

Ferrara, 12 ottobre 2012

promo_legno

**ESEMPI CONCRETI DI
COSTRUZIONI IN SICUREZZA IN
ZONA SISMICA**

**Ing. Giovanni Spatti
WOOD BETON SPA**

2009: TERREMOTO IN ABRUZZO

Realizzazione di n. 24 appartamenti ogni 55 gg.
Totale: n. 192 appartamenti chiavi in mano.

2012: TERREMOTO IN EMILIA ROMAGNA

Ricostruzione di 22.000 mq di edifici industriali.

WOOD BETON: L'ESPERIENZA IN ABRUZZO

promo legno

Nel 2009 Wood Beton vince il bando del progetto C.A.S.E. ed è protagonista della ricostruzione in Abruzzo.

Inizio lavori: 11 luglio 2009

Fine lavori: 18 settembre 2009



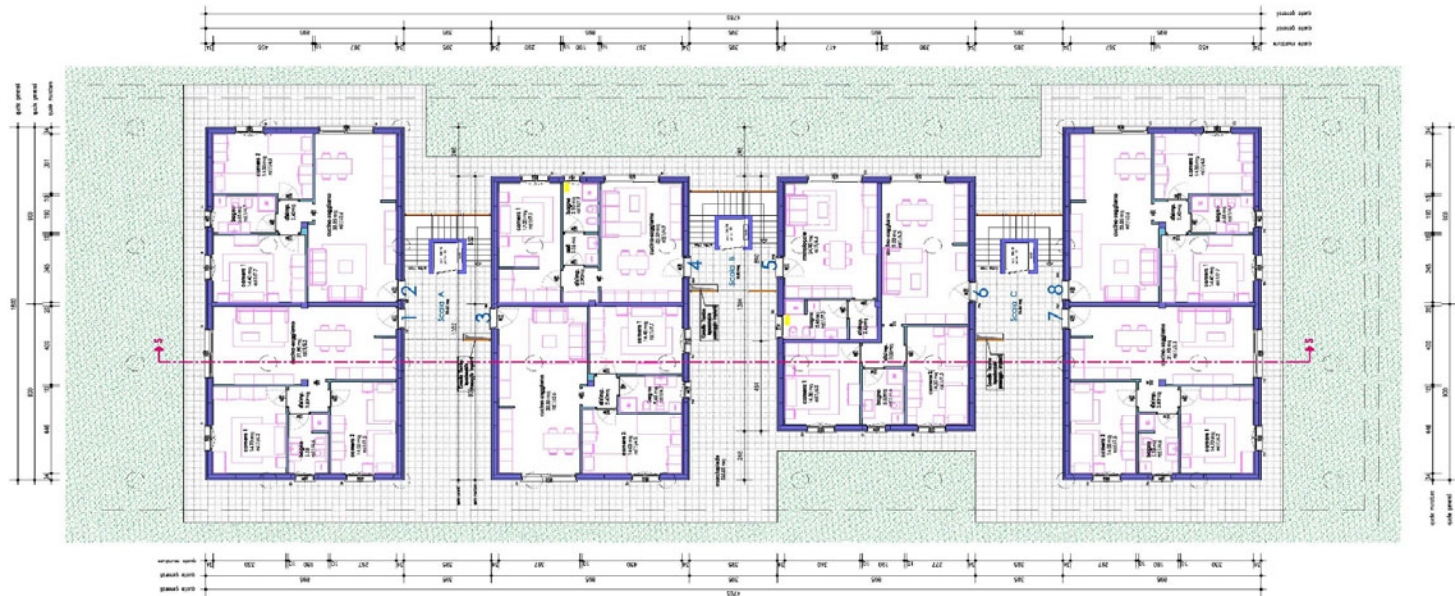
ABRUZZO: Caratteristiche del progetto

promo legno

- Superficie lorda totale pari a **1.801,35 mq.**
- Standard abitativo proposto: **22,24 mq/abitante.**
- Capacità insediativa: **81 abitanti per edificio. Totale di 405 persone.**
- Rapidi tempi di realizzazione per edificio: **73 giorni.**
- **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 **comfort 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.**

ABRUZZO: Pianta Piano Terra

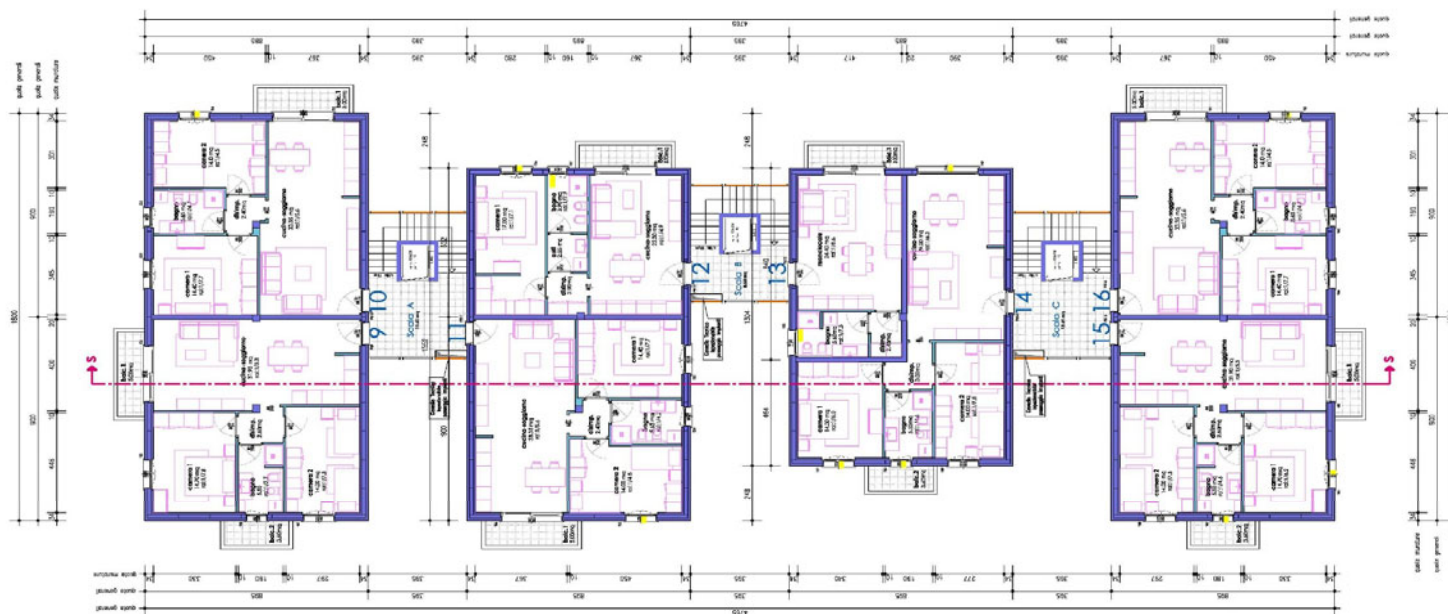
promo legno



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: monolocali, bilocali, trilocali, quadrilocali.

ABRUZZO: Pianta Piano Primo

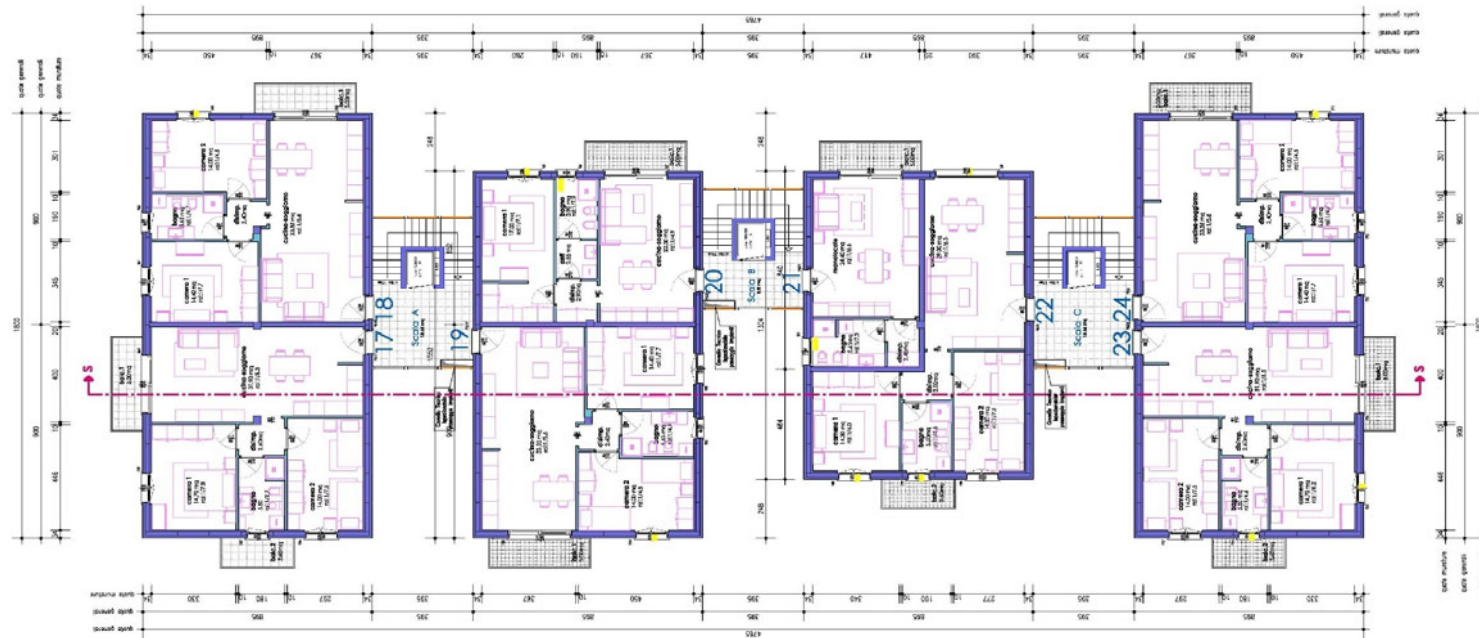
promo legno



La distribuzione in pianta è molto semplice (rendendo semplice anche la fase di arredamento degli alloggi) e vi è sempre (ovviamente escludendo il monolocale) una separazione tra zona giorno e zona notte mediante un disimpegno centrale; inoltre tutti i bagni sono dotati di aerazione diretta (non sono previsti locali di servizio ciechi).

ABRUZZO: Pianta Piano Secondo

promo legno



Le piante dei 4 blocchi che costituiscono l'edificio sono state studiate su una maglia di 125 cm per sfruttare al massimo la dimensione dei pannelli multistrato che costituiscono la struttura portante, sia verticale che orizzontale.

ABRUZZO: Tecnologie e materiali impiegati

promo legno



Pannelli in legno a strati incrociati: predisposizione per serramento

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.

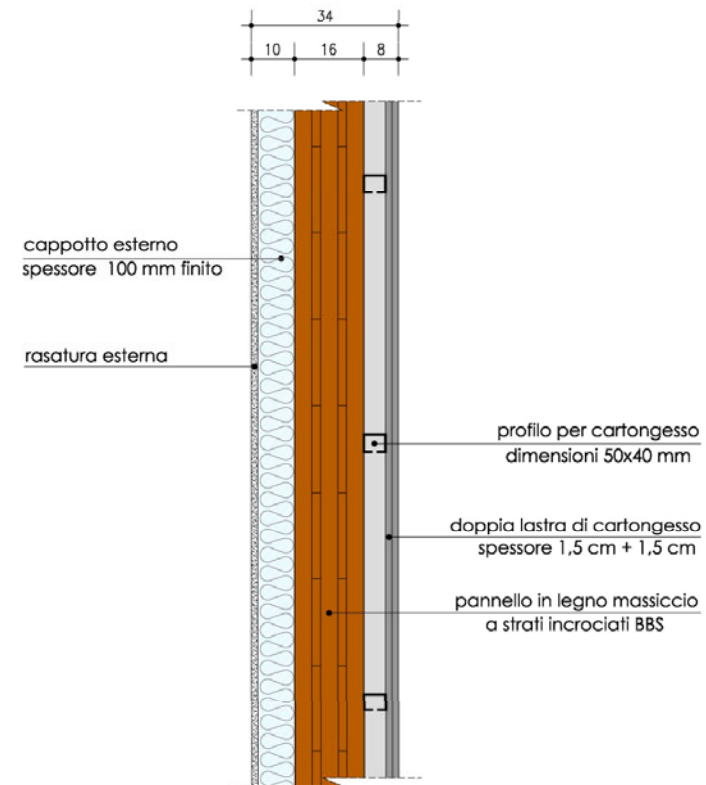
ABRUZZO: Tecnologie e materiali impiegati

promo legno



PARETI VERTICALI ESTERNE

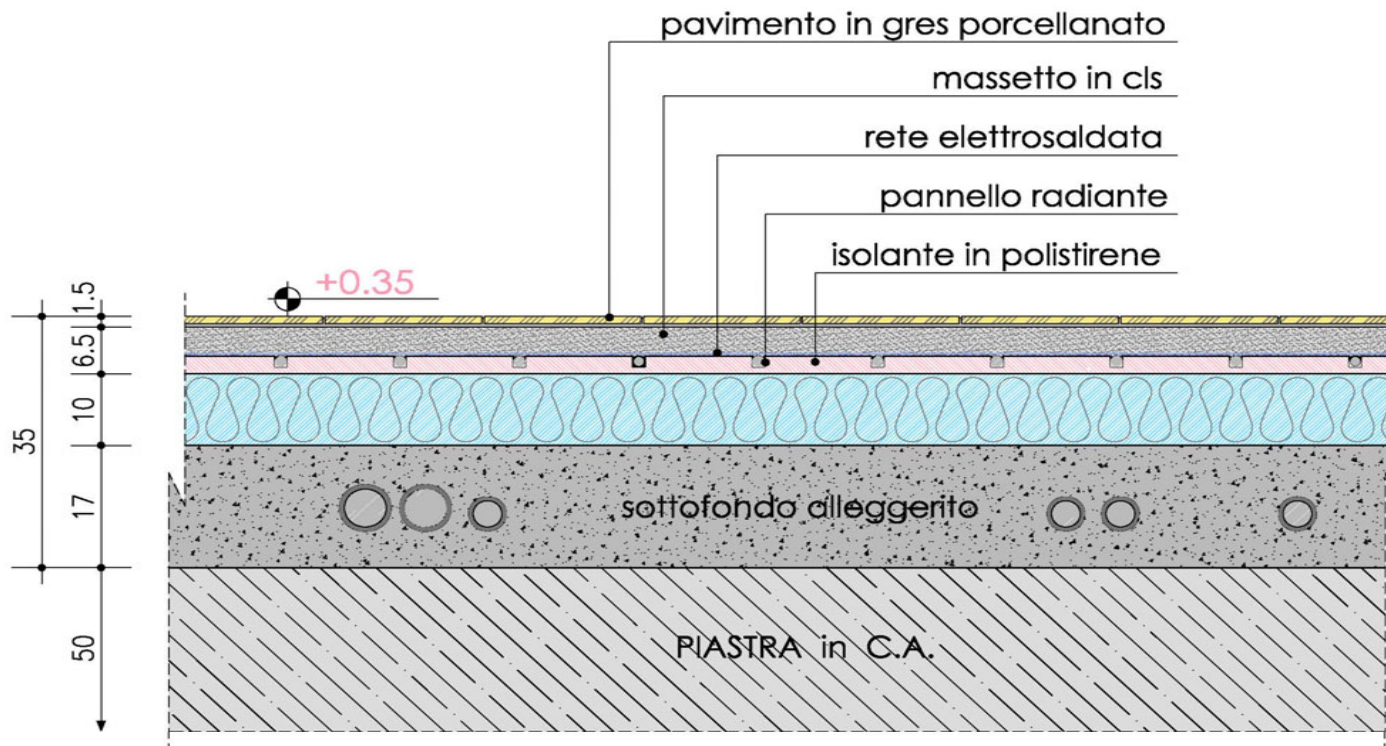
scala 1:10



ABRUZZO: Solaio Piano Terra

promo_legno

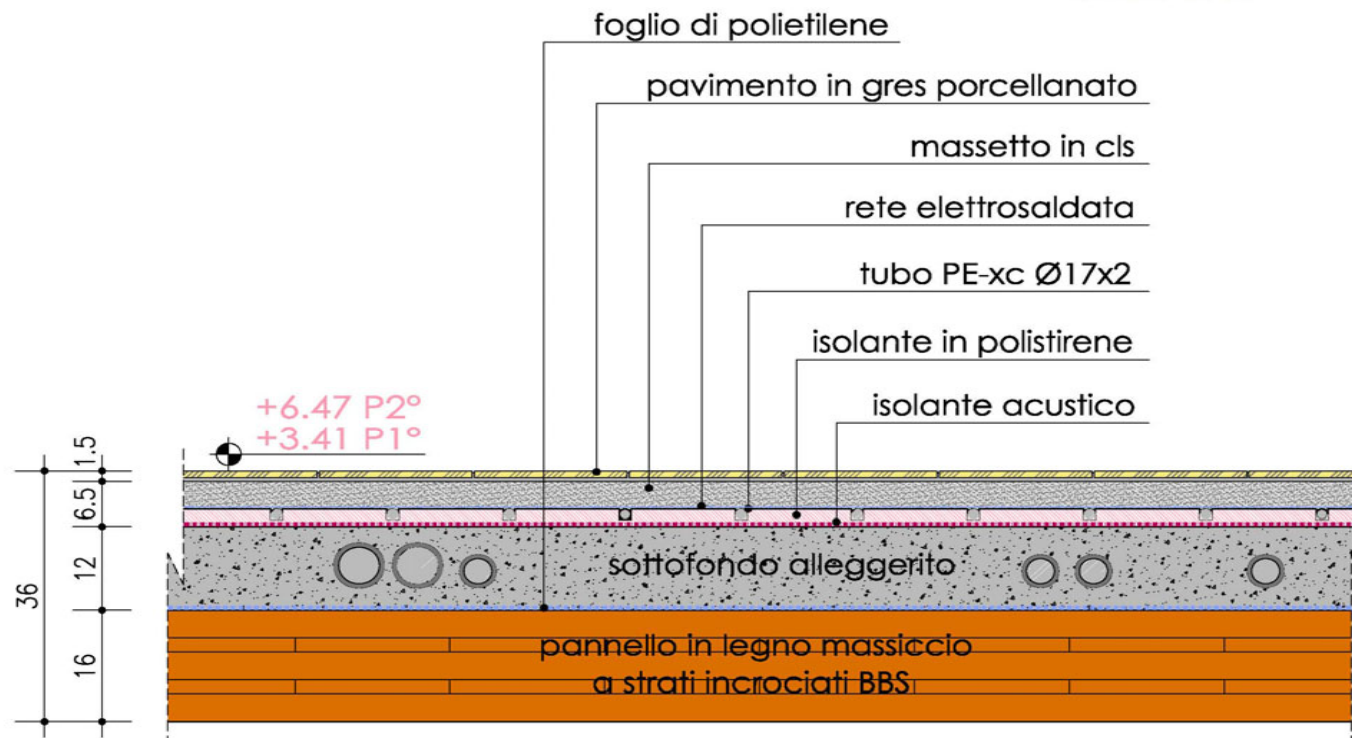
scala 1:10



ABRUZZO: Solaio Interpiano

promo_legno

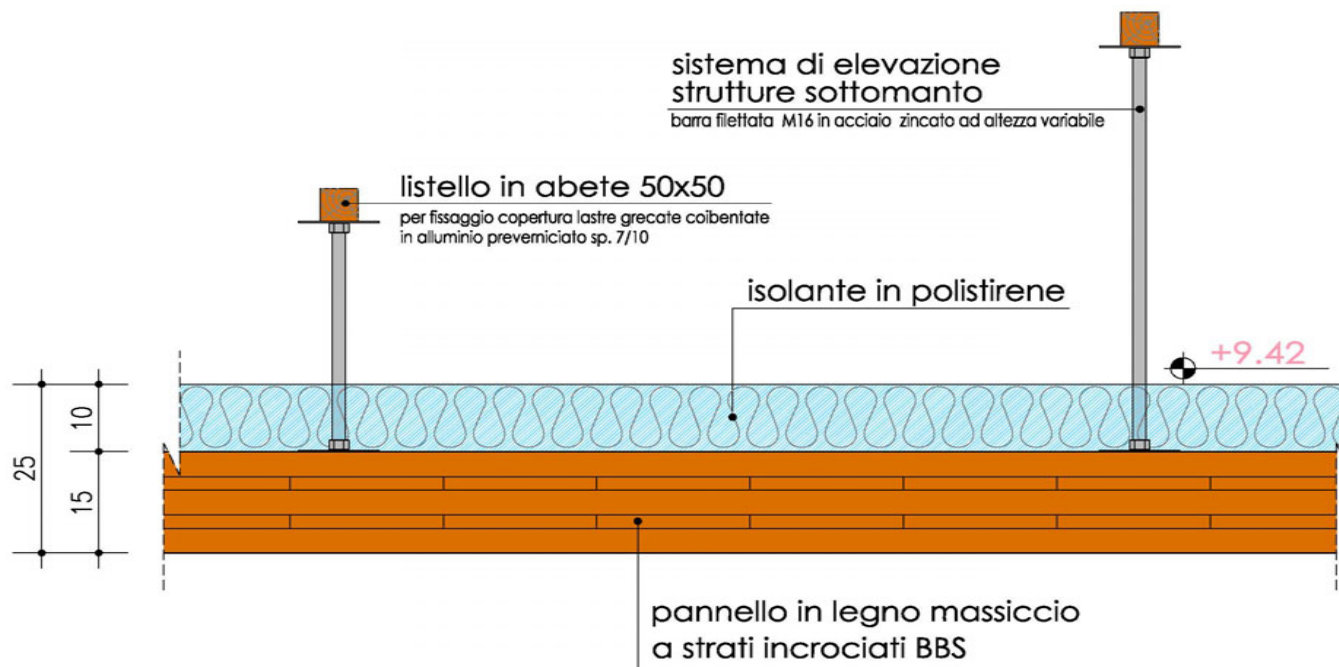
scala 1:10



ABRUZZO: Solaio di Copertura

promo_legno

scala 1:10



promo legno



WOOD BETON: L'ESPERIENZA IN EMILIA

promo legno

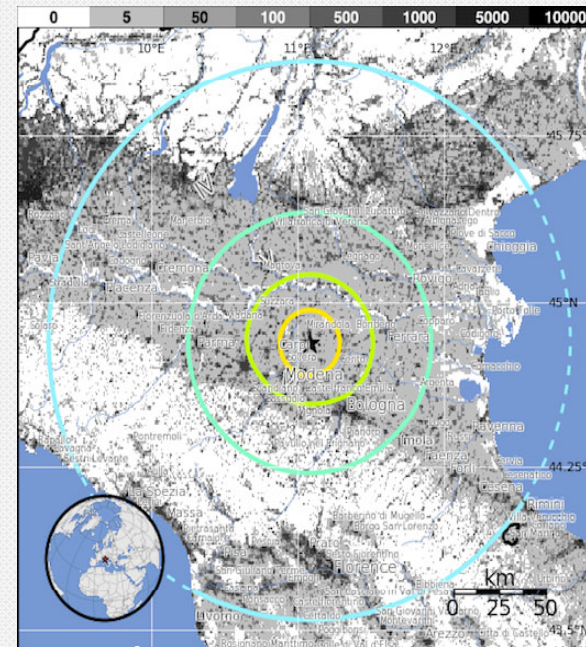
Wood Beton si pone in primo piano anche nell'Emilia post-sisma: lo scorso 28 agosto è iniziata la posa delle strutture del nuovo capannone antisismico della Menù S.r.l. di Medolla, dopo che il terremoto di maggio aveva gravemente danneggiato i fabbricati preesistenti.



Dati relativi al sisma

promo legno

- **Prima scossa: 20 maggio 2012 - ore 04.03**
- **Seconda scossa: 29 maggio 2012 - ore 09.01**
- **Magnitudo 5,8 Scala Richter**
- **Totale sfollati: 16.300**



Il gruppo di lavoro

promo legno

COMMITTENZA

Titolari: Sigg. Rodolfo e Romolo Barbieri

Tecnici: Ing. Massimo Baccarini e Geom. Alberto Bonomi

PROGETTO

Progettazione generale (YS): Ing. Alessandro Sola

Progettista e direttore lavori architettonico (YS): Arch. Carolina Venturelli

Consulente specialistico e sostituto del DL generale: Prof. Claudio Comastri

Assistente direzione lavori e di cantiere (Politecnica): Geom. Enrico Casari

Responsabile lavori per la sicurezza (YS): Geom. Antonio Fabbri

Coordinatore per la progettazione (YS): Geom. Riccardo Gherlinzoni

WOOD BETON – PREFABBRICATI CAMUNA

Progettista e Direttore lavori: Ing. Giovanni Spatti

Collaborazione: Ing. Marco Bottazzi – Ing. Giovanni Bono – Ing. Dario Piras

Ing. Alberto Giorgi – Arch. Mauro Albertin –
Geom. Simone Corrà – Geom. Renato Turra

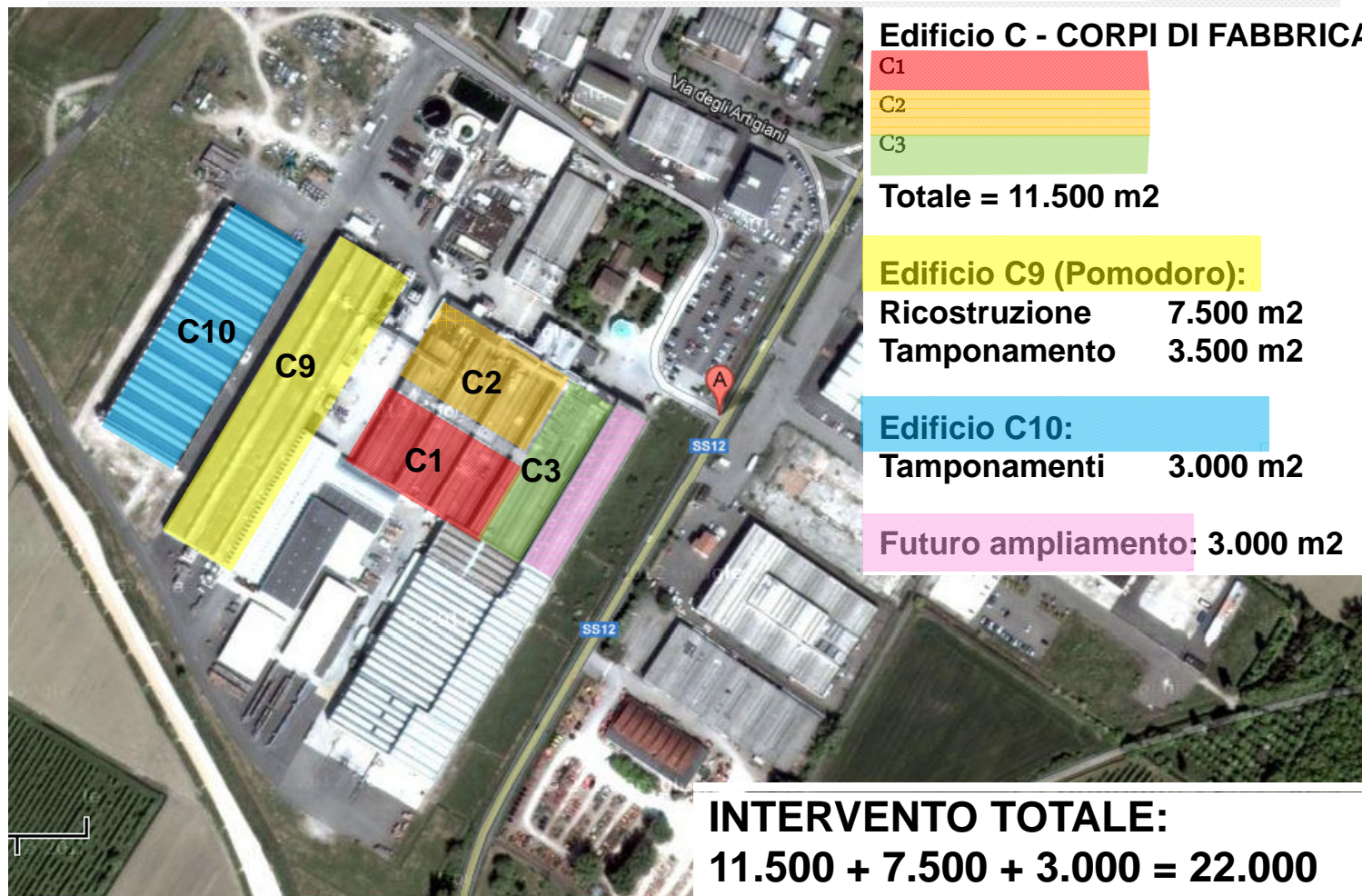
La MENU' dopo il terremoto

promo legno



L' intervento di ricostruzione

promo legno



Le esigenze del cliente

promo_legno

ESIGENZE DEL CLIENTE

Rapidità di ricostruzione

Conservazione delle dotazioni impiantistiche esistenti

Edificio con elevato livello di sicurezza sismica (migliorativo rispetto ai limiti di normativa)

Ottimo rapporto qualità prezzo

Involucro performante dal punto di vista termo-igrometrico

Fabbricato ecosostenibile

Le nostre risposte

promo legno

RISPOSTE

Progetto di fondazioni speciali che dialogano con quelle esistenti

Prefabbricazione a piè d'opera, varo delle strutture dall'esterno.

Impiego di coperture leggere in legno e strutture verticali in c.a.v.

Ottimizzazione delle fasi di cantiere impiegando sistemi di prefabbricazione industrializzata.

Strutture assemblate a secco con materiali tecnologici e performanti

Utilizzo del legno

**STRUTTURA MISTA
LEGNO - CALCESTRUZZO**

Descrizione dell'opera

promo legno



Descrizione dell'opera

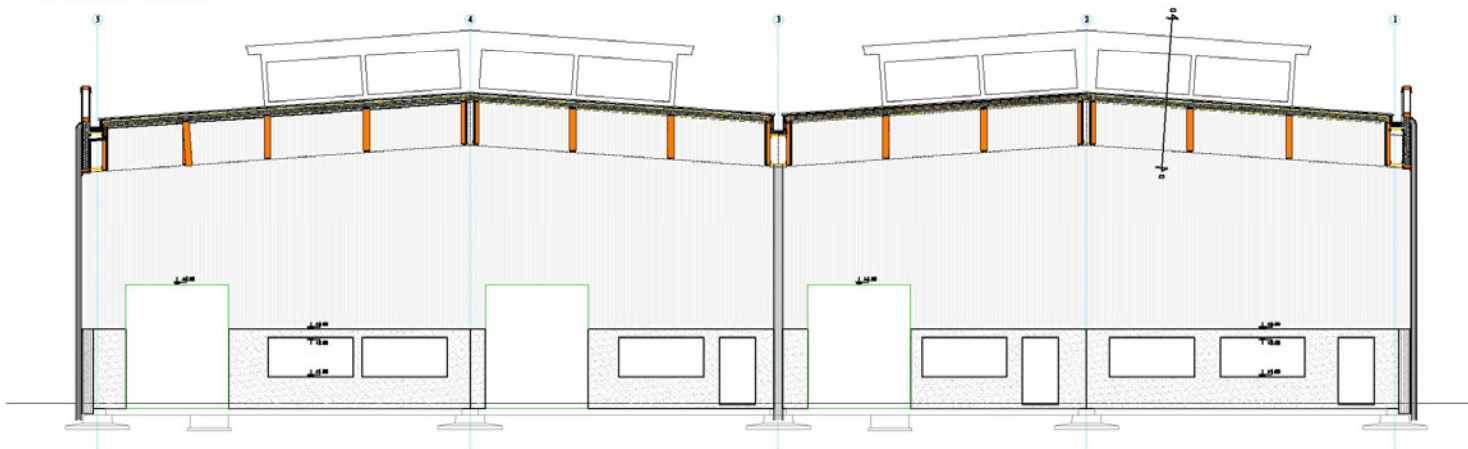
promo legno

- Sistema costruttivo eseguito **totalmente a secco**, costituito da **struttura in c.a.v., acciaio e legno lamellare**.
- Impiego di **strutture in cemento armato** limitatamente alle opere di fondazione, ai pilastri ed alla parte bassa dei tamponamenti verticali.
- Tamponamenti verticali della fascia superiore e pacchetto di copertura realizzati in **pannelli in lamiera con interposto strato isolante**.
- Orditura di copertura e «baraccatura» di sostegno dei tamponamenti leggeri realizzate in **legno lamellare**.
- **Grande resistenza sismica** e utilizzo delle fondazioni pre - esistenti.

Descrizione dell'opera

promo legno

SEZIONE C-C scala 1:50



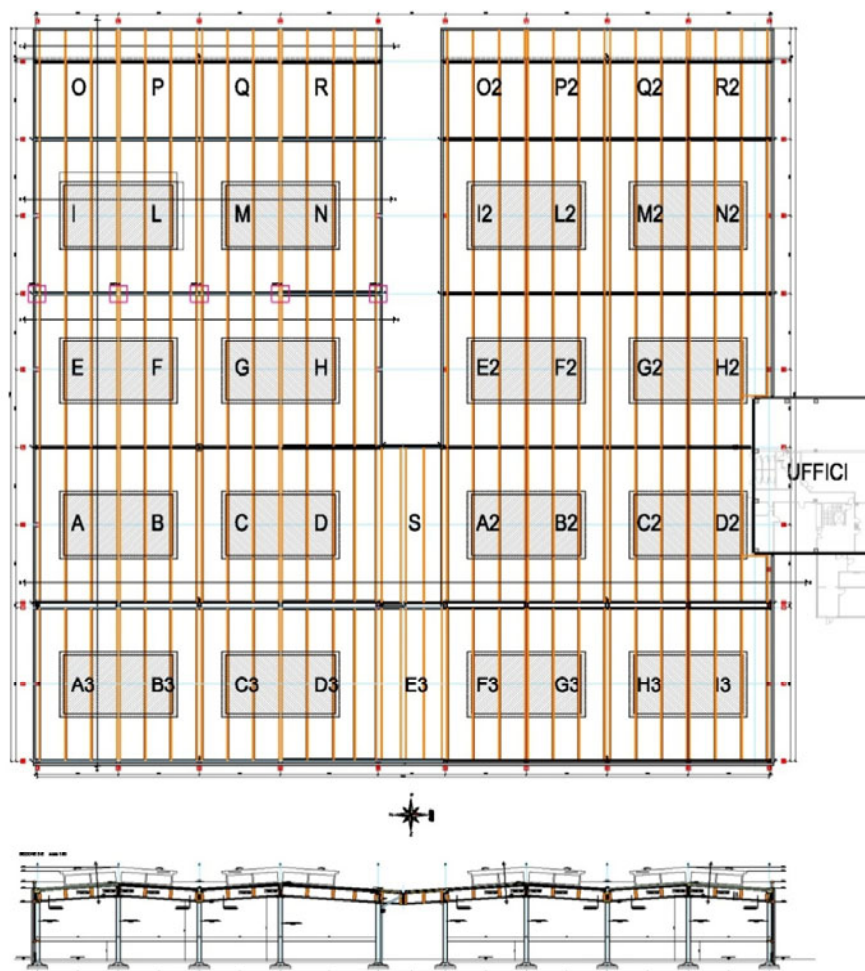
Il prospetto presenta nella fascia inferiore grandi finestre orizzontali, porte e portoni, mentre la parte superiore è caratterizzata da finestre verticali a tutta altezza.

Descrizione dell'opera

promo_legno

Nelle zone di colmo sono posizionate 16 capannine di grandi dimensioni (circa 10x17 metri) rialzate di 2 metri rispetto al piano della copertura per permettere l'ingresso della luce dalla sommità dei capannoni.

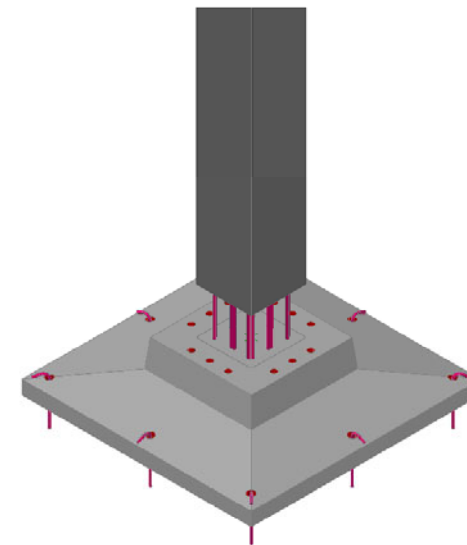
Sul lato ovest le travi secondarie escono a sbalzo a formare una pensilina di larghezza 4,5 metri.



Elementi costruttivi - PLINTI

promo_legno

- **Plinti in c.a.v.**, la cui **altezza** è stata ridotta al minimo per consentire scavi poco profondi e le cui **dimensioni** in pianta sono state contenute per limitare la rottura del pavimento esistente.
- **L'Attacco** plinto-pilastro non è del tipo a pozzetto ma con barre di ripresa in acciaio, che dalle fondazioni si innestano in apposite guaine aderenti, da solidarizzare successivamente al pilastro.
- Predisposizione di **dispositivi di connessione** per le travi prefabbricate di collegamento sul perimetro esterno del fabbricato.



Elementi costruttivi – TRAVI DI FONDAZIONE

promo legno

- **Travi di fondazione** prefabbricate in c.a.v., che vengono appoggiate e fissate sui plinti.
- Funzione di **collegamento** e di **porta-tamponamento**.



Elementi costruttivi – PILASTRI

promo_legno

- **Pilastri** in c.a.v, sezione 60x60 cm, incastrati alla base con un sistema ad umido che prevede, dopo l'inserimento delle barre di ripresa in appositi tubi in acciaio predisposti nel pilastro stesso, il getto di malta ad alta resistenza ed a ritiro compensato
- **Capitelli metallici** che garantiscono un corretto fissaggio delle travi di legno lamellare sui pilastri in calcestruzzo, ampliando la superficie di appoggio del legno.



Elementi costruttivi – PANNELLI di TAMPONAMENTO promo legno

- **Pannelli di tamponamento in c.a.v.** a taglio termico per la fascia bassa delle murature perimetrali (alta circa 3 metri).
- I pannelli vengono **appoggiati sulle travi prefabbricate di collegamento**
- I pannelli infine vengono **fissati alla struttura** mediante appositi ancoraggi meccanici.

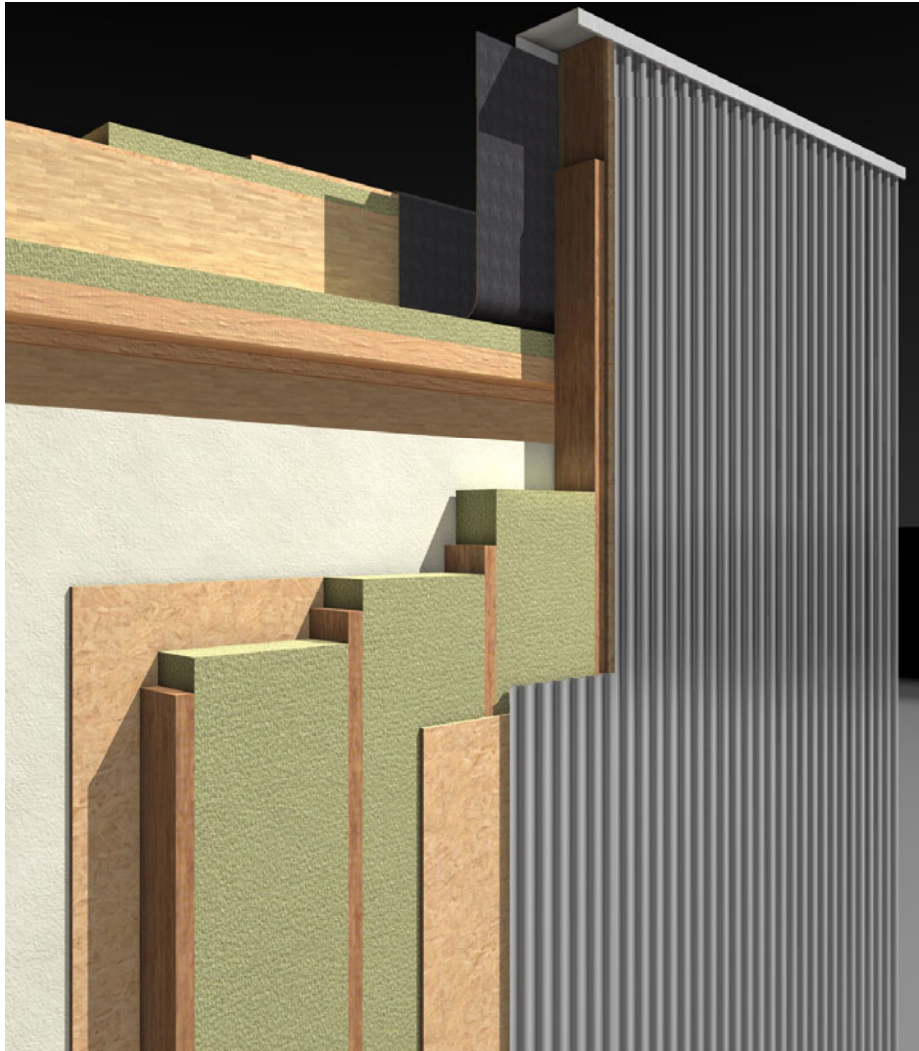


Elementi costruttivi – PANNELLI di PARETE

promo legno

- **Pannelli di parete con struttura in legno** per i tamponamenti da 3 m di altezza fino alla sommità del capannone.
- **Composizione** dei pannelli: lamiera in alluminio (con finitura in PVC sanificabile) all'interno, barriera vapore, 24 cm di lana di vetro e orditura secondaria in legno lamellare chiuse tra pannelli in OSB, telo traspirante, rivestimento esterno con lamiera grecata di alluminio.





promo_legno



Elementi costruttivi – STRUTTURA DI COPERTURA

promo_legno

- **Struttura di copertura** in legno lamellare realizzata con sistema "WB Shell" che prevede a terra di moduli di notevoli dimensioni.
- **Dimensioni:** le travi principali e le travi secondarie hanno larghezze variabili a seconda dei carichi in gioco (12/18 cm) ed un'altezza di circa 164 cm (lunghezza media delle travi principali 12 m, lunghezza media delle travi secondarie 24 m).



Elementi costruttivi – PACCHETTO TETTO

promo legno

- **Pannelli preassemblati di copertura** così composti: lamiera in alluminio con finitura in PVC sanificabile all'intradosso, barriera vapore, 20 cm di lana di vetro e orditura secondaria in legno lamellare chiuse tra pannelli in OSB, telo traspirante, ulteriore pannello di OSB con funzione controventante, strato d'aria, pannello sandwich con lamiera di alluminio esterna.



Caratteristiche dei materiali e dei sistemi

promo legno

- **Legno lamellare di abete**, impiegato per la realizzazione delle coperture e dei pannelli di parete. Proviene da forme di gestione boschiva certificate. Le classi di resistenza impiegate sono GL24c e GL32c (con lamelle da 33 mm) con **classe di servizio 3** per ambienti molto umidi (condizioni estreme di umidità ovvero 90% di umidità relativa ed una temperatura di 50°C.).
- L'**acciaio**, adottato per gli elementi di connessione (classe S275), è stato fornito con trattamento di zincatura a caldo.
- Le **prestazioni strutturali** richieste al fabbricato sono ampiamente superiori ai limiti normativi, è stata considerata la classe d'uso 3 invece della classe d'uso 2 normalmente prevista per questo tipo di edificio.
- La **trasmissione termica** delle pareti a struttura lignea e del pacchetto tetto risulta pari a 0,17 W/m²K.

Tempi di realizzazione

promo legno



- Impiego di **tecnologie altamente industrializzate**: assemblaggio a terra della copertura e contemporaneamente posa dei pilastri in c.a.
- La **prefabbricazione** ha assicurato una migliore qualità di realizzazione dei pacchetti (le stratigrafie sono state realizzate in stabilimento, in condizioni di lavoro controllate), garantendo maggiore sicurezza di lavoro alle squadre di montaggio dato che è ridotta al minimo la permanenza in quota.
- Nel caso di Menù, tale metodo di operare ha inoltre consentito di **salvaguardare** le canalizzazioni impiantistiche rimaste in posizione dopo la demolizione del fabbricato danneggiato, pronte ad essere collegate alla nuova struttura e ad entrare in servizio quanto prima.

Tempi di realizzazione

promo legno



- Un **modulo standard** di 24x12 m (quasi 300 metri quadrati di area) viene realizzato in un solo giorno.
- Il **varo**: circa 1.200 mq/giorno.

Luoghi per il preassemblaggio - ISEO

promo legno

In stabilimento, a **Iseo**: sono stati assemblati i pannelli di parete (larghi 250 cm e lunghi fino a 9,20 m) e i pannelli di copertura (larghi 250 cm e lunghi fino a 14,5 m). Portati in cantiere, gli elementi di parete sono stati posizionati sulle strutture verticali, i pannelli di copertura sono stati fissati sui grandi moduli in legno lamellare costruiti a terra. In opera è stata necessaria solo la posa del pannello sandwich di copertura e del rivestimento metallico di parete.



Luoghi per il preassemblaggio - MEDOLLA

promo legno

In cantiere, a **Medolla**, i moduli di copertura sono stati assemblati a terra, in apposite aree, e successivamente trasportati nelle zone di sollevamento. I moduli hanno dimensioni standard pari a 12x24 mt. ma si è arrivati a elementi di dimensioni 14,5x24 mt. con un peso totale di 400 quintali.



promo legno



promo legno



**Grazie per
l'attenzione**