

Progetto C.A.S.E.

Complessi Antisismici Sostenibili ed Ecocompatibili
Il futuro del legno in edilizia

Milano, 04 febbraio 2010
Arch. Lorena De Agostini

Abruzzo-progetto C.A.S.E.: stralci del bando di gara

Il sisma d'Abruzzo



Il Bando di Gara

promo legno

Punteggio Wood Beton 72,78 punti	Bando progetto C.A.S.E.	Wood Beton 1 lotto di 5 edifici-120 appartamenti**
Tempi di realizzazione	80 giorni	73 giorni*
Importo massimo lavori	11.000.000 euro	10.257.000 euro (1140 €/mq)
Dimensioni edificio tipo	12x48 metri	18x47,65 metri
Altezza massima	3 piani	3 piani
Capacità insediativa edificio tipo	80 persone	81 persone
Superficie lorda equivalente edificio tipo	Non inferiore a 1650 mq	1801,35 mq
Numero appartamenti	20	24

*Dai 73 giorni iniziali si è passati a 55

**Alle prime 5 piastre ne è stata aggiunta una sesta, ed ora la P.C. ha affidato a Wood Beton altre due piastre a Sassa N.S.I.

promo legno**OBIETTIVI e FILOSOFIA PROGETTUALE**

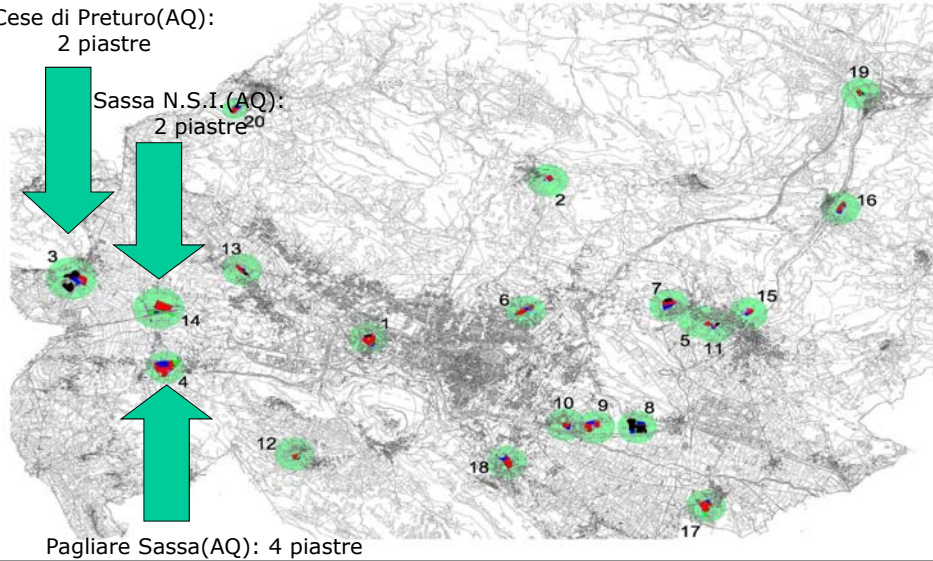
- Abitazioni e quartieri disponibili in cinque/sei mesi
- Sicurezza antisismica di "isolato urbano"
- Elevato livello dello standard abitativo
- Elevato livello tecnologico orientato all'autosufficienza impiantistica
- Sostenibilità ambientale e bioedilizia

Strategie adottate dalla Protezione Civile

LOCALIZZAZIONE AREE D'INSEDIAMENTO

Cese di Preturo(AQ):
2 piastre

Sassa N.S.I. (AQ):
2 piastre²⁰



Pagliare Sassa(AQ): 4 piastre



Wood Beton-Progetto C.A.S.E.-Abruzzo 2009

Inizio lavori: 11 luglio 2009

55 giorni solari per edificio

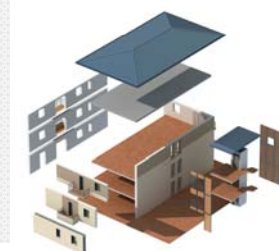
8 edifici realizzati





Caratteristiche di progetto

- Superficie lorda totale pari a **1801,35 mq**
- Standard abitativo proposto e: **22,24 mq/abitante**
- Capacità insediativa: **81 abitanti per edificio**
- Rapidi tempi di realizzazione per edificio: **73 giorni ridotti a 55**
- Flessibilità e modularità**: tipologia di alloggi dal monolocale al trilocale
- Tecnologia costruttiva**: sistema di pareti portanti in legno massiccio a strati incrociati montati a secco
- Edifici ad elevato **confort abitativo e qualitativo**
- Alta resistenza antisismica e protezione antincendio**
- Isolamento acustico e termico(estate-inverno);**
- Prestazioni energetiche di standard decisamente elevati**
- Sfruttamento fonti energetiche rinnovabili grazie ai **pannelli solari localizzati sulla copertura piana del vano-scale**
- Sicurezza in **fase di montaggio in cantiere**
- Contenuti costi di **manutenzione**



Filosofia di progetto

promo_legno

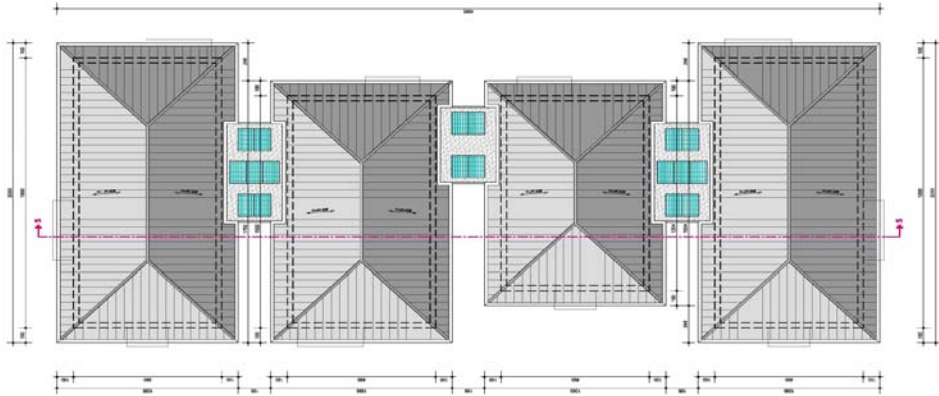
- Proporre un progetto assolutamente **definitivo e non "temporaneo"**, in grado di diventare dimora stabile oppure essere adattato a nuove destinazioni d'uso (eventuale riconversione dell'edificio in residenza universitaria)
- **Progetto "ricco"**, nel senso che gli alloggi hanno grandi zone a giorno (salotto/cucina), serramenti di dimensioni notevoli, con almeno un balcone per unità immobiliare.
- **Finiture di qualità**
- **Prestazioni energetiche di standard decisamente elevati**, con termotrasmittanze ben al di sotto dei limiti richiesti dalla normativa e dal bando di gara
- Soluzione costruttiva adottata: **pareti portanti solo sul perimetro degli edifici** (in corrispondenza dell'involucro esterno); tale scelta assicura la **totale flessibilità nella distribuzione interna degli alloggi**.
- Scelte mirate alla durabilità dell'edificio: ad esempio, **si è proposto il legno a vista solo per l'intradosso dei solai interni e non in facciata per fare in modo che i costi di manutenzione siano contenuti e del tutto paragonabili a quelli di un edificio costruito in modo tradizionale.**

promo_legno



Pianta piano Terra

L'edificio proposto si compone di n. 4 blocchi, di altezza 3 piani (piano terra, piano primo, piano secondo). I 4 blocchi sono collegati da n. 3 vani scala che, essendo arretrati rispetto al filo di facciata degli appartamenti, consentono di separarli visivamente. Ad ogni piano sono previsti n. 8 appartamenti, per un totale di 24 appartamenti, con vari tagli di alloggio: monocalci, bilocali, trilocali, quadrilocali.



Pianta copertura

- Lo standard abitativo proposto è pari a **22,24 mq/abitante** che è vantaggioso considerando l'elevato numero di abitanti insediato sulla singola piattaforma
- Gli appartamenti totali da realizzare saranno **120**

Tecnologie e materiali impiegati

Pannelli in legno a strati incrociati



La tecnologia costruttiva dell'edificio proposta è basata su un sistema di pareti portanti costituite da pannelli multistrato composti interamente in legno massiccio, e la stessa soluzione costruttiva è stata adottata per la realizzazione degli orizzontamenti.

Vantaggi dei pannelli multistrato in legno massiccio promo_legno

- ottimi valori di isolamento termico rispetto ad altri materiali da costruzione (per la naturale composizione del legno);
- attestata **protezione antincendio** (REI30-90, grazie agli spessori richiesti dalle esigenze statiche);
- buon **isolamento acustico**;
- buona inerzia termica (massa con capacità di accumulo del calore) che minimizza l'oscillazione delle temperature garantendo una **protezione degli ambienti dal surriscaldamento estivo**;
- stabilità dimensionale, rigonfiamento e ritiro trascurabili (incollaggio multistrato a fibratura incrociata);
- possibilità di **mantenere a vista il lato interno del pannello** nelle pareti o l'intradosso dei solai;
- possibilità di realizzare edifici con grande rigidezza;
- effetto positivo sul benessere delle persone;
- tutto il progetto è impostato sulla **modularità 125 cm** dei pannelli portanti in legno (anche le aperture seguono questo modulo): tale scelta minimizza l'impiego del materiale base, quasi annullandone le quantità di sfrido.

Durante la fase di progettazione:

- tutti i dettagli possono essere risolti senza problemi;
- la fisica delle costruzioni del progetto è facilmente realizzabile e verificabile;
- possibilità di prefabbricazione dell'intera parete, incluso l'isolante.

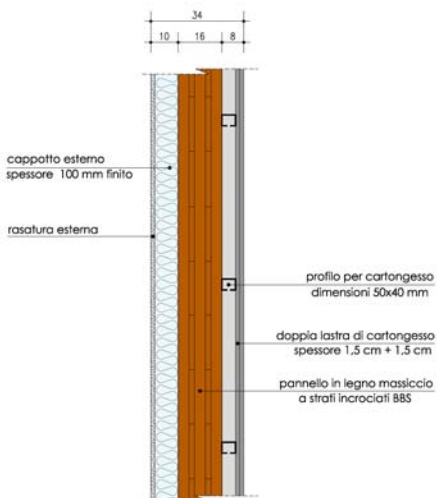
Durante la fase di montaggio:

i pannelli di legno massiccio vengono montati a secco (montaggio rapido e "asciutto"); possibilità immediata di messa in carico.

promo_legno

PARETI VERTICALI ESTERNE

scala 1:10



MISURE ATTE AD OTTENERE UN'ELEVATA INERZIA TERMICA

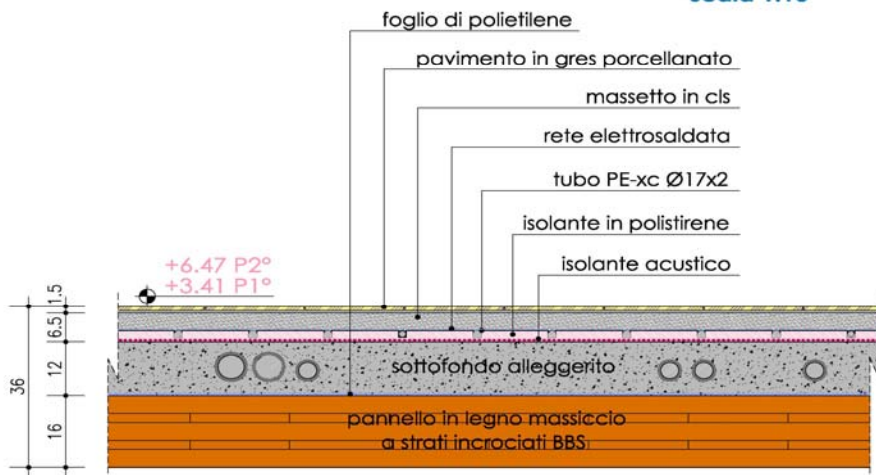
La quantità di legno rivestito da uno cappotto in lana di roccia (densità circa 100 kg/mc) costituisce una massa importante che consente di garantire all'involucro un'elevata inerzia termica che minimizza l'oscillazione delle temperature e, grazie ad un elevato periodo di sfasamento, assicura una **protezione degli ambienti dal surriscaldamento estivo**.

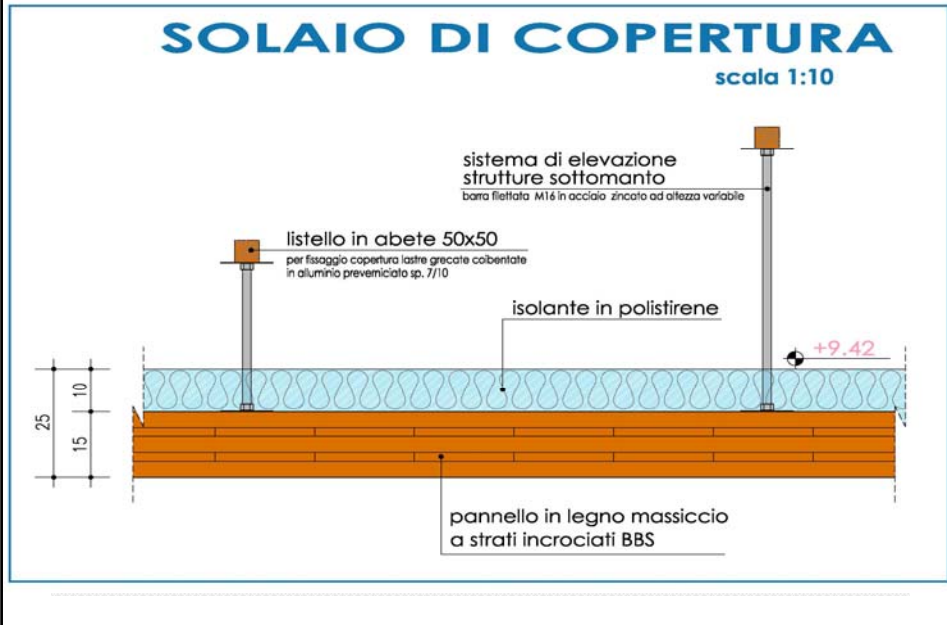
Particolare della parete portante



SOLAIO INTERPIANO

scala 1:10



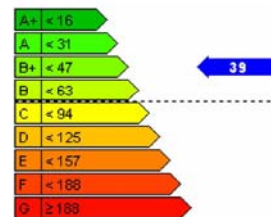


Efficienza energetica

- **ottimi valori di isolamento termico** del pannello di legno
- valore di **conduttività contenuto**
- **uniformità** di comportamento della superficie di parete
- **buona inerzia termica**
- **massa** con capacità di accumulo del calore
- il materiale legno minimizza l'oscillazione delle temperature garantendo una **protezione degli ambienti dal surriscaldamento estivo**
- **la trasmittanza termica dei singoli elementi degli edifici hanno valori ben al di sotto dei valori limite previsti dal D. LG. n. 192/2005 modificato con DLgs 311/06** (ex Trasmittanza termica strutture opache verticali: **0,22 W/mqK** contro gli **0,37 W/mqK** da Bando)

RISCALDAMENTO

39,09 kWh/m²anno



ACQUA CALDA SANITARIA

27,31 kWh/m²anno

Comfort acustico

promo_legno

- la **massa di legno nelle chiusure verticali e nei solai interpiano** è senza dubbio un elemento importante per l'ottenimento di un buon isolamento acustico.
- pareti divisorie tra appartamenti sono su **doppia orditura metallica** e sono ulteriormente schermanti grazie all'interposizione di una **lamiera anti intrusione in acciaio** spessore 8/10 fissata ad una orditura portante.
- presenza di un **materassino elastico** nella stratigrafia dei solai interpiano che realizza un pavimento galleggiante, impedendo al trasmissione delle vibrazioni delle strutture
- **Indice del potere fonoisolante** riferito a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari: $R'w > 50$ dB
- **Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata:** $D2m,nT,w > 40$ dB

Rumore per via aerea
tra ambienti(solaio)
=dB 55(limite di legge \geq dB 50)

ACUSTICA



Progetto esecutivo e produzione

promo_legno

- i **carichi indotti dalle strutture portanti** degli edifici non dovranno determinare in ogni singolo elemento strutturale della piastra effetti maggiormente gravosi rispetto a quelli determinati da un carico uniformemente distribuito pari a 50 kN/m² in condizioni di esercizio
- scongiurati i problemi di **punzonamento** della piastra superiore
- la **massima sollecitazione** su di un singolo appoggio in corrispondenza di un pilastro dovrà essere **inferiore o uguale a 2800 kN**
- gli **appoggi e gli isolatori** non dovranno risultare in ogni caso sottoposti a sollecitazione di trazione
- Il **periodo proprio** della sovrastruttura costruita al di sopra della piastra superiore è **pari a 0,26 secondi**(da Bando era richiesta inferiore a 0,5 sec.)
- **eccentricità strutturale** inferiore alle percentuali indicate dal Bando
- la **massa sismica** complessiva degli edifici soprastanti la piastra risulta **inferiore a 900 tonnellate**(da Bando era richiesta inferiore a 2100 t)

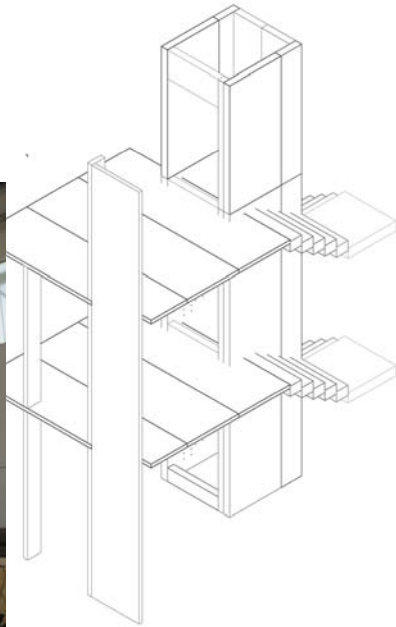


Terrazza

Abruzzo-progetto C.A.S.E.: progetto esecutivo e produzione

promo legno

Vano scale



Abruzzo-progetto C.A.S.E.: progetto esecutivo e produzione

promo legno



Cantiere

promo legno

1. **Tracciamenti** sulla piattaforma: **8 luglio 2009**
2. Esecuzione degli attacchi necessari costituiti da **barre filettate in acciaio** ancorate alle piattaforme con resina epossidica di speciale formulazione: **11 luglio 2009**
3. **Montaggio delle pareti prefabbricate portanti e dei solai** del primo, secondo e terzo piano del primo prefabbricato: **11 luglio 2009**
4. Esecuzione **opere di copertura** con montaggio completo di canali e pluviali (acque a terra): **28 luglio 2009**
5. Inizio esecuzione **opere interne**: montaggio armature pareti in cartongesso - **27 luglio 2009**
6. **Rasatura dei giunti orizzontali** tra le pareti ai vari piani e negli angoli: **27 luglio 2009**
7. **Montaggio di serramenti esterni** in modo da consentire l'esecuzione delle opere di finitura in ambiente riparato dagli agenti atmosferici: **27 luglio 2009**
8. Esecuzione di tutte le **opere di impiantistica e di finitura interna**: **6 agosto 2009**
9. Al termine del montaggio della struttura del primo fabbricato si prosegue con il montaggio delle **scale in aderenza**: **fase da realizzarsi in contemporanea con quelle già citate**
10. **Impermeabilizzazioni** delle piattaforme nelle parti esterne ai fabbricati: **17 agosto 2009**
11. **Pavimentazioni esterne e zone verdi** di competenza delle piattaforme: **24 agosto 2009**



Piastre 3.17-3.16

Le piastre antisismiche

promo legno



Cese di Preturo 11 luglio 2009 Montaggio pannelli piano terra e terrazze



Cese di Preturo 11 luglio 2009 Montaggio pannelli piano terra

Abruzzo-progetto C.A.S.E.: cantiere

promo legno



*La firma stessa dell'edilizia permette di controllare per parti il cantiere
senza la rete, come una camera di montaggio.
La firma stessa dell'edilizia permette di controllare per parti il cantiere
senza la rete, come una camera di montaggio.*

Cese di Preturo 11 luglio 2009 Montaggio pannelli piano terra

Abruzzo-progetto C.A.S.E.: cantiere

promo legno



Come una gigantesca macchina in continuo movimento che ogni 17-18 giorni riesce a compiere 24 operazioni.

Come una gigantesca macchina in continuo movimento che ogni 17-18 giorni riesce a compiere 24 operazioni.



Cese di Preturo 16 luglio 2009
Veduta del vano scala

Interni piano terra



Cese di Preturo 22 luglio 2009
Stato d'avanzamento del cantiere



Abruzzo-progetto C.A.S.E.: cantiere

Cese di Preturo 22 luglio 2009
Stato d'avanzamento del cantiere

promo legno



Abruzzo-progetto C.A.S.E.: cantiere

promo legno



Cese di Preturo 27 luglio 2009
Stato d'avanzamento del cantiere

Cese di Preturo 28 luglio 2009

Montaggio solai e copertura



Cese di Preturo 28 luglio 2009
Dettagli copertura e pannelli solari



Cese di Preturo 1 agosto 2009
Stato d'avanzamento del cantiere

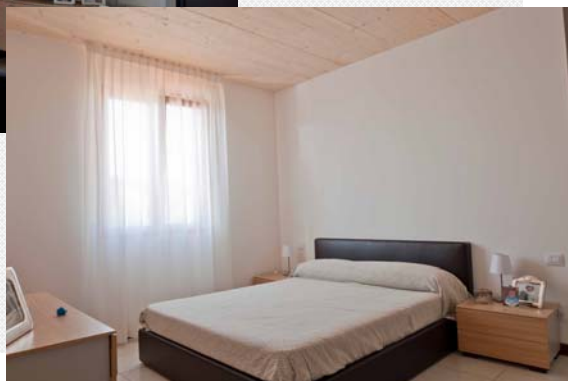
promo legno



promo legno



Cese di Preturo 6 agosto 2009
Interni: cartongessi e riscaldamento a pavimento



Abruzzo-progetto C.A.S.E.: cantiere

Cese di Preturo 24 agosto 2009
Dettaglio facciata: frangisole

promo_legno



Abruzzo-progetto C.A.S.E.: cantiere

Cese di Preturo 24 agosto 2009
Dettaglio facciata, terrazze

promo_legno



Abruzzo-progetto C.A.S.E.: cantiere

Cese di Preturo 4 settembre 2009
completamento delle piastre 3.16 e 3.17

promo legno



Abruzzo-progetto C.A.S.E.: cantiere

promo legno



Stato d'avanzamento del cantiere
in data 13 settembre 2009
Dal 29 settembre 2009 gli edifici sono
abitati





Cese di Preturo(AQ)-Veduta degli edifici abitati-Settembre 2009

Le quattro piastre di Pagliare Sassa (AQ): 4.1-4.2-4.3-4.6 **promo legno**



Pagliare Sassa (AQ) 7 agosto 2009



Pagliare Sassa (AQ) 9 settembre 2009



Pagliare Sassa (AQ) 9 settembre 2009

promo legno



Pagliare Sassa (AQ) 13 novembre 2009
consegna di tre dei quattro edifici (1 mese in anticipo!)

promo legno



Wood Beton-Progetto C.A.S.E.-Abruzzo 2009-8 edifici realizzati
Tempi di realizzazione: **55 giorni** (contro gli 80 da bando e i 73 proposti)