETE SUPERIORE / SOLAIO/ PARETE INFERIORE di una striscia di gomma espansa ad alta densità e a cellule chiuse che assolve alla funzione di antivibrante, insonorizzazione e barriera all'umidità. In ultimo viene interposta della lana di roccia ad alta densità in senso verticale tra parete e parete e internamente ai giunti in acciaio allo scopo di eliminare i ponti termici.

**Ringraziamo Potito Pedone che continua a dialogare a distanza di 6 mesi con i grandi protagonisti del WCTE, realizzando una "magica connessione" fra tutti i maggiori esperti del settore e auspichiamo così - attraverso questo dialogo aperto e partecipato - un'accelerazione di risultati per tutti i nostri compagni coinvolti nei recenti eventi sismici.**

**Progetto definitivo di edificio pluripiano con sistema brevettato P-LAM, 20 piani.**

**Progetto esecutivo di edificio pluripiano con sistema brevettato P-LAM, 7 piani.**