



edilportale®
smart
village
in tour MADE_{expo}
in collaborazione con

segui su   

6 GIUGNO 2013 - UDINE

Costruzioni in legno: sostenibilità ambientale e risposta sismica

ALESSANDRA GUBANA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA

UNIVERSITA' DI UDINE

Il legno è una risorsa naturale: in Italia il 36% del territorio nazionale è coperto di boschi, in regioni come il Trentino Alto Adige questa percentuale sale al 55%.





**Negli Stati Uniti e in Canada
il 90% delle costruzioni è in legno
(Fonte FAO)**

Secondo una ricerca di mercato commissionata da Assolegno e Promolegno

nel 2010

l'82% degli edifici in legno in Italia è rappresentato da case unifamiliari

9% da bifamiliari e 9% da edifici plurifamiliari

il 71% di questi edifici è situato al nord ed in particolare nel nord-est

al centro Italia il 22% , al sud il 7%

previsioni di questo studio per il 2015 indicano che le abitazioni residenziali in legno potrebbero aumentare di un ulteriore 50%

ovvero da circa 5000 edificate nel 2010 a 7500 edificate nel 2015

La quota di mercato oggi è dell'8%.

SOSTENIBILITA'

Il legno è un **materiale sostenibile** e una **risorsa rinnovabile**.

Energia incorporata: energia consumata nell'acquisizione del materiale grezzo, lavorazione, produzione, trasporto in cantiere e costruzione

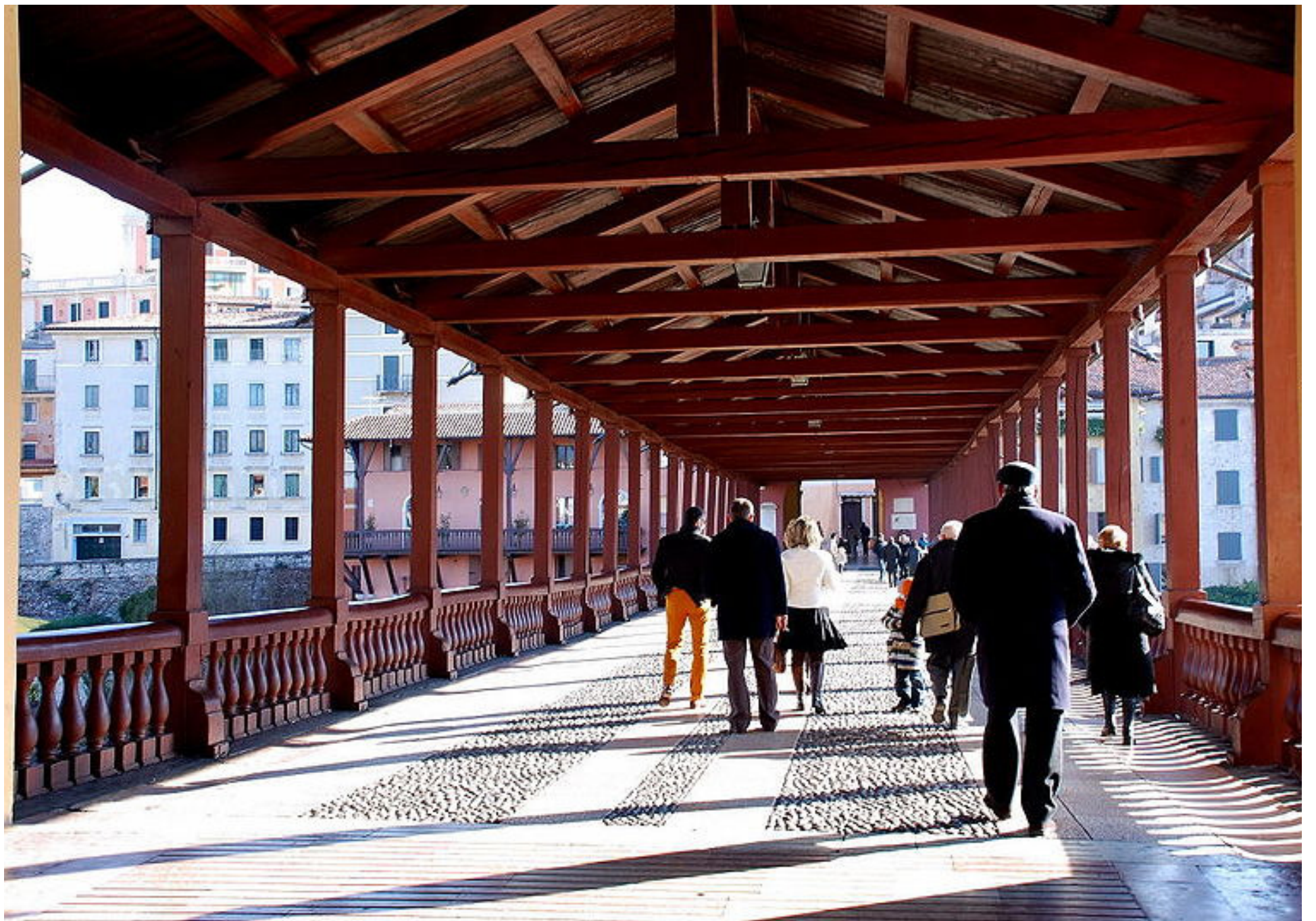
	Acciaio	Legno massiccio	Lamellare	LVL
Energia incorporata [MJ/kg]	10.1	2.5	4.6	7.9
Energia incorporata [MJ/m]	222		98	145

SOSTENIBILITA'

(Canadian Wood Council)

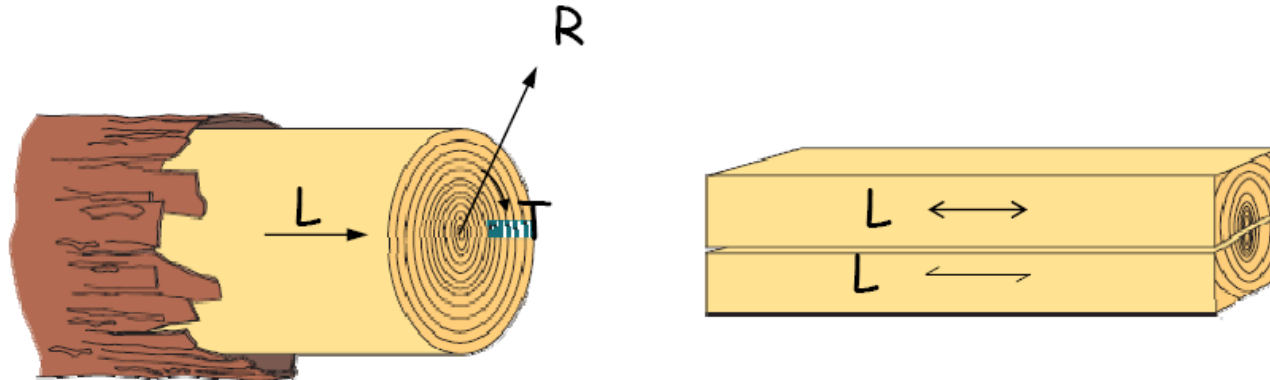
Effetto sull'ambiente	Legno	Acciaio	Cls
Energia incorporata	1	1.26	1.57
Emissione gas effetto serra	1	1.34	1.81
Inquinamento dell'aria	1	1.24	1.47
Inquinamento dell'acqua	1	4.00	3.50
Consumo di risorse	1	1.11	1.81
Produzione di rifiuti solidi	1	1.08	1.23





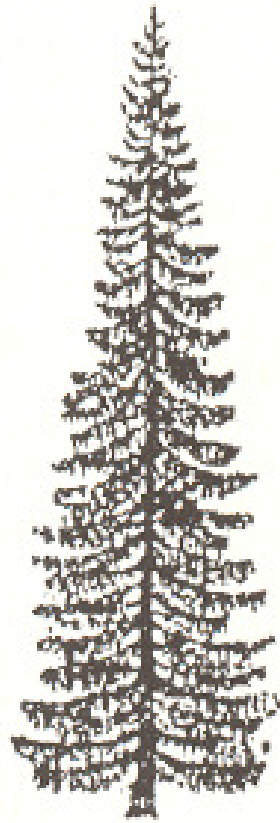
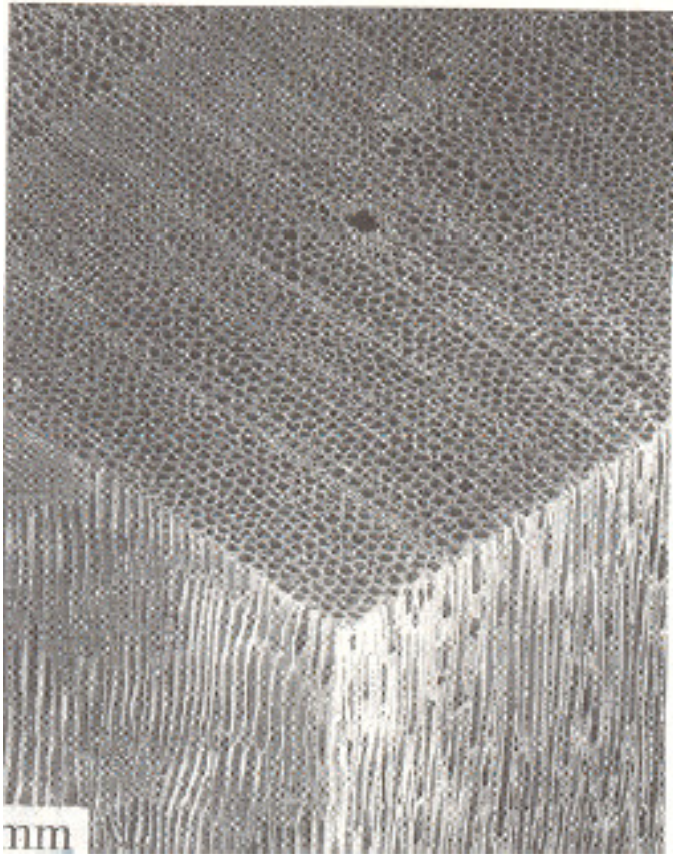
ANISOTROPIA

Anisotropy – Material directions

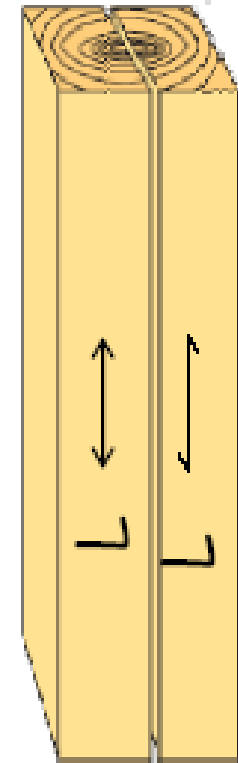


L = Longitudinal direction, grain direction \longleftrightarrow
R = Radial direction
T = Tangential direction } = cross-grain direction, \perp

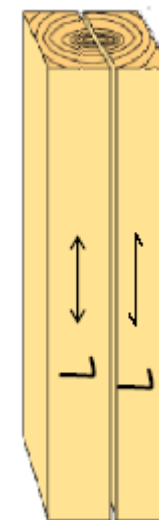
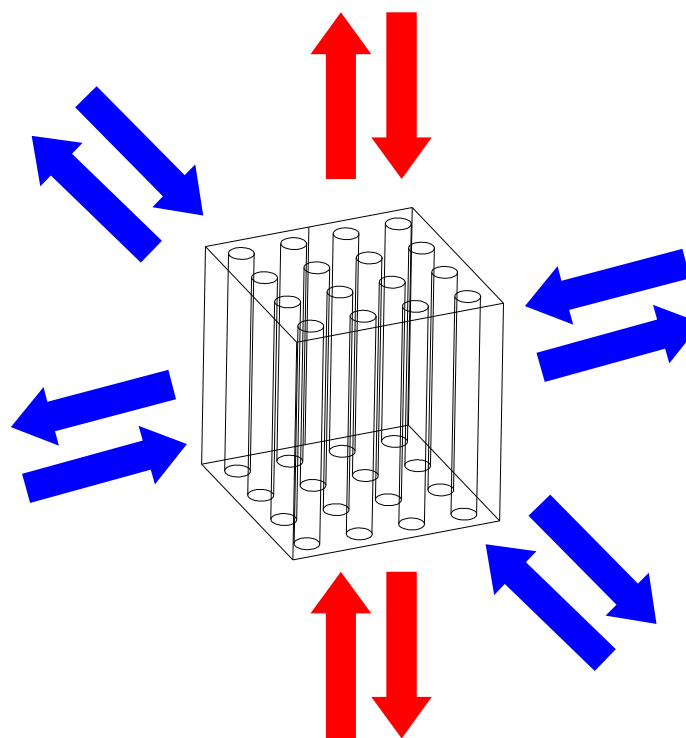
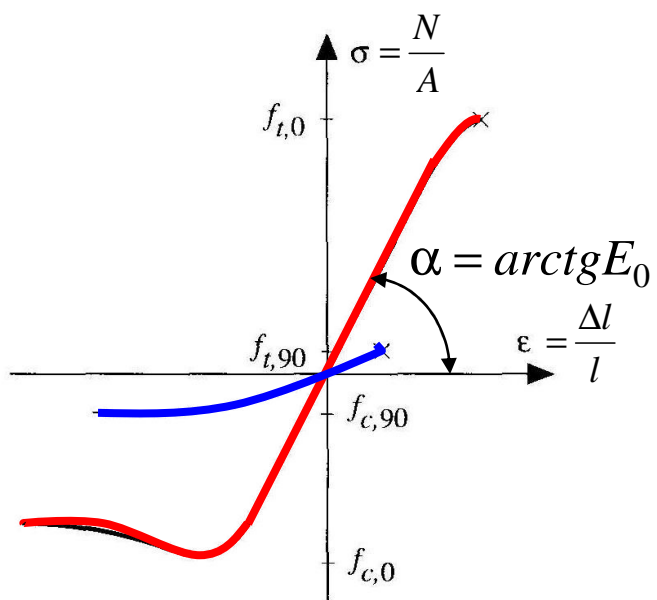
ANISOTROPIA



Abete



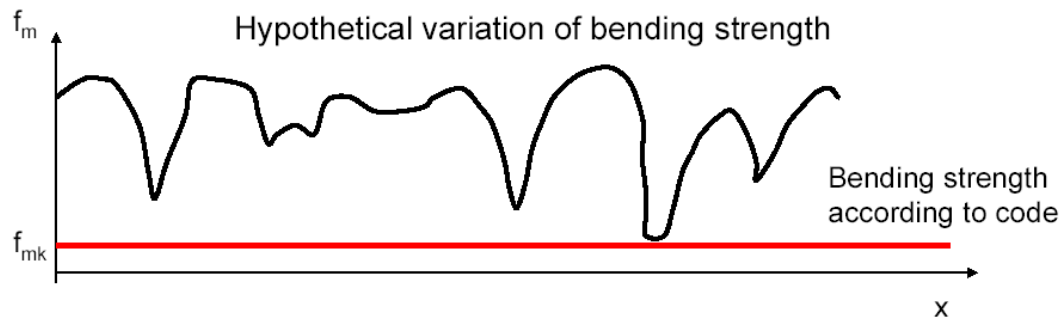
ANISOTROPIA



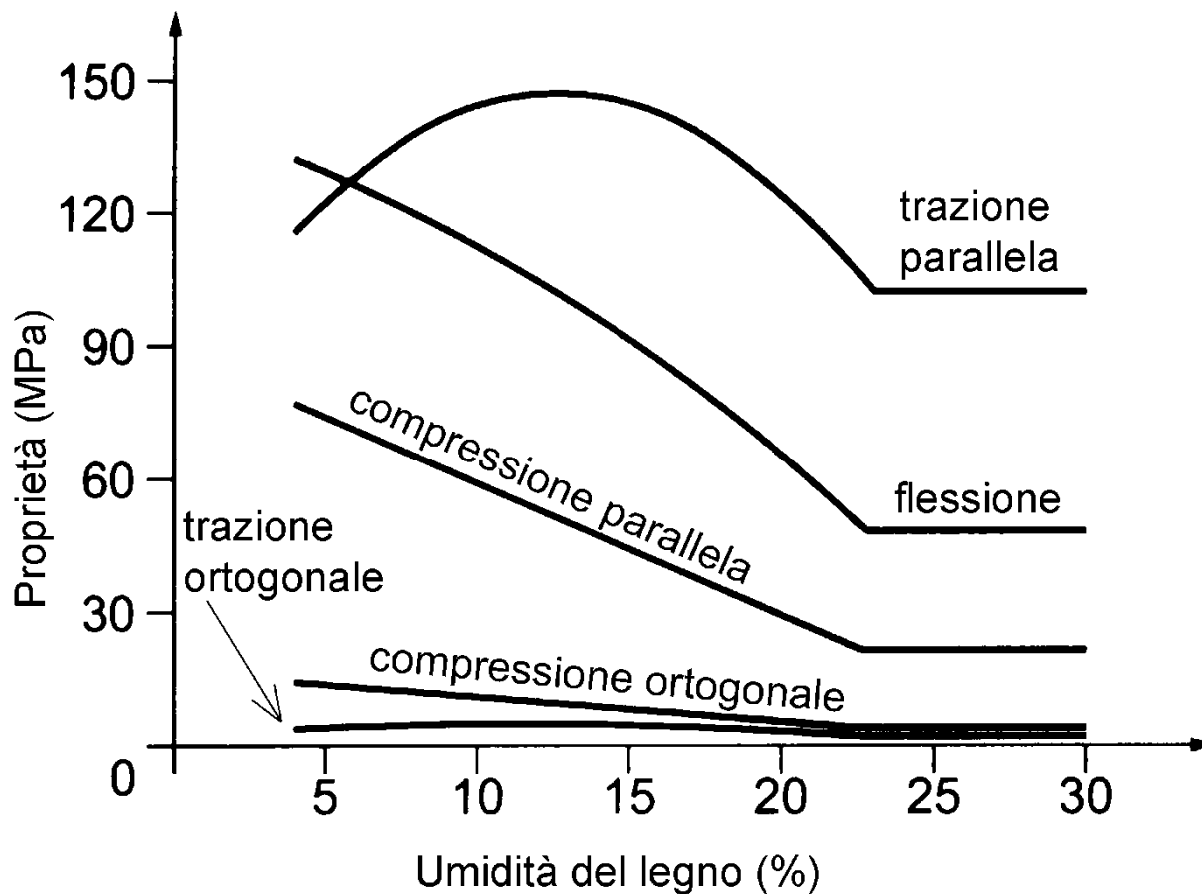
INFLUENZA DEI DIFETTI

I difetti (nodi, deviazione delle fibre, ecc.) **riducono le proprietà meccaniche** del legno strutturale.

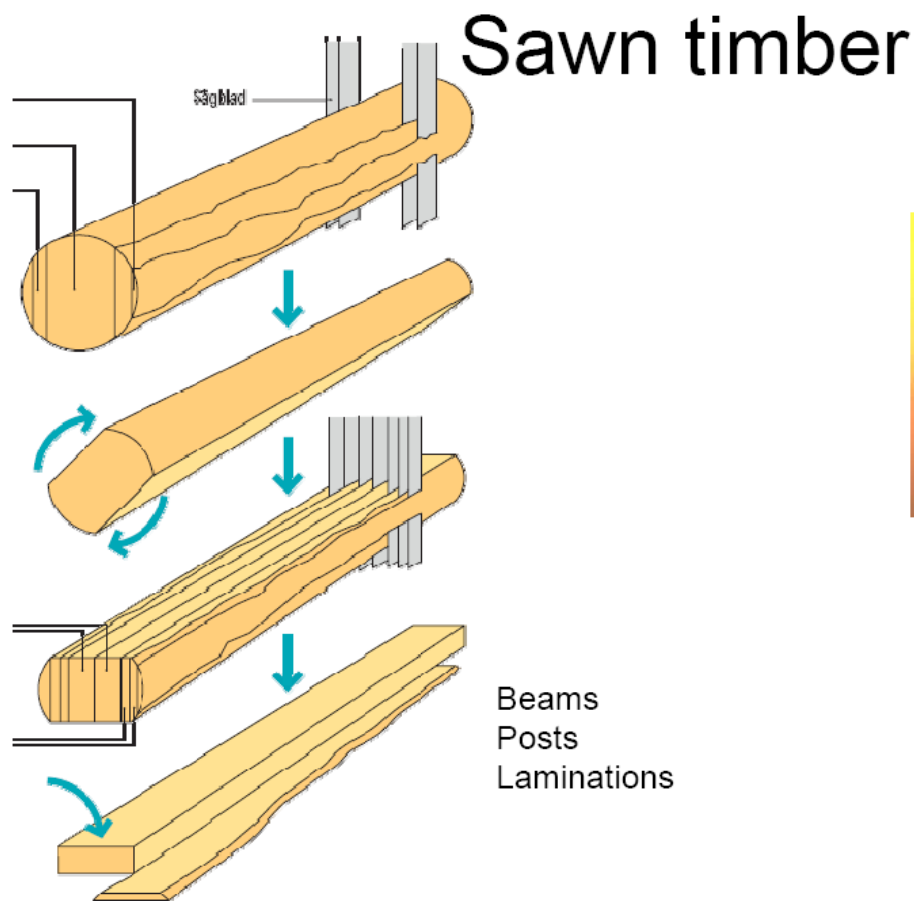
Sawn timber beam with knots



INFLUENZA DELL'UMIDITA'

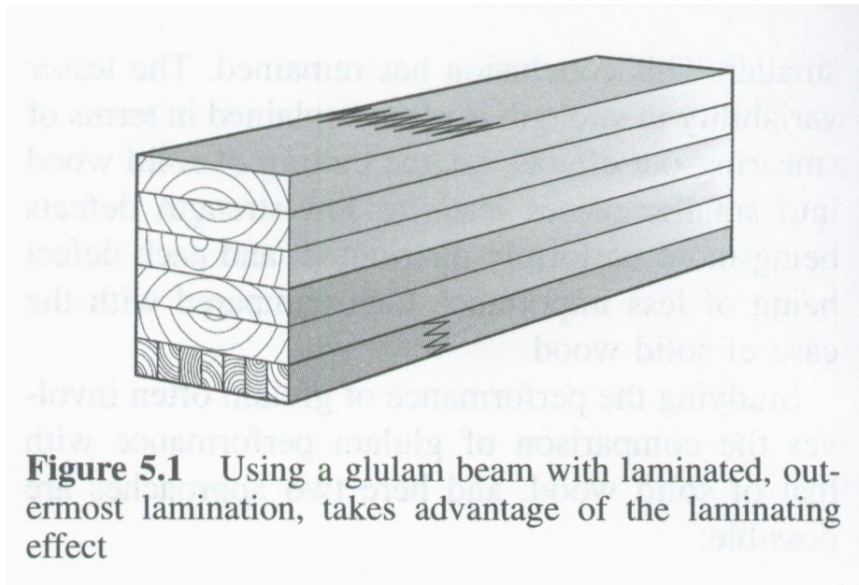


LEGNO MASSICCIO



LEGNO LAMELLARE

E' prodotto incollando tra loro tavole di legno massiccio



LEGNO LAMELLARE

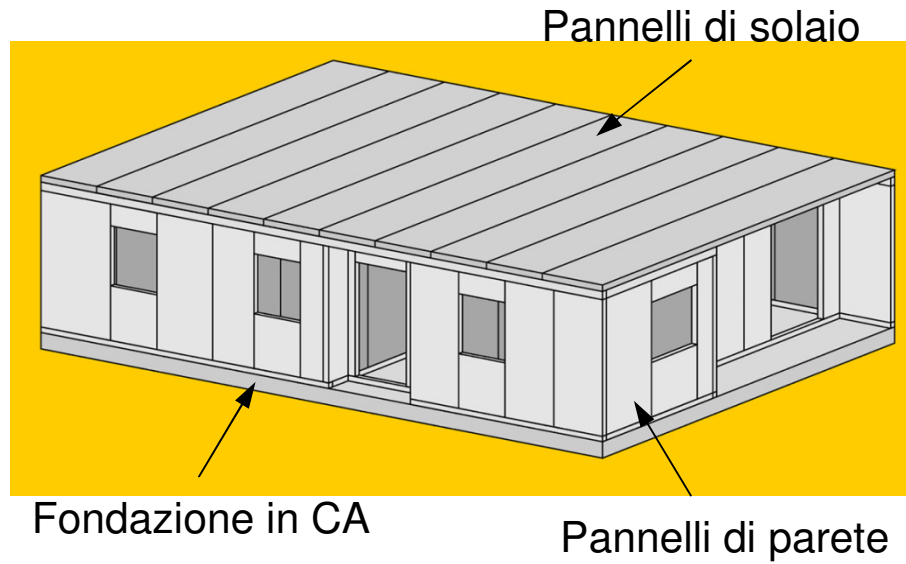




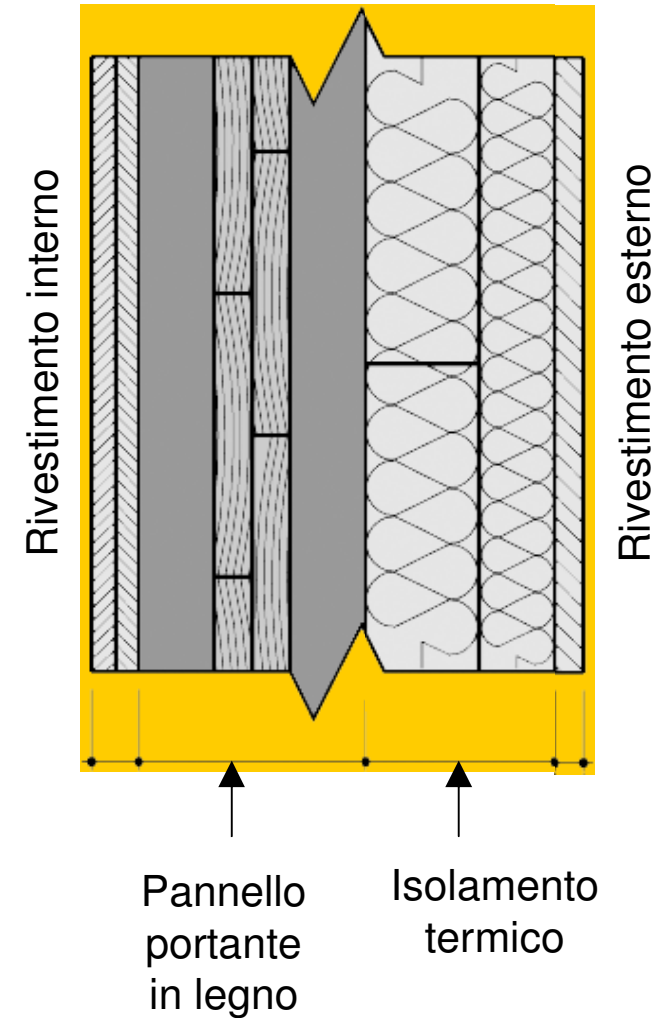
PANNELLI A STRATI INCROCIATI XLAM



» **Il sistema costruttivo**



» **Stratigrafia della parete esterna** (sezione verticale)



Prove di taglio su pannelli a strati incrociati

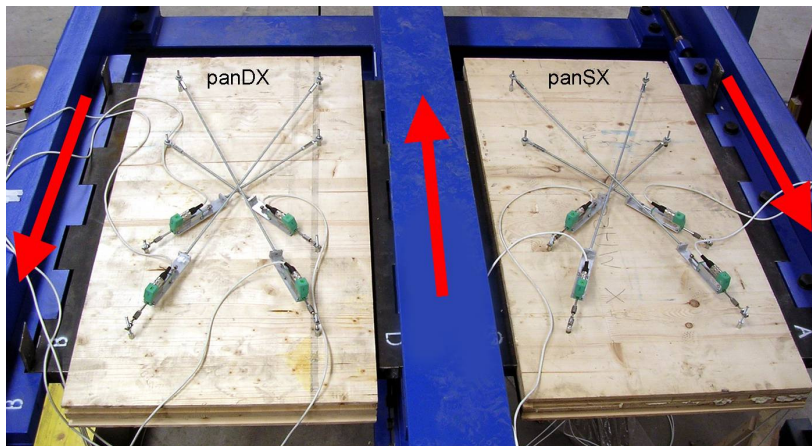
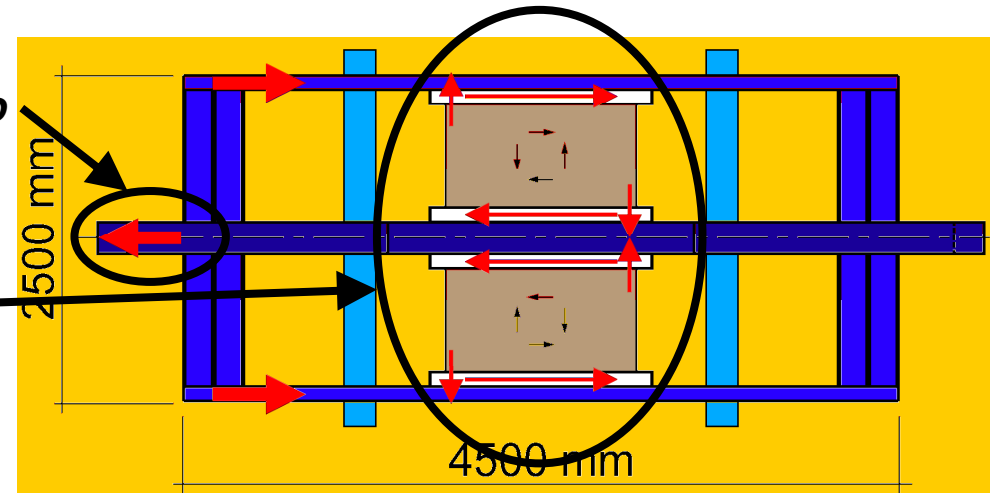
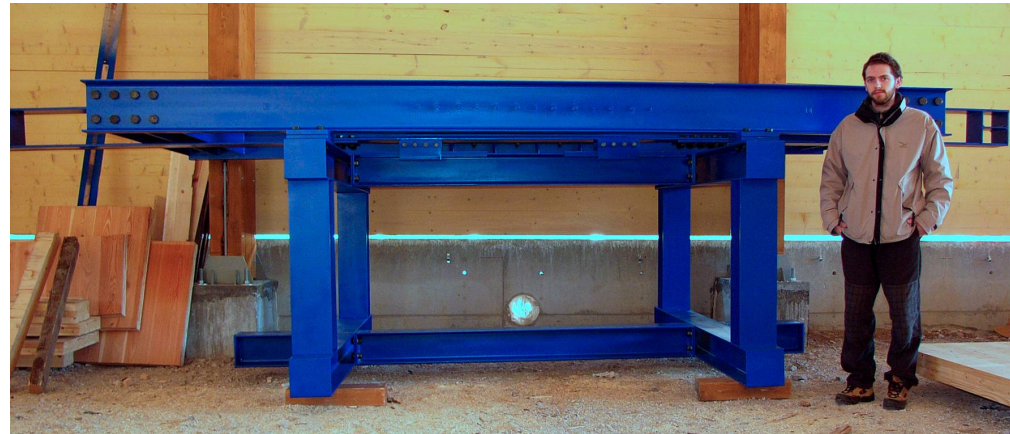
» **Scopo:** determinare **modulo di taglio** e **resistenza** ultima dei pannelli sollecitati a **taglio nel loro piano**

» **Banco di rottura:** appositamente realizzato con profili in acciaio HEA200

» **Trasmissione della sollecitazione** dal banco ai provini tramite **perni in acciaio**

» **Prova:** applicazione del carico sulla trave centrale tramite **martinetto idraulico** ad incremento progressivo manuale

» **Disposizione dei provini** in coppia per ottenere un sistema **auto-equilibrato**



» **Provini:** pannelli in legno a **strati incrociati**

- Lunghezza = 1200 mm
- Larghezza = 640 mm
- Spessore = 80mm (4 strati da 20 mm)

EDIFICI MONO E BIPIANO



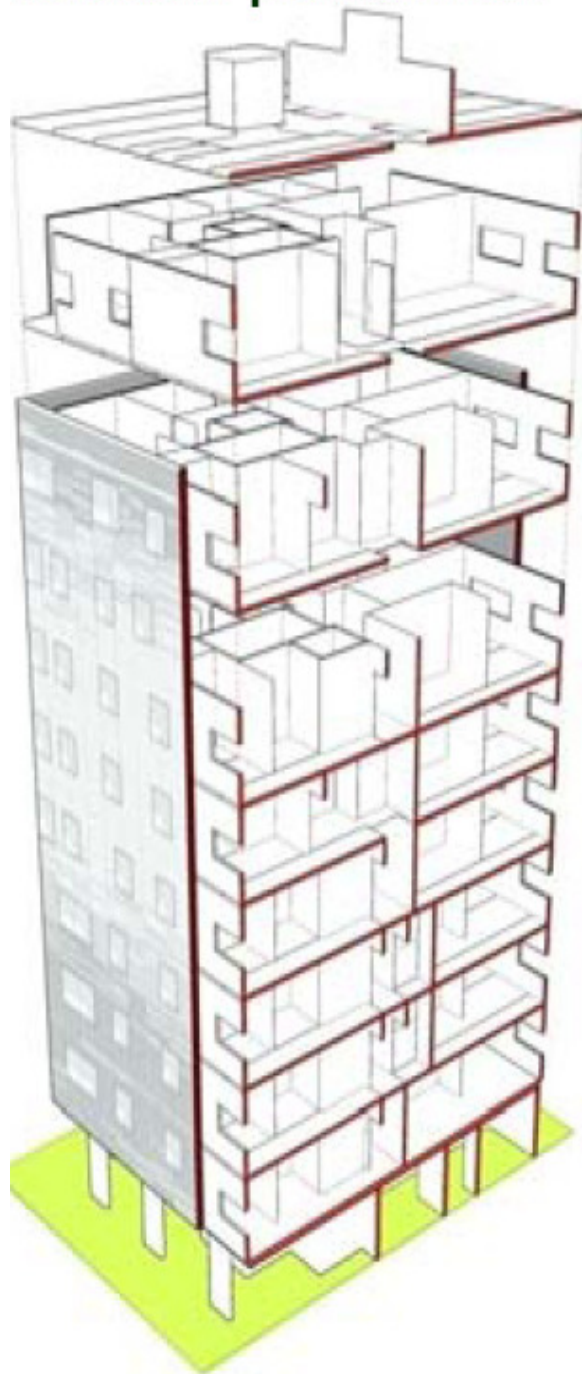
EDIFICI A PIU' PIANI



EDIFICI A PIU' PIANI



Abitazioni plurifamiliari



Murray Grove a Londra: 9 piani di legno



Murray Grove a Londra: 9 piani di legno

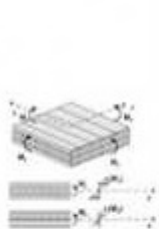
EDIFICI A PIU' PIANI



EDIFICI A PIU' PIANI

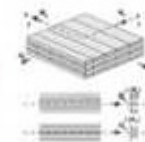


EDIFICI A PIU' PIANI



SOLETTE - ELEMENTI ORIZZONTALI per gli elementi orizzontali sono stati impiegati pannelli di grandi dimensioni, di regola con larghezza non superiore a 2,50 metri, in modo da assicurarsi la regolarità della struttura e una rigidità ottimale dell'insieme della struttura dell'edificio. Inoltre, è consentito un agevole trasporto e montaggio sistemato di elementi di grande lunghezza. La rigidità dell'elemento sono state definite nel dettaglio della stratigrafia della sezione KLAM e prendendone in considerazione le caratteristiche sismiche che ne derivano.

Via Cenni | struttura



PARETI-ELEMENTI VERTICALI: le pareti verticali sono gli elementi essenziali di questa struttura. La loro modellazione è stata eseguita in modo da simulare il comportamento meccanico della massa dei carichi verticali e della controventatura dell'edificio. Le caratteristiche di questi elementi sono quelle dei pannelli KLAM usati come lastre scalfate, con particolare riferimento alla rigidità assiale nella direzione verticale e alla rigidità a taglio dell'elemento di lastra.



Tutte le pareti sono realizzate con gli strati esterni orientati nella direzione verticale. Per i collegamenti tra i singoli elementi di parete sono stati applicati i meccanismi citati descritti per le pareti, tenendo conto anche in questo caso della deformabilità dei collegamenti nell'analisi strutturale.

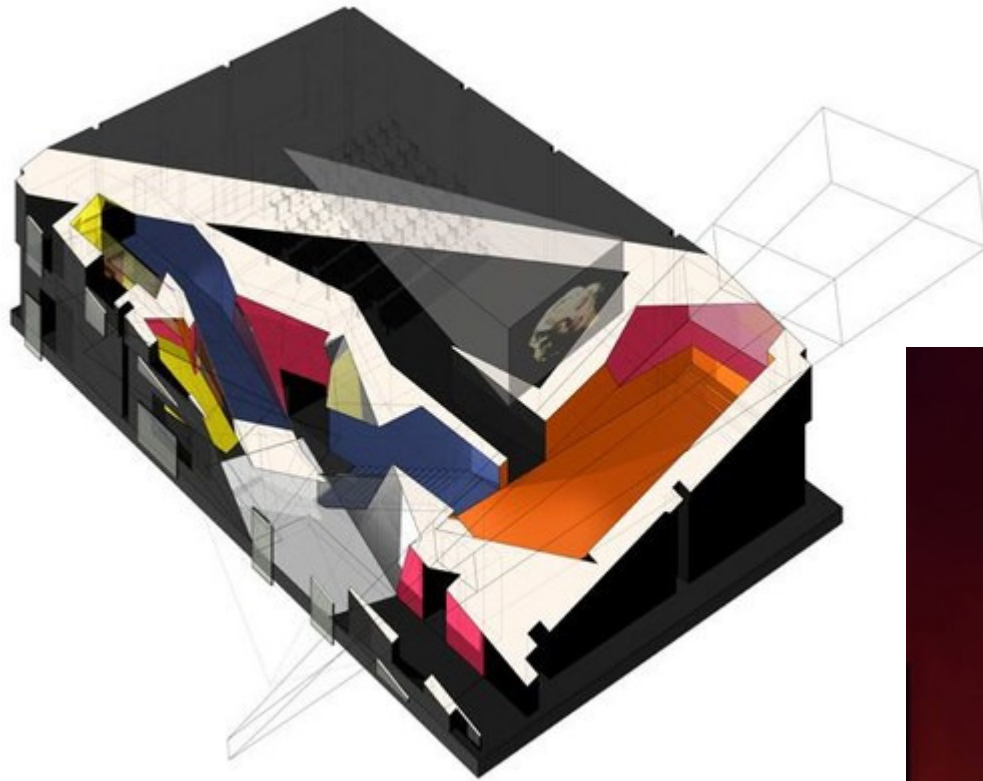
COLLEGAMENTI PARETE-SOLETTA-PARETE: è stata ammessa una certa flessione lungo l'asse dei collegamenti, in quanto l'effetto di incastro in questo caso è molto ridotto e i mezzi di collegamento sono improporzionati rispetto a ciò. La deformabilità nei collegamenti tra i singoli elementi

RISTRUTTURAZIONI - INTERNI



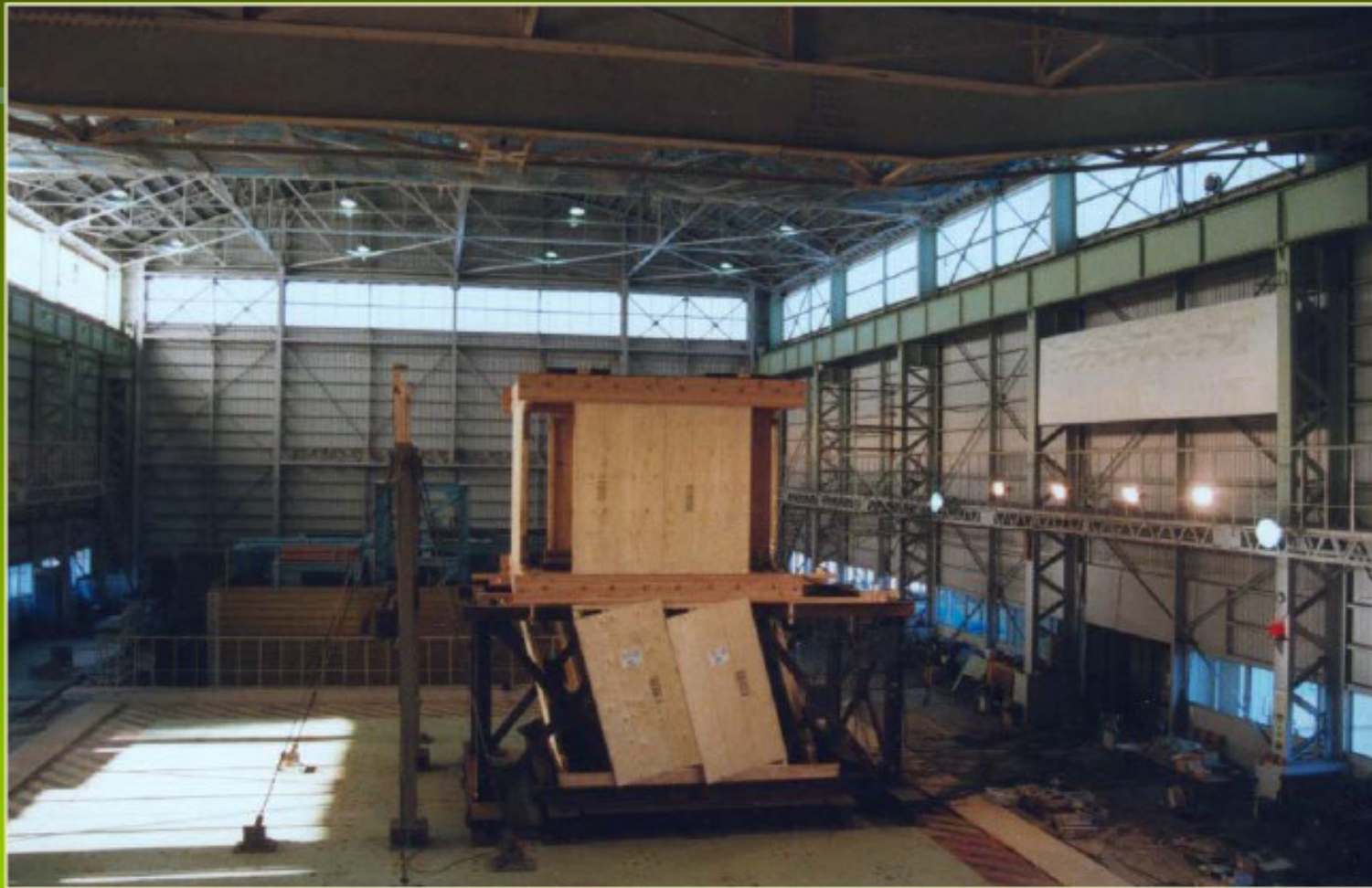
Virginia Woolf – Bloomsbury- London

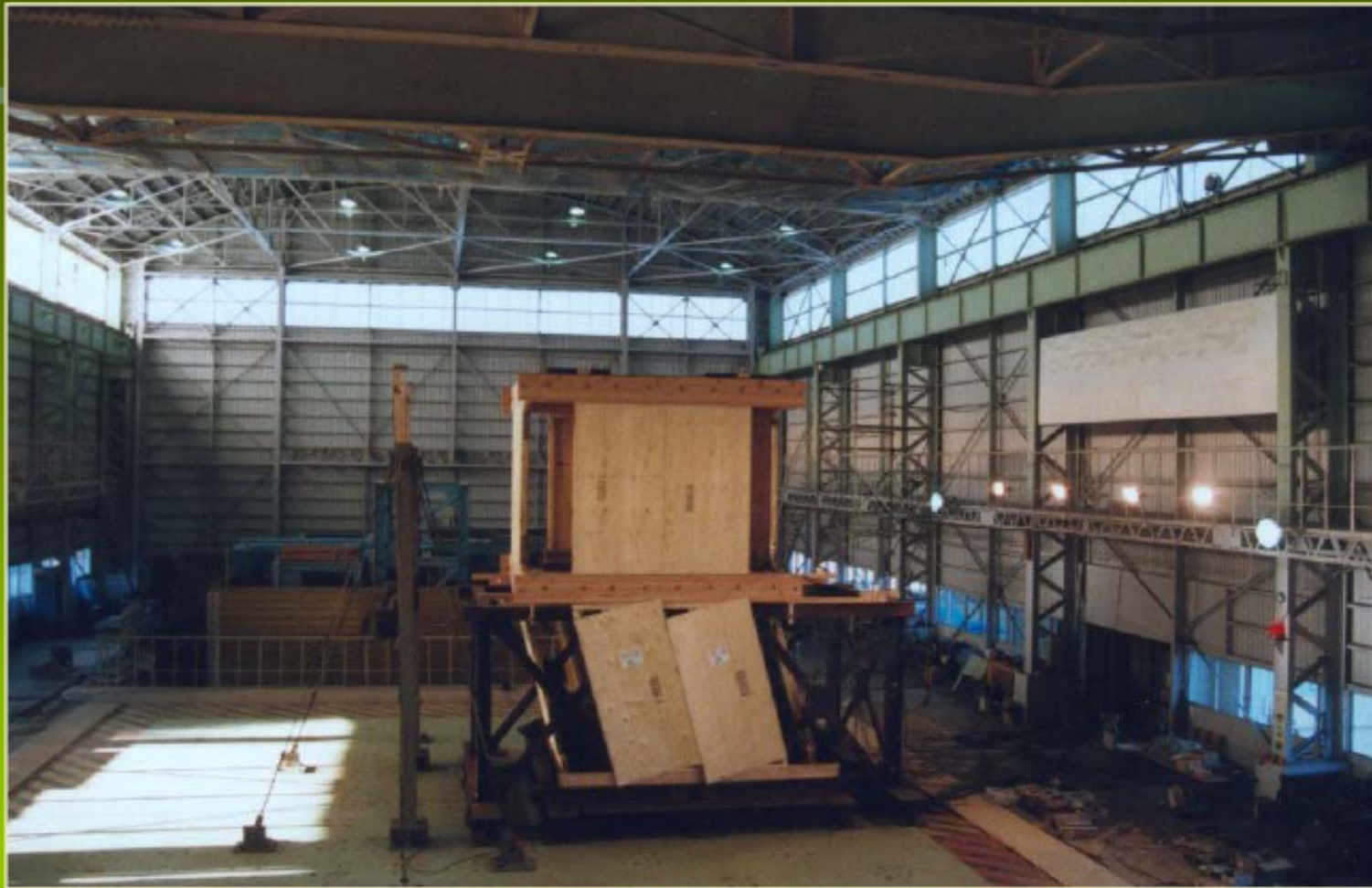
RISTRUTTURAZIONI - INTERNI



COMPORTAMENTO SISMICO DEGLI EDIFICI IN LEGNO







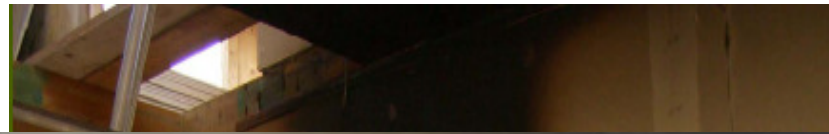
COMPORTAMENTO SISMICO DEGLI EDIFICI IN LEGNO

Prima del terremoto...

Dopo 7 terremoti!



COMPORTAMENTO AL FUOCO DEGLI EDIFICI IN LEGNO







edilportale®
smart
village
in tour in collaborazione con MADE.expò

edilportale®
smart
village
in tour MADE.expò
in collaborazione con

edilportale®
smart
village
in tour MADE.expò
in collaborazione con

edilportale®
smart
village
in tour MADE.expò
in collaborazione con

edilportale®
smart
village
in tour in collaborazione con MADE.expò

edilportale®
smart
village
in tour MADE.expò
in collaborazione con

edilportale®
smart
village
in tour in collaborazione con MADE.expò

edilportale®
smart
village
in tour in collaborazione con MADE.expò

edilportale®
smart
village
in tour in collaborazione con MADE.expò

edilportale®
smart
village
in tour in collaborazione con MADE.expò

edilportale®
smart
village
in tour MADE.expò
in collaborazione con

edilportale®
smart
village
in tour in collaborazione con MADE.expò

edilportale®
smart
village
in tour in collaborazione con MADE.expò

edilportale®
smart
village
in tour in collaborazione con MADE.expò