



Effetto **SISMA 2012** suolo e strutture

Bologna
10-11 giugno 2014

Sala conferenze A | viale della Fiera, 8 | Terza Torre



Effetto **SISMA 2012** suolo e strutture

Bologna
10-11 giugno 2014

Sala conferenze A | viale della Fiera, 8 | Terza Torre

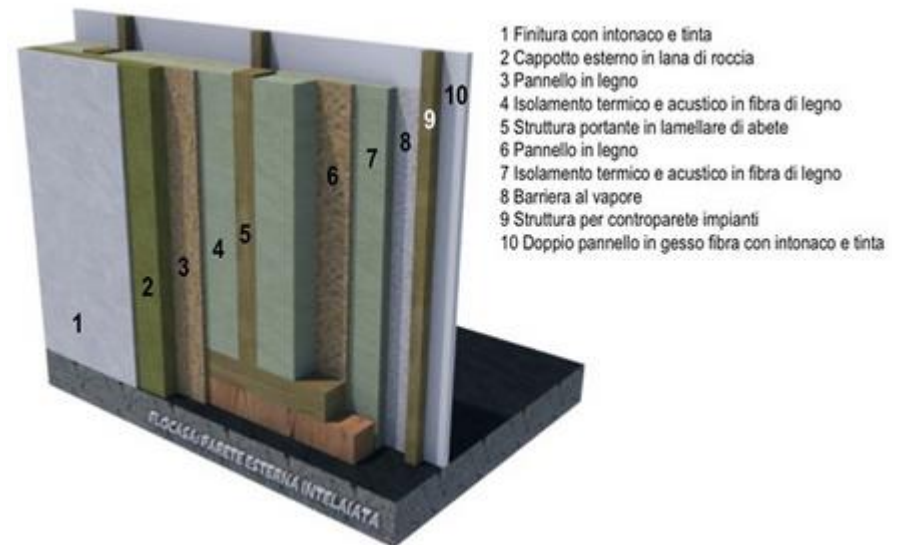
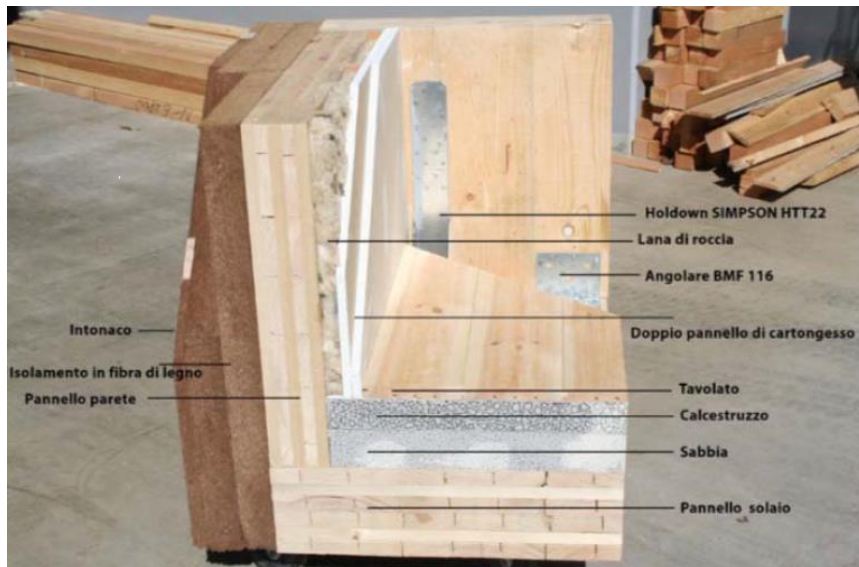
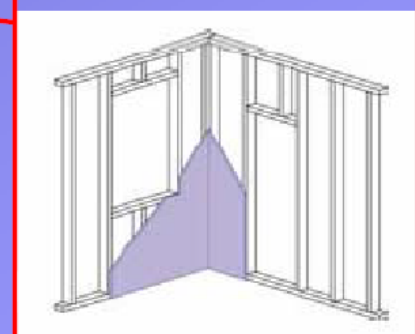
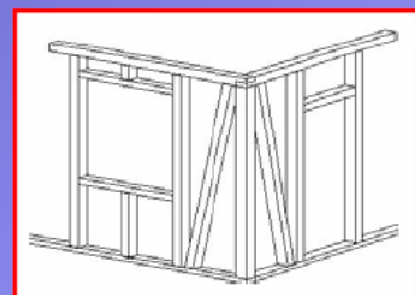
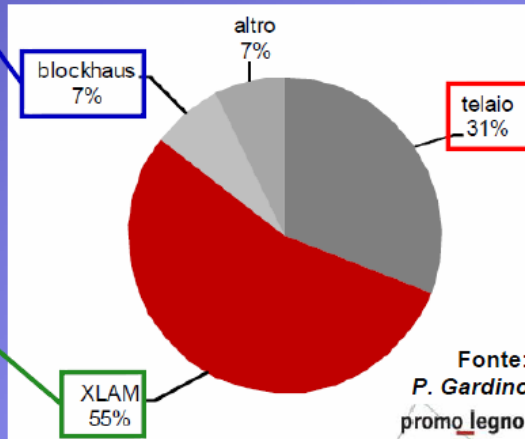
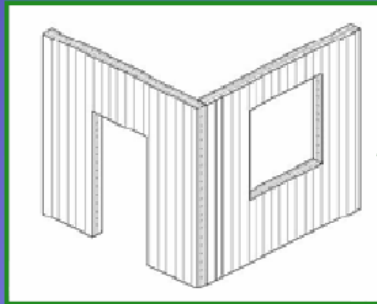
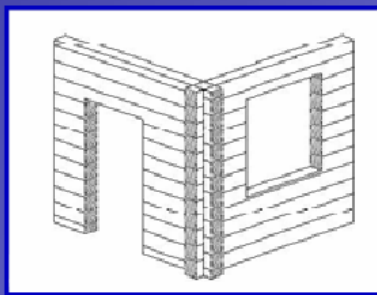


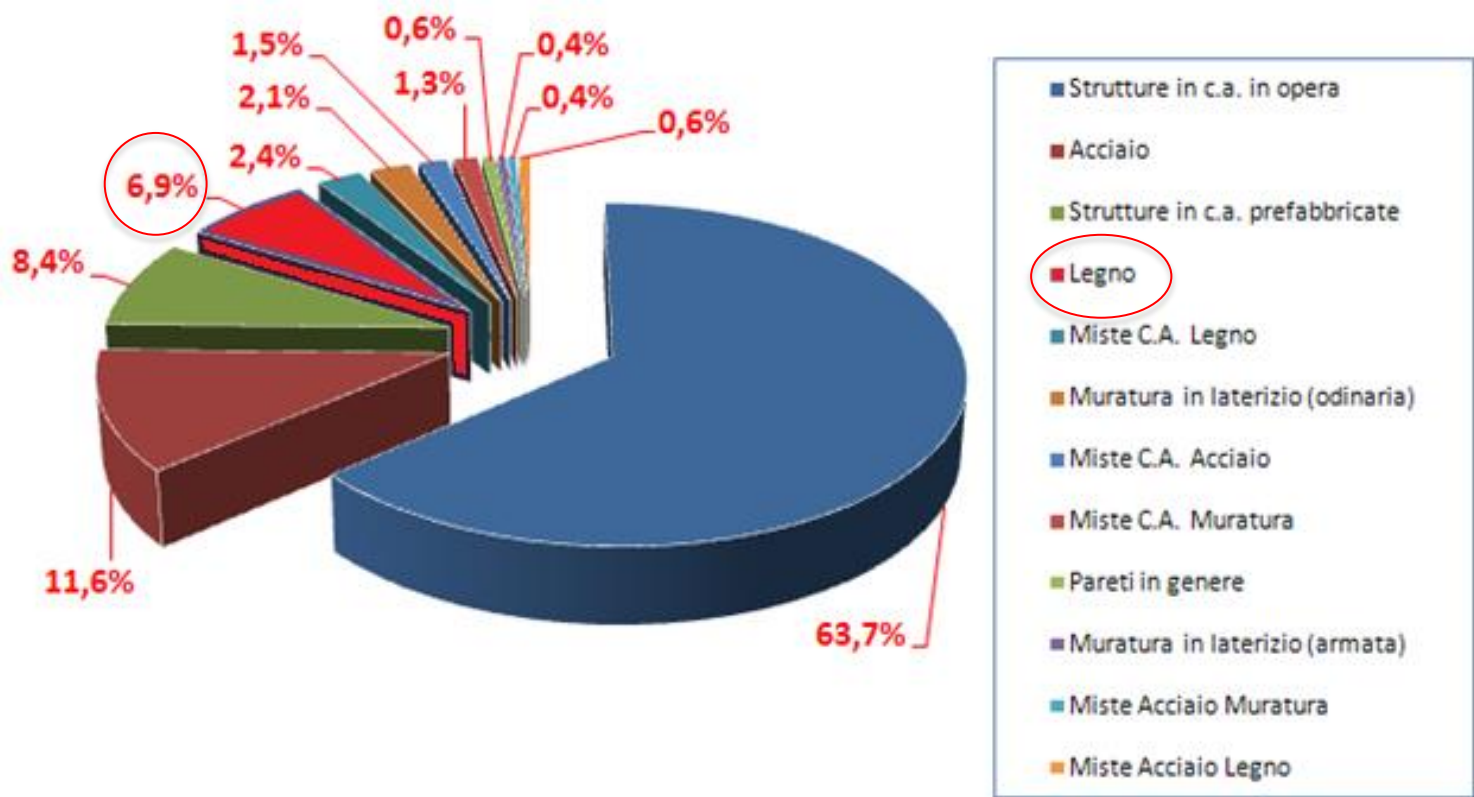
INTERVENTI DI RICOSTRUZIONE CON EDIFICI IN LEGNO

Bologna, 11 giugno 2014

Claudio Ferrari

Previsione sui sistemi costruttivi che potranno maggiormente crescere nei prossimi anni (2015).





Tipologie costruttive con elementi bidimensionali:

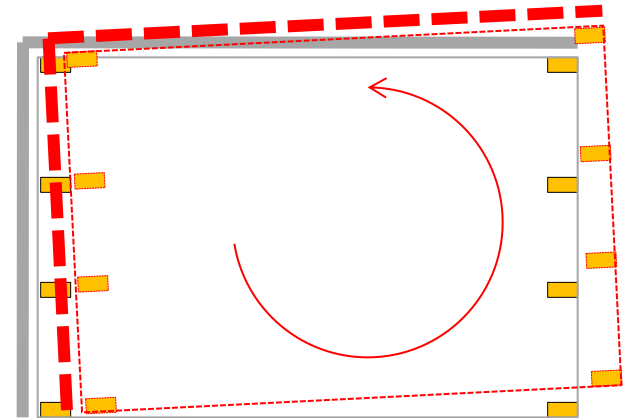
- a pannelli di strati incrociati (x-lam);
- a pannelli a telaio;
- altri tipi, (blockhaus, ecc. ...)

Occorre distinguere tra comportamento per effetto dei carichi statici e per effetto dei carichi sismici.

I particolari costruttivi sono fondamentali per una corretta progettazione che deve considerare anche gli effetti del degrado.

Il comportamento è di tipo scatolare, la resistenza alle azioni orizzontali dipende sostanzialmente dalle connessioni tra gli elementi.

Il comportamento degli edifici di legno in presenza di azioni sismiche





Edificio di sette piani, costruito secondo il **progetto Sofie**, sottoposto a test sismico che riproduce il terremoto di Kobe del 1995.

Ivalsa ha effettuato una serie di prove sperimentali volte a caratterizzare il comportamento strutturale di edifici con struttura portante di pannello di legno di tipo X-lam con particolare riguardo al loro comportamento nei confronti delle azioni sismiche. A questo proposito è stato intrapreso un programma di ricerca in collaborazione con il Laboratorio prove materiali e strutture della Facoltà di Ingegneria di Trento, il National Institute for Earth Science and Disaster Prevention (NIED), il Building Research Institute (BRI), l'Università di Shizuoka e il Centre for Better Living in Giappone



Progetto industriale “Chi Quadrato”

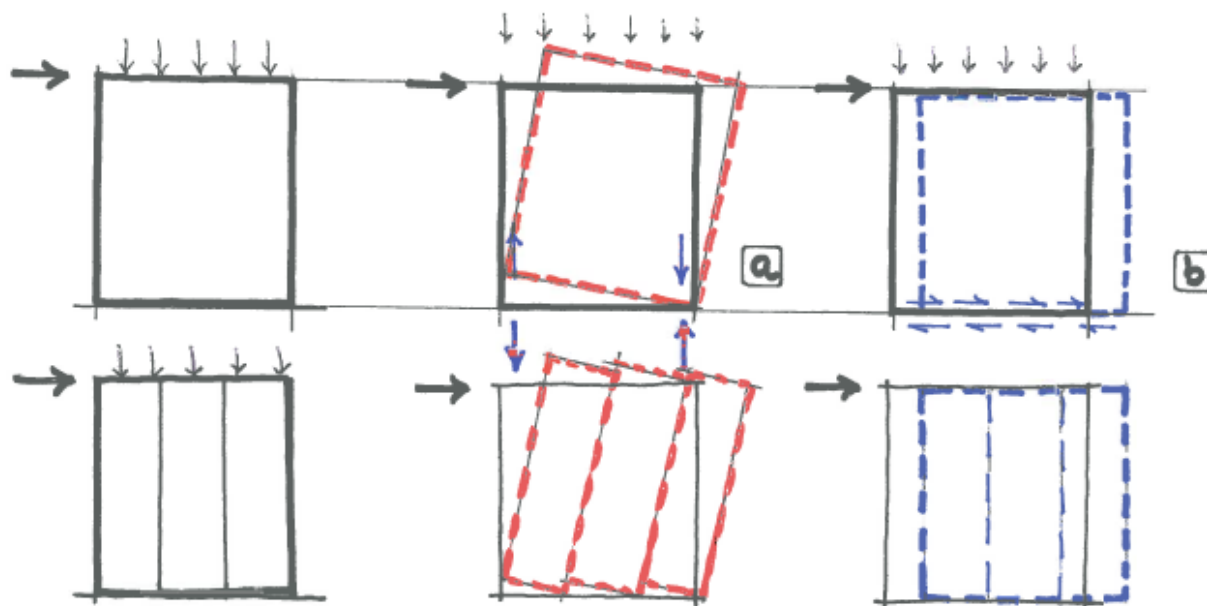
Prove, realizzate con il supporto tecnico e scientifico del gruppo di lavoro coordinato dal professor Maurizio Piazza e dall'ing. Roberto Tomasi dell'Università di Trento (ing. Mauro Andreolli, Daniele Casagrande, Andrea Conte, Andrea Polastri, Tiziano Sartori), si sono presso il TreesLab della fondazione Eucentre a Pavia.

Comportamento SISMICO

- Struttura assimilabile alla "tipologia scatolare".
- Sono necessari collegamenti "efficaci" delle varie porzioni di parete e di solaio (CON DEFORMABILITÀ SPESSO NON TRASCURABILE)
- Devono essere previsti dei dettagli nella zona di collegamento con le fondazioni che prevengano gli effetti del "degrado".
- Collegamenti che devono essere in grado di trasferire azioni verticali (dovute al ribaltamento) e azioni di taglio.

a HOLD-DOWN : collegamento per trazione

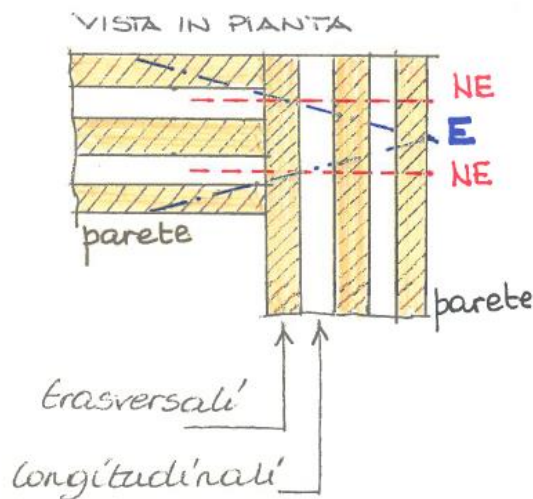
b SCORRIMENTO : collegamenti a taglio



UNICO ELEMENTO DI
PARETE

ELEMENTO DI PARETE
REALIZZATO PER
ASSEMBLAGGIO

Collegamenti nelle zone d'angolo



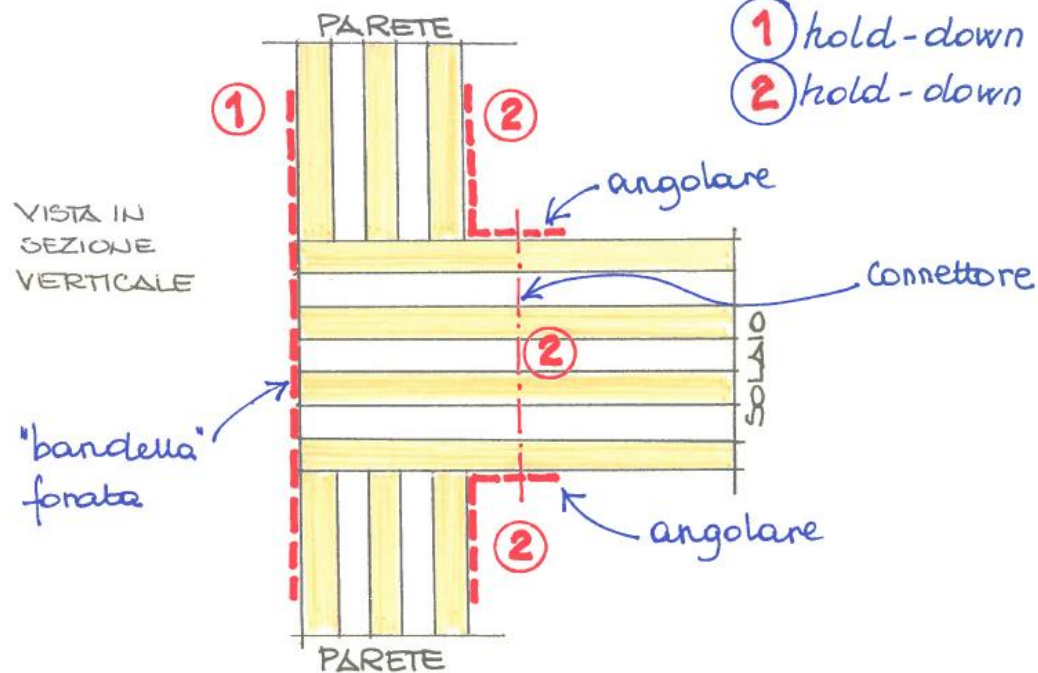
NE: collegamenti non efficaci; il connettore ha il gambo parallelo alla fibratura

E: collegamento efficace; il connettore ha sempre il gambo inclinato rispetto alla fibratura

Collegamenti solaio parete

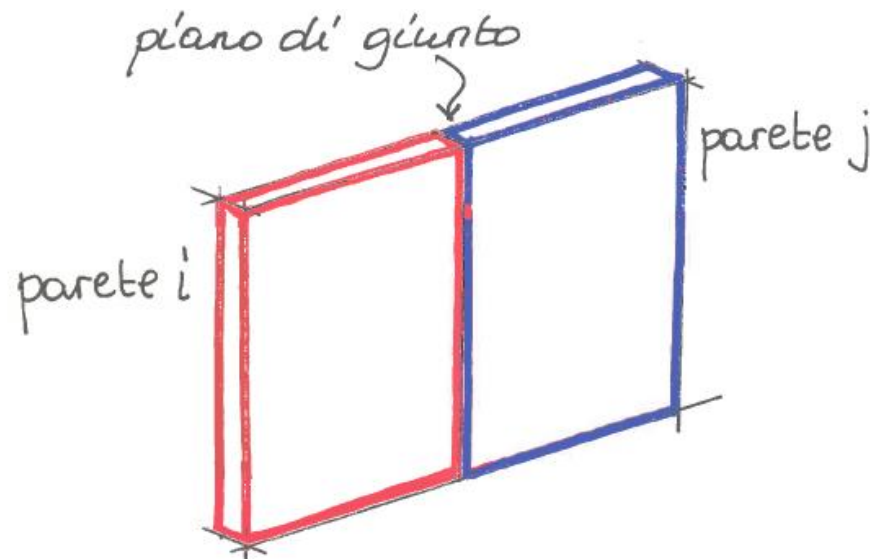
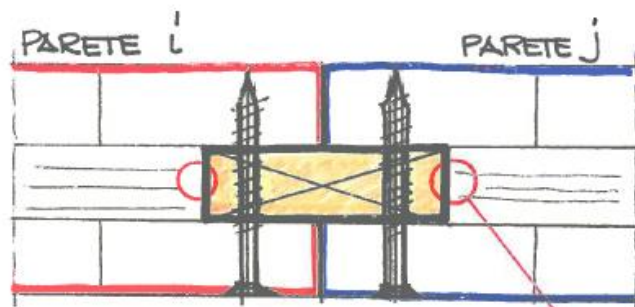
Possono essere effettuati 2 tipi di collegamento

- ① hold-down ESTERNO
- ② hold-down INTERNO

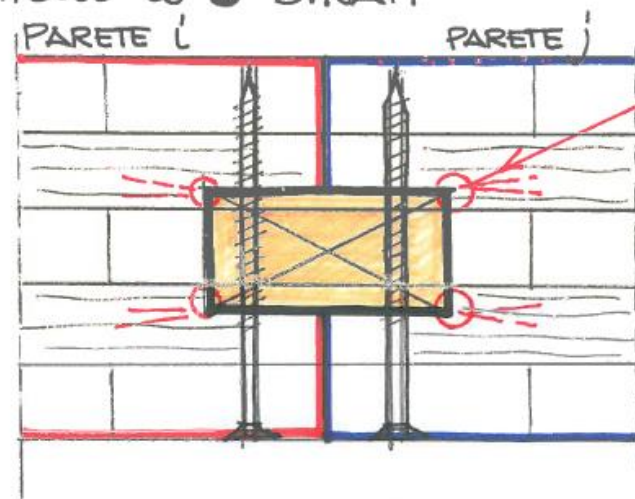


IN OGNI CASO OCCORRE
GARANTIRE LA TRASMISSIONE
DEGLI SFORZI TRA LA PARETE
INFERIORE E QUELLA
SUPERIORE

1) Pannello a 3 STRATI



2) Pannello a 5 STRATI



Zone di possibile attivazione dello "splitting"

gli strati incrociati contrastano il fenomeno
EFFETTO LAMINAZIONE INCROCIATA

assenza di ribaltamento

piano di falda con assenza di meccanismi di disarticolazione

collegamenti in copertura

Edificio di legno

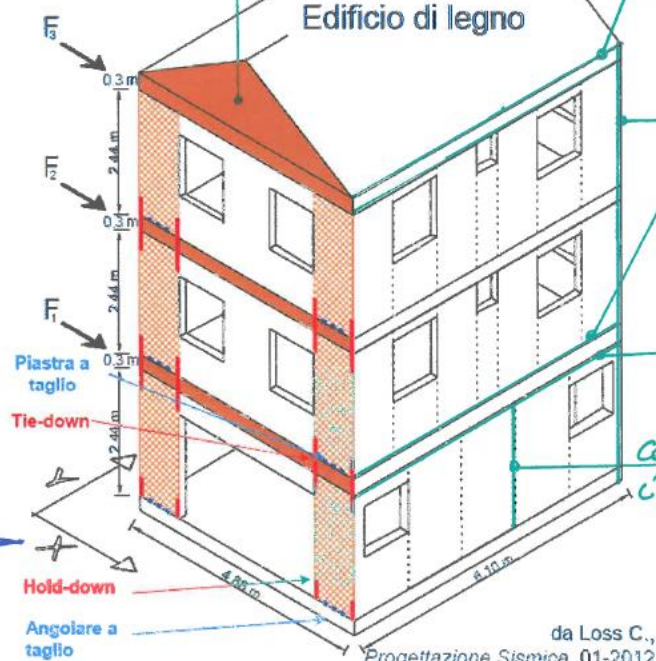
collegamenti zone d'angolo

collegamento tra parete e solaio

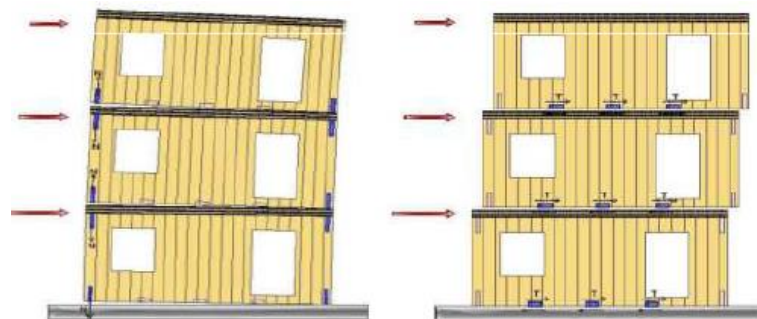
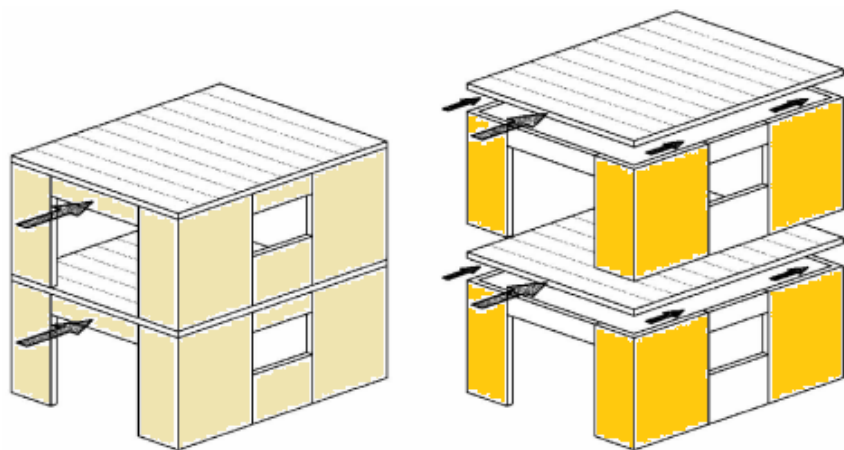
collegamento tra parete e solaio

collegamenti tra i pannelli

nella direzione considerata è determinante la presenza dell'apertura alla base

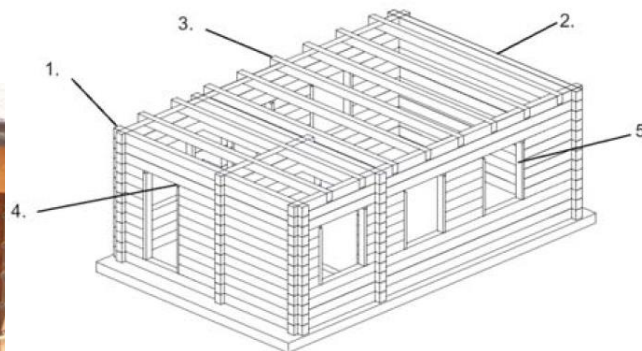


da Loss C.,
Progettazione Sismica, 01-2012







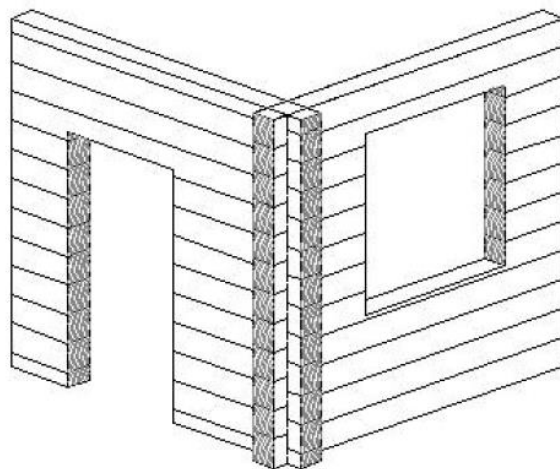


1) - 2) Elementi massicci di legno disposti a strati

3) Trave di solaio

4) Trave flottante – zone di deformazione a scomparsa

5) Montante flottante



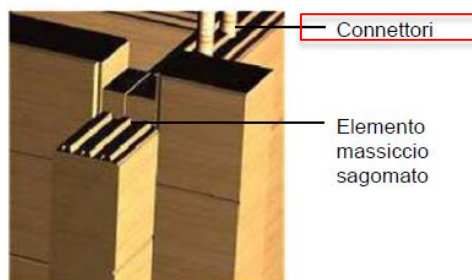
Foratura preventiva per l'inserimento di connettori

Elemento massiccio intagliato (produzione automatizzata)

Impermeabilizzazione

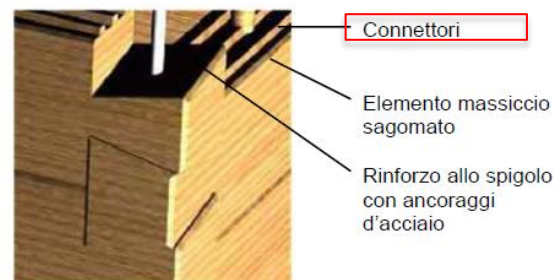
Elemento massiccio

Collegamento allo spigolo tipo "Klingschrot"



Connettori

Elemento massiccio sagomato



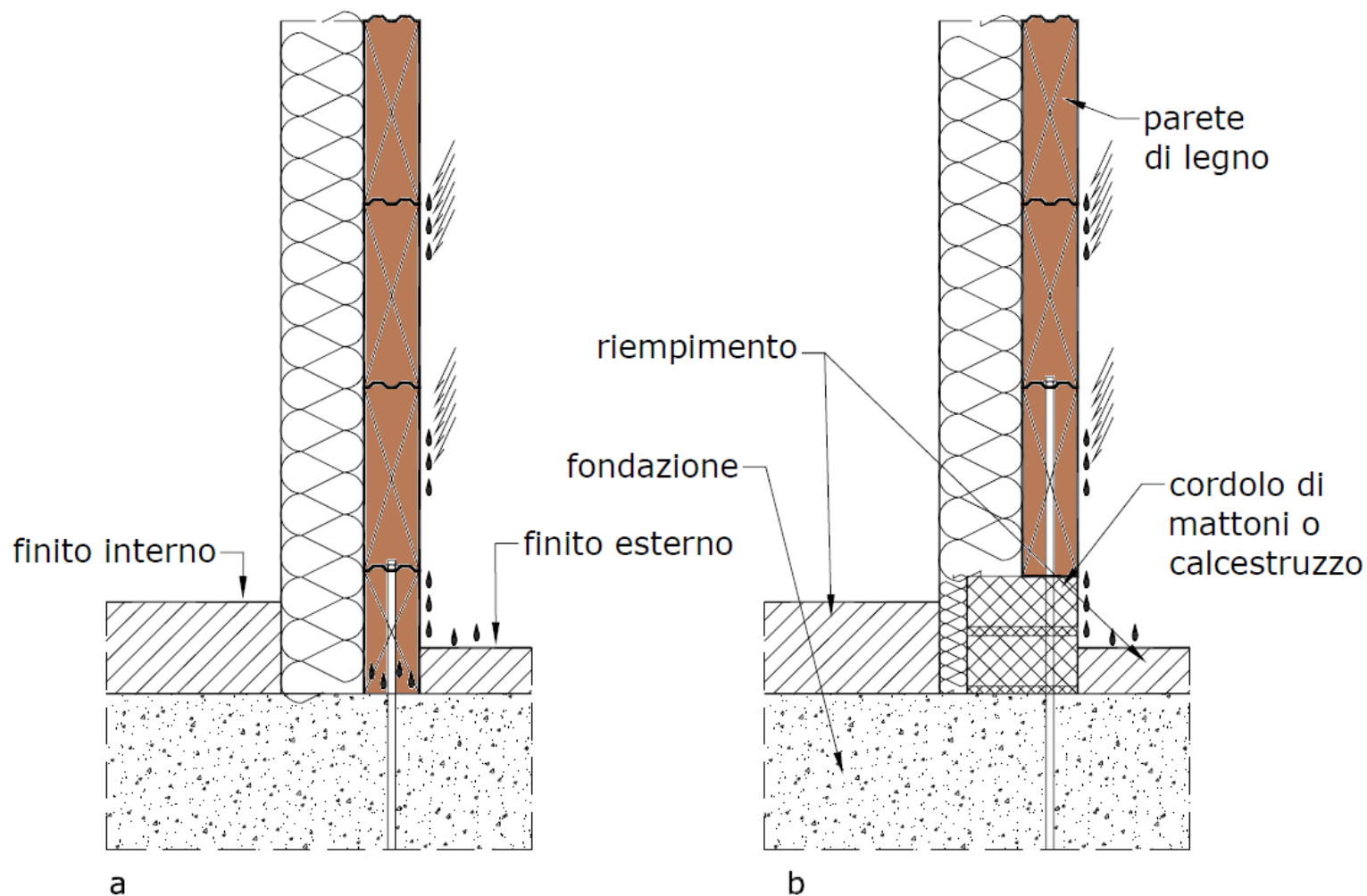
Connettori

Elemento massiccio sagomato

Rinforzo allo spigolo con ancoraggi d'acciaio

DURABILITÀ E MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE DI LEGNO

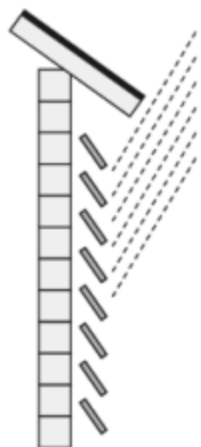
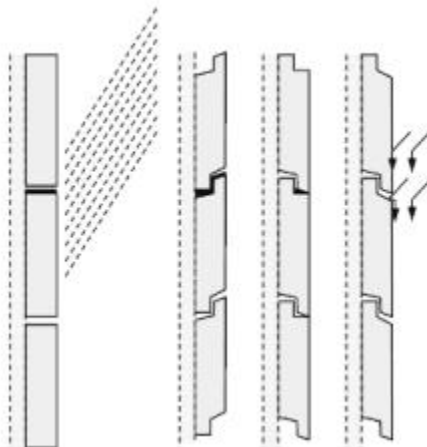
Autori: Maurizio Follesa - Marco Pio Lauriola - Mario Moschi



a: sbagliato; b: corretto.



- l'acqua si accumula "sempre e dappertutto"
- ... e ciò è da evitare

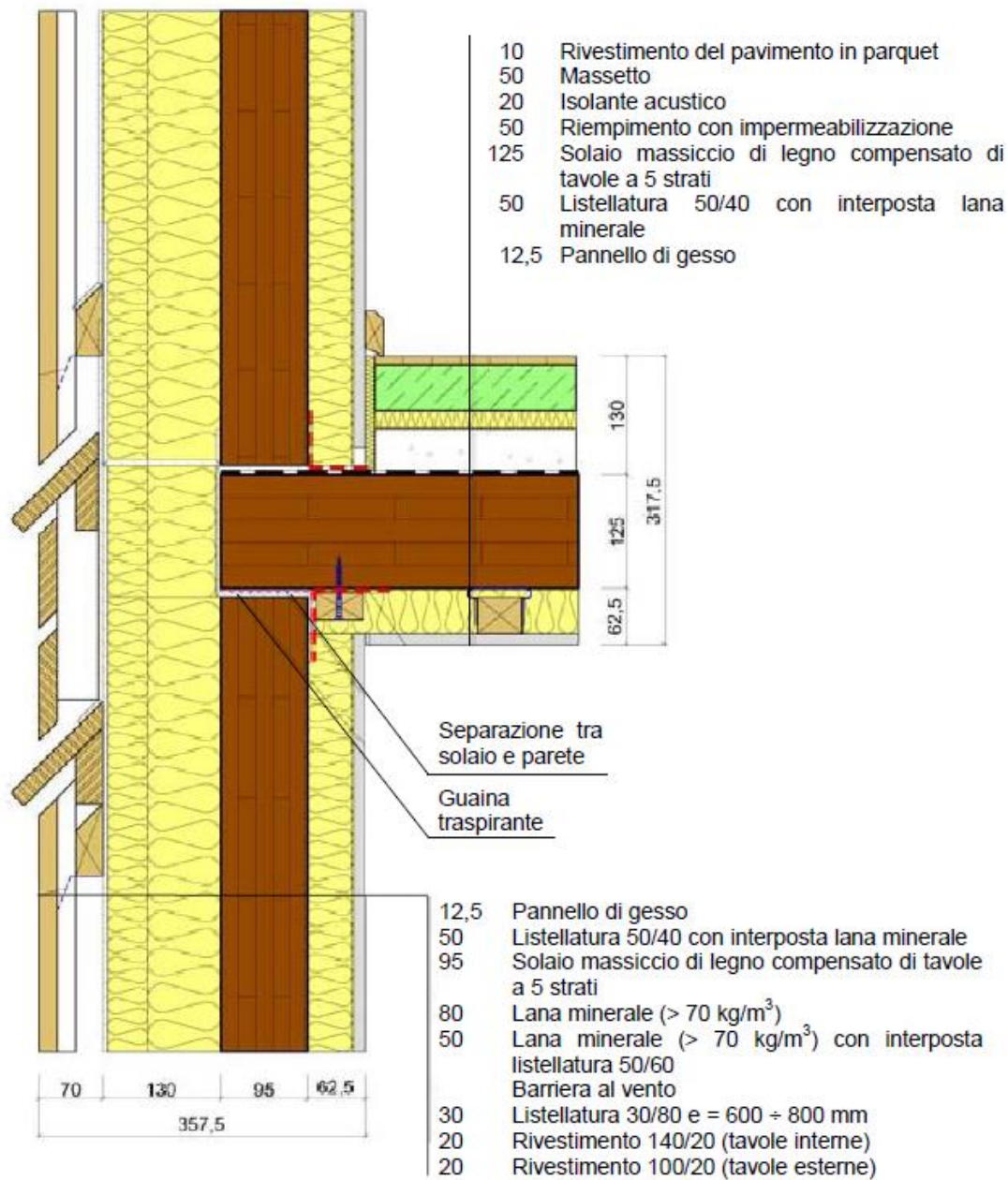


caso di
"pioggia normale"

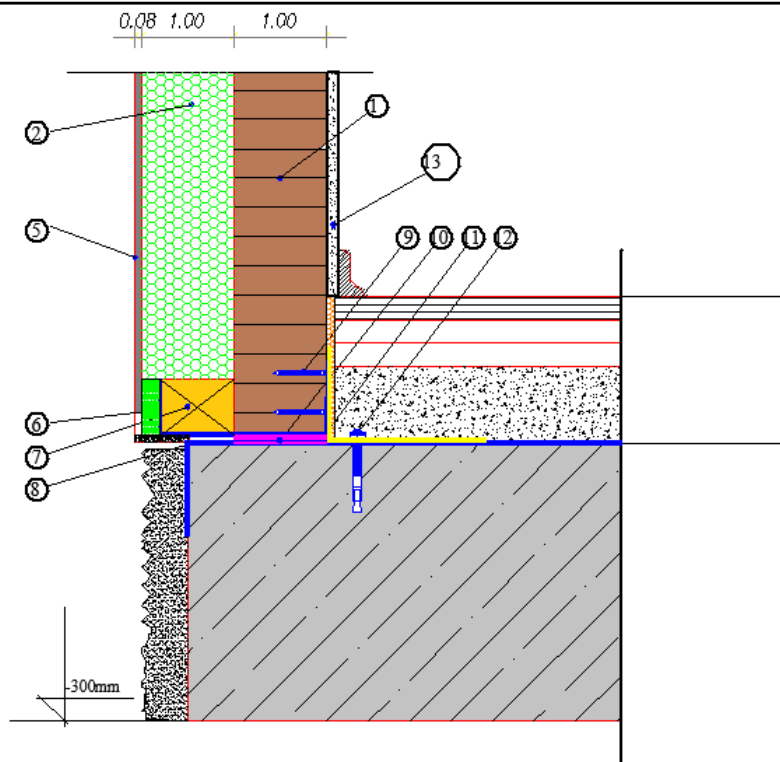


caso di "tempesta"
o evento eccezionale

- la parete di legno, protetta in condizioni normali dal rivestimento, entra in contatto diretto con l'acqua
- la possibilità di scolo dell'acqua - e quindi di essiccazione del legno - deve essere garantita
- la struttura di legno deve assorbire meno acqua possibile

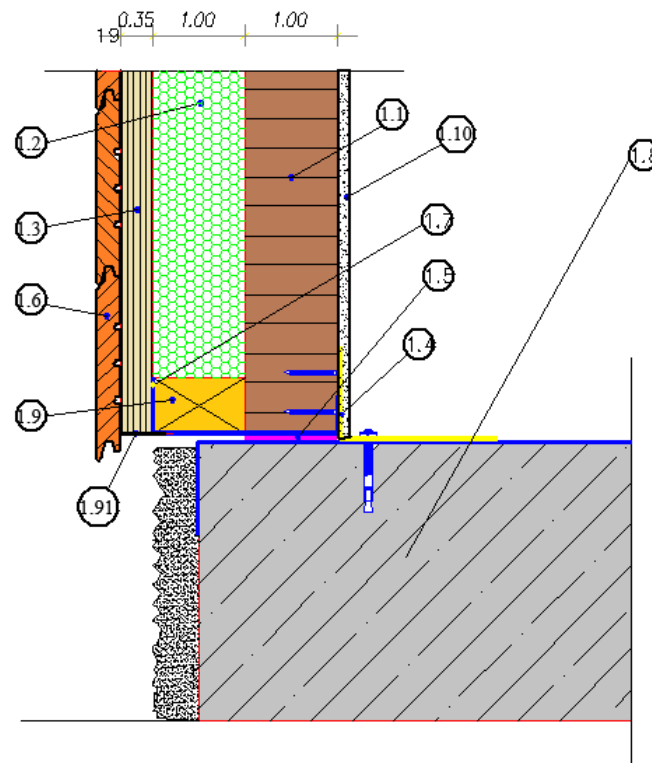


ESTERNE INTONACATE



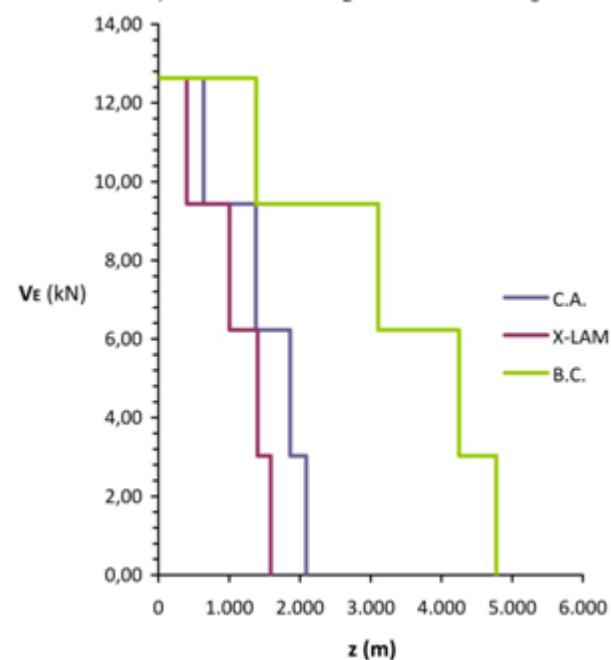
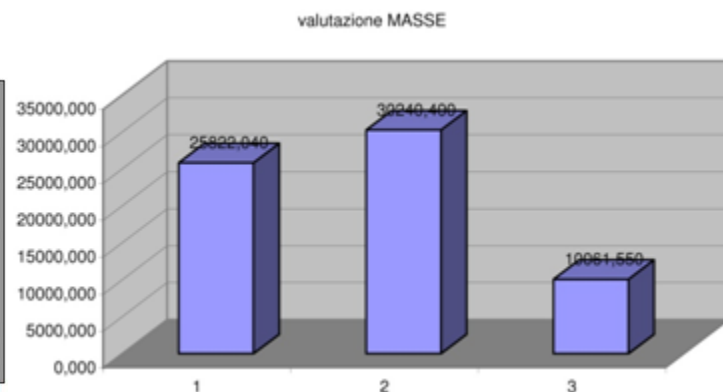
- ① ... PARETE MONOLITICA SP. 100mm.
- ② ... ISOLAMENTO TERMICO 100mm.
- ③ ... DOPPIO INTONACO SU RETE
- ④ ... ISOLANTE ALTA DENSITA'
- ⑤ ... ZOCCOLO IN LEGNO LAMELL. DI LARICE
- ⑥ ... IDRO ISOLAMENTO
- ⑦ ... ACCIAIERIA PER LEGNO , 4.0x50mm
- ⑧ ... SPESSORI PER LIVELLAMENTO PIANO IN PVC
- ⑨ ... PIASTRE IN ACCIAIO 60x90x60x2.5mm
- ⑩ ... TIRAFONDI PER C.A. , 10/15, 10x89mm

ESTERNE RIVESTITE IN LEGNO



- 1.1 PARETE MONOLITICA SPESSORE 100 mm:
- 1.2 ISOLAMENTO TERMICO CON 100mm IN FIBRA DI LEGNO
- 1.3 LISTELLI DI VENTILAZIONE 35 / 100 mm. IN LEGNO LAMELLARE DI ABETE
- 1.4 STAFFE DI ANCORAGGIO IN ACCIAIO
- 1.5 SPESSORI PER LIVELLAMENTO BASAMENTO IN CEMENTO ARMATO
- 1.6 IDRO ISOLAMENTO PER EVITARE LA RISALITA DELLE UMIDITA' DA C.A.
- 1.7 BASAMENTO IN C.A.
- 1.8 ZOCCOLATURA DI BASE IN LEGNO LAMELLARE DI LARICE
- 1.9 RETE PARA INSETTI IN ALLUMINIO PER LA CHIUSURA DELLA VENTILAZIONE DELLA PARETE
- 1.10 CHIUSURA CON LASTRE DI GESSO FIBRATO CLASSE 0 DA 13 mm

Ideazione progettuale



Telai in c.a.
gettato in
opera

Blocchi
cassero
riempiti
in cls

Pannelli
di legno

*Social Housing ed efficienza energetica:
tipologie strutturali a confronto*

Tesi di laurea di Giovanni Aldrovandi

Università degli Studi di Parma – Facoltà di
Architettura - a.a. 2012-2013