

**Costruire in sicurezza
in zona sismica.
Il contributo del legno.**

Alessandro Lacedelli - PHP Rubner Objektbau S.r.l.

RESISTENZA ALLE SOLLECITAZIONI SISMICHE

➔ Leggerezza

➔ Resistenza

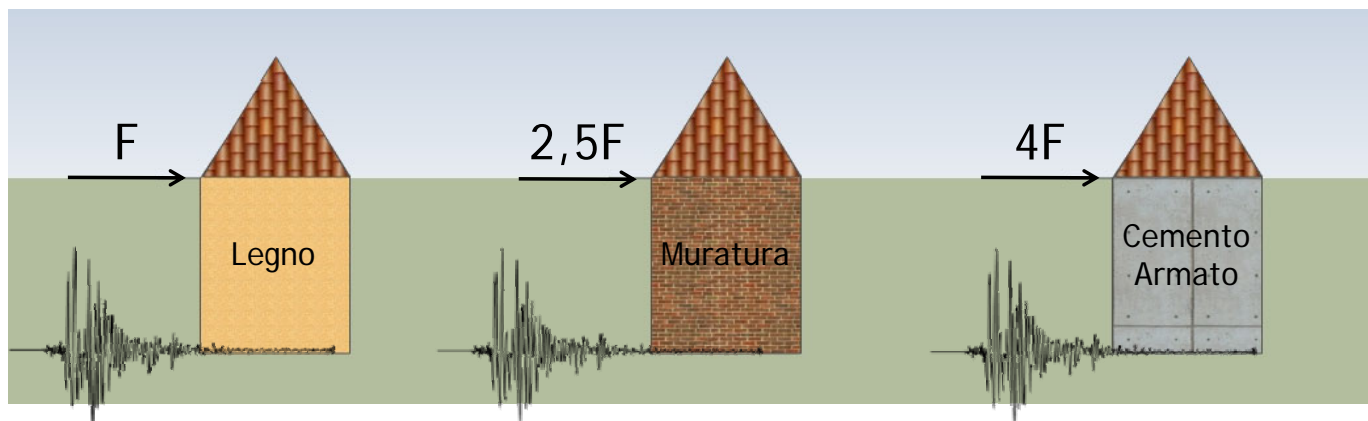
➔ Flessibilità

➔ Duttilità

RESISTENZA ALLE SOLLECITAZIONI SISMICHE

Leggerezza

A parità di accelerazione sismica al suolo a_g la forza che sollecita una struttura in legno è circa **4 volte e 2,5 volte** inferiore alla forza che sollecita una struttura in cls e muratura.



RESISTENZA ALLE SOLLECITAZIONI SISMICHE

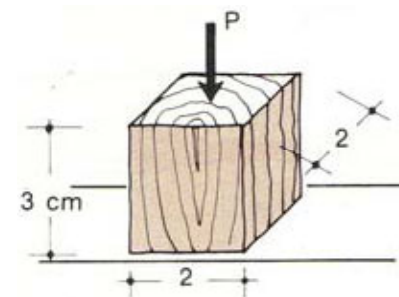
Resistenza

Il Legno non soffre certo di complessi di inferiorità rispetto agli altri materiali

Resistenza a compressione
Calcestruzzo



Resistenza a compressione
Legno



RESISTENZA ALLE SOLLECITAZIONI SISMICHE

Flessibilità

Una struttura flessibile, rispetto ad una rigida è interessata da forze sismiche minori.

Pagoda del tempio di Horyu-ji a Nara, Giappone.

Struttura completamente in legno
LEGGERA, RESISTENTE e FLESSIBILE.

H = 31,5 metri
Età = 14 secoli

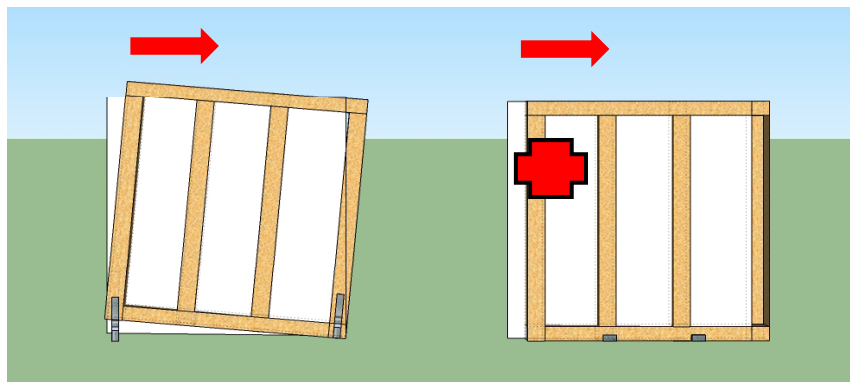


RESISTENZA ALLE SOLLECITAZIONI SISMICHE

Duttilità

Capacità di assorbire l'energia del **terremoto** deformandosi in modo duttile.

La duttilità in una edificio a telaio



RESISTENZA ALLE SOLLECITAZIONI SISMICHE

Sistema a telaio: test sismico a Lisbona. **Modalità.**

 SEISMIC ENGINEERING RESEARCH
INFRASTRUCTURES FOR EUROPEAN SYNERGIES 

UNIVERSITY OF TRENTO
DEPARTMENT OF MECHANICAL AND STRUCTURAL
ENGINEERING



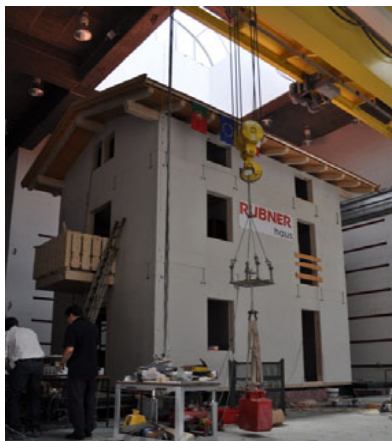
THREE STOREY TIMBER FRAMED BUILDING
SHAKING TABLE TEST

RESISTENZA ALLE SOLLECITAZIONI SISMICHE

Sistema a telaio: test sismico a Lisbona. **Modalità.**

Sono stati applicati alla casa **30 terremoti** di accelerazione variabile, pari ad un massimo di 0,5g che corrisponde ad una **magnitudo di 8**. La casa ha resistito entro i limiti SLV.



Per arrivare a rottura (che era l'obiettivo della ricerca) è stato necessario **tagliare la casa togliendo quasi il 50% delle pareti** del piano terra.



RESISTENZA ALLE SOLLECITAZIONI SISMICHE

Sistema a telaio: test sismico a Lisbona. **Risultati.**

Per il terremoto per cui è stata progettata,
la casa non ha subito **NESSUN DANNO**

La casa tagliata ha resistito ad un terremoto maggiore
con una accelerazione massima di 0,9 g (pari a circa magnitudo 8,5)



DIMOSTRATA AMPIAMENTE LA SICUREZZA DELLA CASA
REALIZZATA CON SISTEMA RUBNER RESIDENZ

RESISTENZA ALLE SOLLECITAZIONI SISMICHE

Sistema a telaio: test sismico a Lisbona. **Risultati.**

- ➔ L'edificio progettato ha resistito ad un terremoto di magnitudo pari a 8
- ➔ Il terremoto dell'Aquila aveva una magnitudo di circa 6.3
- ➔ Il terremoto dell'Emilia aveva una magnitudo di circa 5.9
- ➔ Definizione magnitudo equivalente

promolegno

**Nuova casa dello studente
«San Carlo Borromeo»
L'Aquila**

RICOSTRUZIONE CASA DELLO STUDENTE
COPPITO - L'AQUILA



RICOSTRUZIONE CASA DELLO STUDENTE_COPPITO - L'AQUILA

Dati generali:

Ubicazione: Località Coppito - 67100 L'Aquila (AQ)

Committente: INFRASTRUTTURE LOMBARDE S.P.A.
Via Copernico, 38 - 20125 Milano (MI)

Progetto
preliminare: LAMBERTO ROSSI ASSOCIATI
Via Petrarca, 4 - 20123 Milano (MI)

Progetto
esecutivo: NEW ENGINEERING S.R.L.
Via del Brennero, 139 - 38100 Trento (TN)

RICOSTRUZIONE CASA DELLO STUDENTE_COPPITO - L'AQUILA

Destinazione aree:

Corpo A - alloggi: ca. 1.250,0 m²

Corpo B - alloggi: ca. 1.250,0 m²

Corpo C - attività comuni: ca. 1.000,0 m²

SUPERFICIE LORDA FABBRICATO

3.500,0 m²

TEMPO D' ESECUZIONE DEI LAVORI:

ca. 87 giorni naturali e consecutivi

RICOSTRUZIONE CASA DELLO STUDENTE_COPPITO - L'AQUILA

Dati di progetto:

L'intervento è stato realizzato su un lotto di **8.300 mq** circa con una superficie coperta di circa **1.750 mq**.

Superficie costruita (SLP): mq 3.452

Superficie utile: mq 2.858

Volume d'intervento: mc 12.082

Isolatori sismici utilizzati: n° 51

Pannelli solari: mq 70

Classe energetica blocco A fabbisogno: classe B

Classe energetica blocco B fabbisogno: classe B

Classe energetica blocco C fabbisogno: classe A

RICOSTRUZIONE CASA DELLO STUDENTE_COPPITO - L'AQUILA

Materiale utilizzato:

Legno strutturale: mc 1.000

Pannelli in abete 3 strati: mq 4.000

OSB: mq 17.000

Lastre cartongesso/fibrogesso: mq 20.000



RICOSTRUZIONE CASA DELLO STUDENTE_COPPITO - L'AQUILA

Cronologia:

Affidamento:	14/07/2009
Progettazione es. definitiva:	04/08/2009

21 giorni

Inizio cantiere:	09/08/2009
Inizio montaggio struttura in legno:	27/08/2009
Fine lavori:	03/11/2009

87 giorni

RICOSTRUZIONE CASA DELLO STUDENTE COPPITO - L'AQUILA

Esperienze di cantiere:

Persone presenti in cantiere: oltre 100

Trasporti speciali: 30

Trasporti altro materiale: 50

Macchinari per movimentazione terra: 10

Imprese coinvolte: 25



**M.A.P. a due piani.
Moduli abitativi provvisori.
L'Aquila**

MAP A 2 PIANI. MODULI ABITATIVI PROVVISORI_L'AQUILA



MAP A 2 PIANI. MODULI ABITATIVI PROVVISORI_L'AQUILA

Dati generali di progetto:

Ubicazione: Località: Arischia – Cansatessa – Tempera S. Biagio - Tempera S. Angelo – S. Giacomo – Bagno - 67100 L'Aquila (AQ)

Superficie lorda: Presidenza Del Consiglio Dei Ministri Dipartimento Protezione Civile - Via Ulpiano 11 - 00193 Roma

Progetto preliminare: Php Rubner Objektbau S.R.L.
Zona Artigianale, 2 - 39030 Chienes (BZ)

Progetto esecutivo: Php Rubner Objektbau S.R.L.
Zona Artigianale, 2 - 39030 Chienes (BZ)

MAP A 2 PIANI. MODULI ABITATIVI PROVVISORI_ L'AQUILA

Destinazione aree:

Cantieri (6): Arischia – Cansatessa – Tempera S. Biagio - Tempera S.
Angelo S. Giacomo - Bagno

Alloggi da 40 mq. (MAP40):	65	
Alloggi da 50 mq. (MAP50):	102	
Alloggi da 70 mq. (MAP70):	53	Totale 220

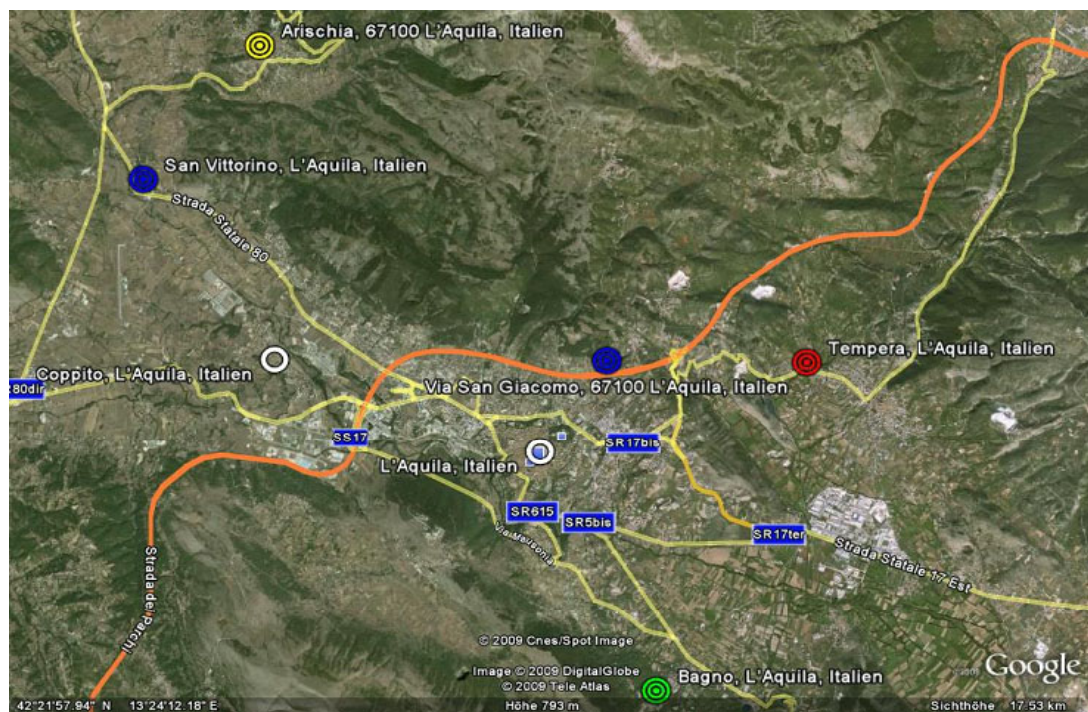
SUPERFICIE LORDA FABBRICATO 14.676,00 m²

TEMPO D'ESECUZIONE DEI LAVORI:

ca. 42 giorni naturali e consecutivi

MAP A 2 PIANI. MODULI ABITATIVI PROVVISORI_L'AQUILA

Dati Generali:



MAP A 2 PIANI. MODULI ABITATIVI PROVVISORI._L'AQUILA - ARISCHIA

Cronologia:

Affidamento:	20/10/2009
Progettazione es. definitiva:	10/11/2009

21 giorni

Inizio cantiere:	11/11/2009
Inizio montaggio struttura in legno:	18/11/2009
Fine lavori:	03/11/2009

87 giorni

Fine lavori – Consegna ufficiale 221 MAP:	23/12/2009
Inaugurazione ufficiale Arischia:	29/12/2009

MAP A 2 PIANI. MODULI ABITATIVI PROVVISORI._L'AQUILA - BAGNO



MAP A 2 PIANI. MODULI ABITATIVI PROVVISORI._L'AQUILA – CANSATESSA
S. VITTORINO



MAP A 2 PIANI. MODULI ABITATIVI PROVVISORI. L'AQUILA – S. GIACOMO



promo_legno

MAP A 2 PIANI. MODULI ABITATIVI PROVVISORI._L'AQUILA – TEMPERA S. BIAGIO



E.S.T
Edifici Scolastici Temporanei
Scuola Primaria Garibaldi.
Soliera (Mo)

SCUOLA PRIMARIA «GARIBALDI» -SOLIERA

Render preliminare



SCUOLA PRIMARIA «GARIBALDI» -SOLIERA

Render preliminare



SCUOLA PRIMARIA «GARIBALDI» -SOLIERA

Ubicazione: Via Nassirya – 41019 Soliera (Mo)

Committente: Presidenza Regione Emilia Romagna – Bologna

**Progetto
preliminare:** ViTre studio S.r.l. - Thiene (VI)

**Progetto
esecutivo:** ViTre studio S.r.l. - Thiene (VI)

SCUOLA PRIMARIA «GARIBALDI» -SOLIERA

Dati generali di progetto:

Opere: Scuola primaria

Classi: 14 classi
336 alunni

**Superficie
lorda:** ca. 1.229 m²

**Volume
costruito:** ca. 3.600 m³

**Classe
energetica:** A classe energetica nazionale

**Classe
dest. d'uso:** IV (75 anni)

Dati generali di progetto:

Tempo
progettazione
esecutiva:

11 gg.

Tempo
d'esecuzione
lavori:

44 gg.

Inizio lavori:

16/08/2012

Fine lavori:

28/09/2012

SCUOLA PRIMARIA «GARIBALDI» -SOLIERA



Realizzata a tempo di record
per l'inizio dell'anno scolastico...

... ma quanto impegno!!!