



LegnoBloc

BLOCCHI CASSERO E SOLAI IN LEGNO-CEMENTO



QUALITÀ - SICUREZZA - RISPETTO DELL'AMBIENTE
SISTEMA COSTRUTTIVO ANTISISMICO



LegnoBloc

Produzione e commercio di blocchi a cassero e solai in legno-cemento



■ L'azienda Legnobloc s.r.l., presente nel settore dei blocchi a cassero in legno-cemento ormai da alcuni decenni, nasce nel cuore della Pianura Padana, a Torricella del Pizzo, in provincia di Cremona.



■ Gli impianti produttivi, di recente fabbricazione, sono stati realizzati con tecnologie di ultima generazione e, grazie agli automatismi che li contraddistinguono, riescono a garantire, al contempo, qualità e precisione del prodotto finito.



■ La maturazione dei blocchi cassero in legno-cemento, avviene in modo naturale all'interno di celle di essicazione e, dopo una successiva fase di fresatura, rettifica e controllo qualità, termina all'esterno del magazzino senza che agenti atmosferici ne vadano ad alterare le caratteristiche fisiche e qualitative.

INDICE

| | | |
|--------------------------------------|----------|---|
| Sistema costruttivo Legnobloc | 4 | 12 Sicurezza sismica |
| Comfort abitativo | 5 | 14 Certificazioni |
| Materia prima e preparazione | 6 | 20 Caratteristiche tecniche dei blocchi |
| Fasi di posa dei blocchi | 7 | 22 Solai Solafon |
| Particolari costruttivi | 8 | 24 Linea Green |
| Pareti in tamponatura | 10 | 26 Servizi |
| Finiture | 11 | 27 Costruzioni premiate |



Sistema costruttivo Legnobloc



Il "sistema costruttivo Legnobloc" più comunemente denominato come "sistema costruttivo a pareti estese debolmente armate", presente ormai da anni sul mercato europeo, rappresenta l'alternativa più utilizzata rispetto al tradizionale sistema a travi e pilastri.

Tale sistema presenta diversi vantaggi:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ■ Velocità di posa | ■ Isolamento acustico |
| ■ Riduzione dei costi di manodopera | ■ Inerzia termica |
| ■ Resistenza al fuoco | ■ Risparmio energetico |
| ■ Resistenza allo scoppio | ■ Permeabilità al vapore e all'aria |
| ■ Antisismico collaudato | ■ Ecologico certificato |

Per questi motivi, è la scelta migliore per chi intende costruire in ambito residenziale, commerciale, Bioedilizia e anche per la realizzazione di barriere acustiche stradali e ferroviarie.

I blocchi vengono posati a secco ad esclusione del primo corso che viene posato a malta.

Con l'inserimento del ferro ed il riempimento in calcestruzzo, in seguito, si ottiene una griglia di pilastrini all'interno delle cavità dei blocchi.

Questa procedura, unita al collegamento con il solaio, crea un "effetto scatola" che permette di realizzare pareti portanti debolmente armate, antisismiche, fonoassorbenti, traspiranti e resistenti alle esplosioni.



Comfort abitativo



Il comfort abitativo è una condizione di benessere che si crea all'interno di un ambiente. Negli edifici realizzati in Legnobloc, la massa del calcestruzzo unita all'isolante e alla traspirabilità del legno-cemento creano un Ambiente in grado di mantenere una temperatura ottimale per un tempo più prolungato rispetto ad altri sistemi Costruttivi. In gergo tecnico questa qualità viene denominata Trasmittanza termica periodica (Yie).

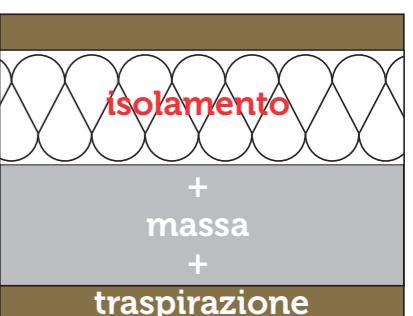
Capacità Termica Aerica Periodica (Cip)

La Cip, capacità termica areica interna periodica, calcolata come la Yie, secondo la UNI EN ISO 13786:2008 (Thermal Performance of building components Dynamic thermal characteristic Calculation Methods) rappresenta la capacità di un componente edilizio di accumulare i carichi termici provenienti dall'interno. Il limite di massa imposto secondo comma 9, allegato I, D. Lgs 311/06 è di 230 kg/m². Maggiore è il valore della Cip (massa posta verso l'interno), maggiore è l'accumulo termico. L'accumulo dei carichi termici interni da parte di una parete permette di mantenere le temperature superficiali su livelli accettabili, cioè con oscillazioni e valori limitati nell'arco della giornata, a favore sia delle condizioni di comfort ambientale che dei consumi per la climatizzazione estiva.

È stato effettuato uno studio universitario sperimentale e parametrico che ha permesso di dimostrare come, ai fini del comfort estivo e nelle stagioni intermedie, la soluzione che ottiene i risultati migliori è sempre quella che presenta elevata inerzia termica sul lato interno e caratterizzata da un elevato valore di capacità termica aerica periodica interna. Da altri studi, già avviati in parallelo, Sugli aspetti igrometrici, di prossima pubblicazione, risulta che le soluzioni ad elevata inerzia termica interna si comportano meglio anche in relazione al rischio di condensa.

Trasmittanza Termica Periodica (Yie): Controllo dei Carichi Termici Esterni

La Yie ($Yie=U*fd$) è il prodotto tra il fattore di attenuazione (a) (fd [adimensionale]) e la trasmittanza termica stazionaria (U [W/mqK]) rappresenta sia il grado di smorzamento che quello di sfasamento (b) dell'onda termica proveniente dall'esterno. La trasmittanza termica periodica è stata limitata a 0,12 W/mqK secondo le Linee Guida Nazionali (attuazione del D.Lgs 311/06 in materia di rendimento energetico degli edifici) ed è alternativa al limite sulla massa superficiale (230 kg/m²) per zone in cui la radiazione solare sul piano orizzontale è superiore a 290, secondo comma 9, allegato I, D.Lgs. 311/06) dei componenti edili per il contenimento dei consumi estivi.



Comfort
abitativo



Materia prima e preparazione

La scelta e la lavorazione delle materie prime è di fondamentale importanza per garantire a qualità del legno-cemento e dare la giusta consistenza al prodotto finito.



PEFC™

I blocchi Legnobloc vengono prodotti utilizzando solo ed esclusivamente **legno vergine di abete scortecciato** e certificato PEFC.

Tale materia prima si ottiene da scarti di segheria che altrimenti sarebbero destinati alle centrali a biomasse che, bruciandoli, emettono nell'ambiente ingenti quantitativi di Co².

Non vengono assolutamente utilizzati nel processo produttivo materiali di riciclo provenienti da mobili, bancali rotti, o altri prodotti già lavorati e trattati con agenti chimici o che possono essere stati a contatto con prodotti alimentari.

Il legno già trattato o contaminato non mineralizza correttamente ma si impasta semplicemente con il cemento creando un agglomerato che però non otterrà mai le caratteristiche del Legno-cemento.

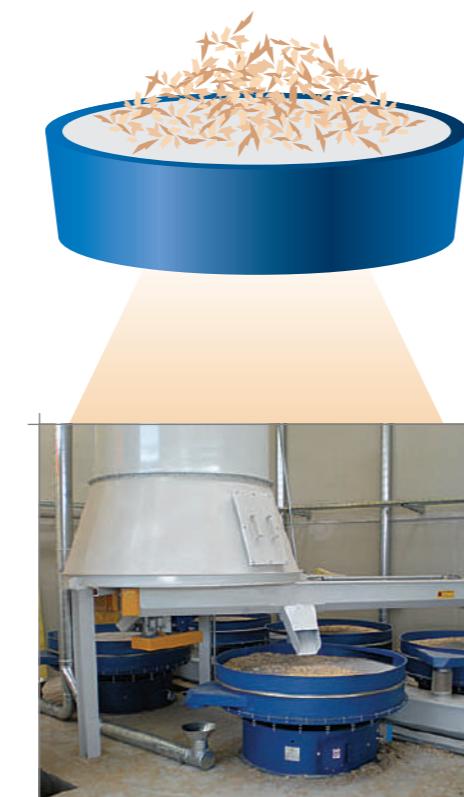
L'unico materiale di riciclo utilizzato nel processo produttivo è composto da scarti di produzione interna (blocchi rotti o difettosi) inserito in diversa percentuale per produrre blocchi a bassa o alta densità.



BLOCCO TERMICO
BASSA DENSITÀ



BLOCCO ACUSTICO
ALTA DENSITÀ



■ Prima di essere utilizzato per la produzione, il legno, viene setacciato per eliminare la segatura e la polvere (procedimento Necessario ai sensi della norma UNI EN 14474), le quali, creerebbero in seguito problemi di risalita di umidità e in fase di intonacatura.



Fasi di posa dei blocchi

1

Posa in opera dei blocchi Legnobloc

La velocità di posa è uno dei punti di forza del sistema costruttivo a casseri in legno-cemento.

Il primo corso viene posato sopra uno strato di semplice malta, stabilizzato verticalmente e orizzontalmente, e messo a bolla.

I corsi successivi vengono posati a secco, accertandosi di sfalsare i blocchi per dare maggiore stabilità alla parete in fase di getto.

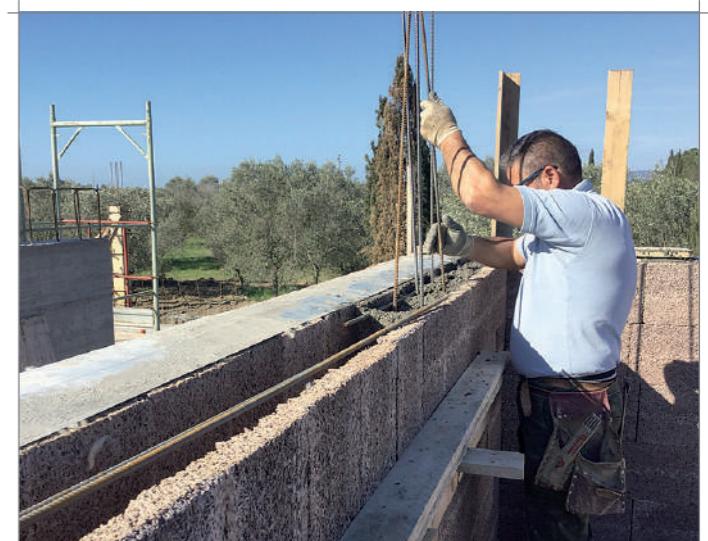


2

Inserimento del ferro in armatura

Fondamentale nella creazione delle murature debolmente armate, è l'inserimento dei ferri di armatura. Vengono predisposti nella platea i ferri di chiamata verticali, oppure aggiunti chimicamente in seguito, ai quali si aggiungono i ferri di giunzione orizzontali creando, in questo modo, una griglia che unisce ogni pilastro ed ogni corso della parete.

In base alla zona sismica ed alle esigenze del progettista, si possono inserire uno o più ferri per aumentare la capacità portante della parete.



3

Riepimento in calcestruzzo con pompa o secchione

Una volta posizionato il sesto corso di blocchi (circa 1,50 mt. di altezza) si può procedere alla prima fase getto mediante pompa o secchione.

Il calcestruzzo inserito nei pilastri, si espande anche nelle cavità orizzontali, "annegando" i ferri, e creando una muratura debolmente armata, perfettamente portante e, laddove necessario, antisismica, senza la necessità di realizzare travi e pilastri.



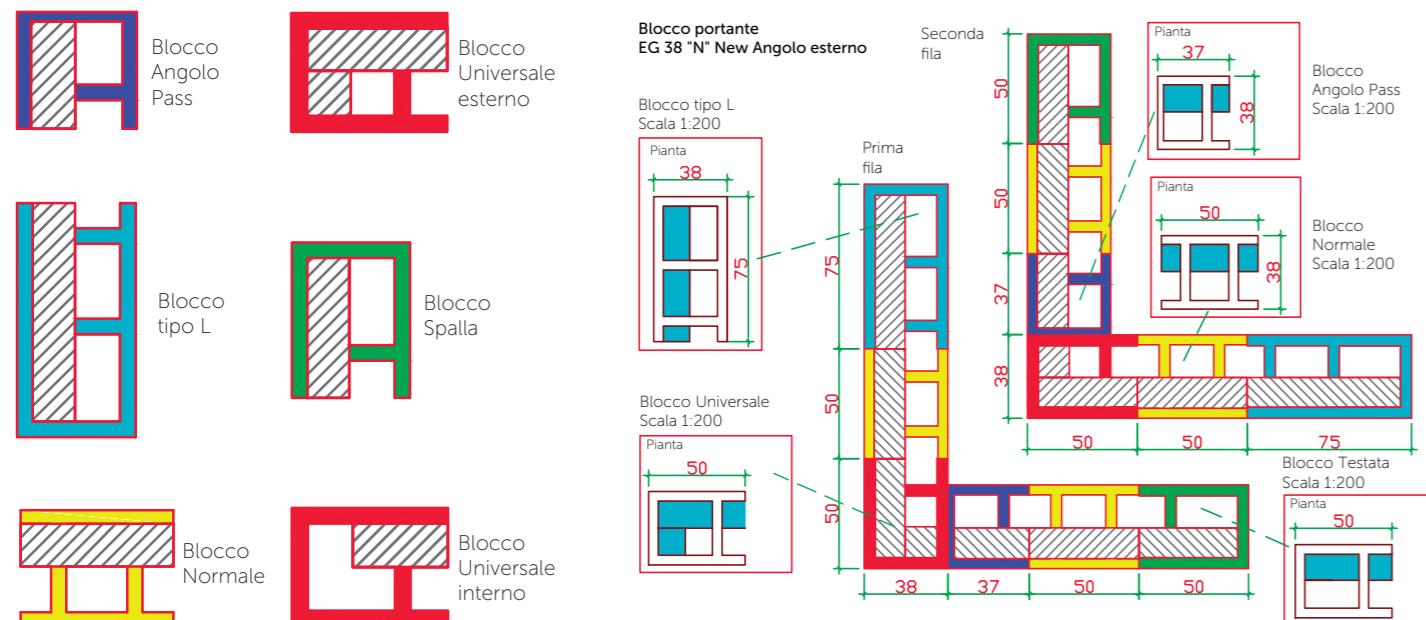
Particolari costruttivi

PARETE ESTERNA

Al fine di eliminare eventuali ponti termici, Legnobloc fornisce una serie di blocchi specifici per ogni singolo elemento della muratura, i quali posizionati correttamente rendono l'isolamento termico e acustico uniforme su tutta l'estensione della parete.

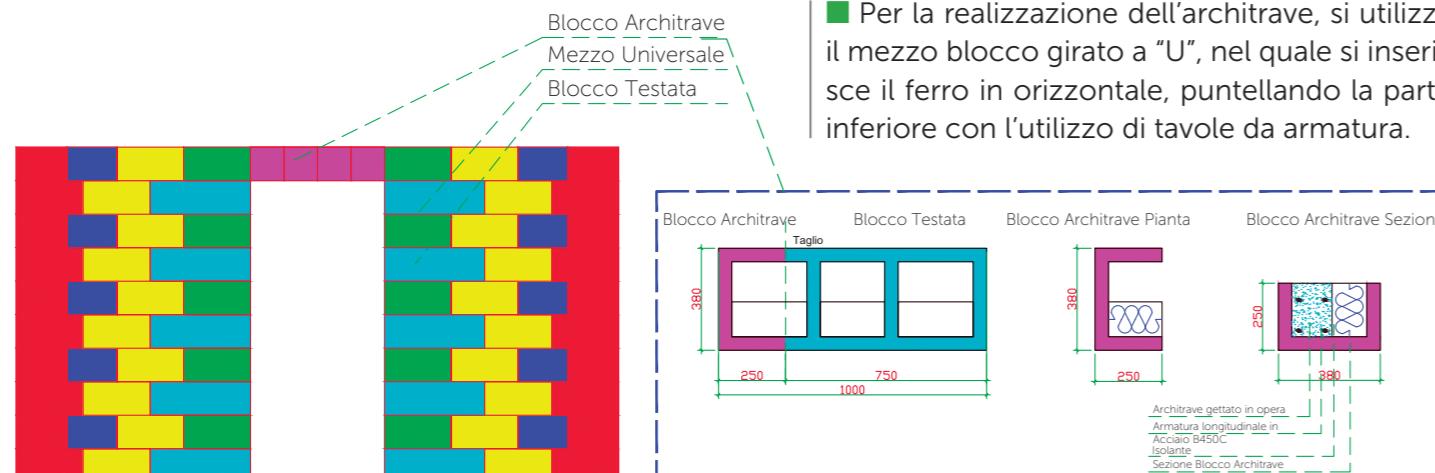
Oltre a rendere più efficienti le prestazioni della struttura in Legnobloc, questi particolari blocchi, agevolano il lavoro del posatore, facilitando la posa e riducendo i tempi ed i costi di manodopera.

È importante sfalsare il corso successivo di mezzo blocco, utilizzando pezzi speciali, in modo da ottenere all'interno dei casseri la massima sezione di cls, per non ridurre la portata delle pareti.



■ ARCHITRAVE

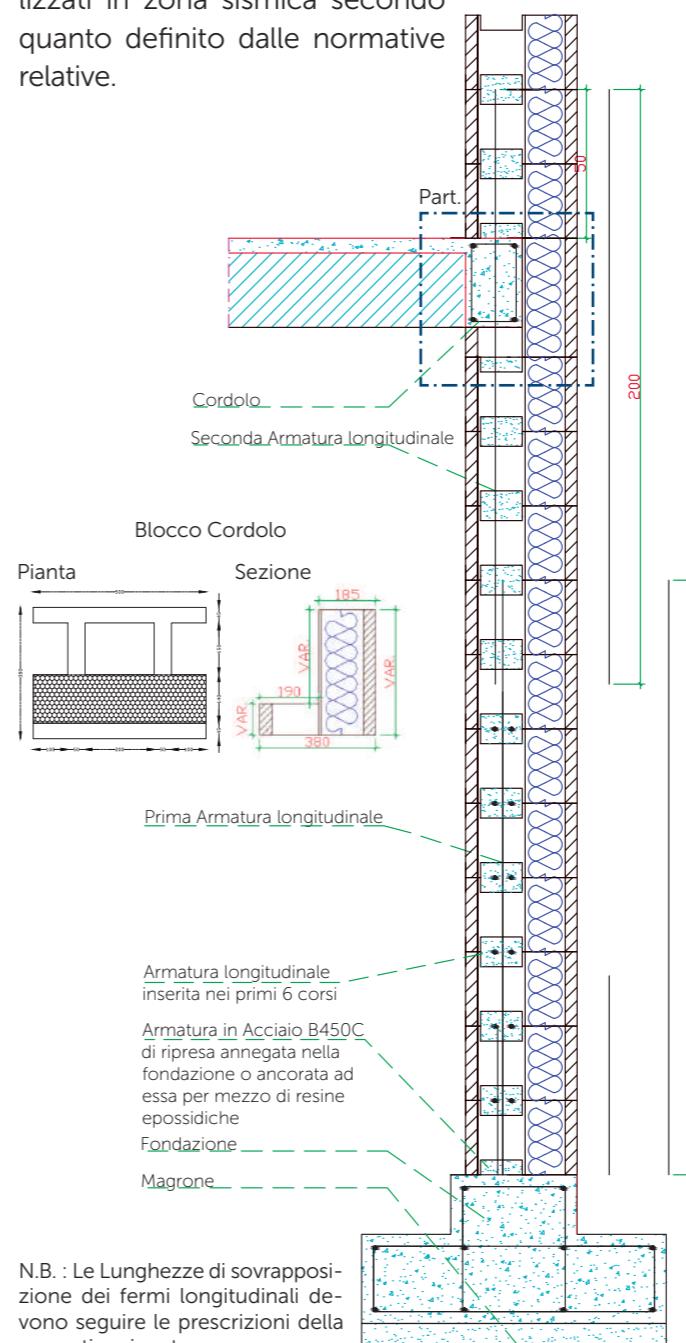
Particolare attenzione va posta nella creazione di architravi e cordoli al fine di agevolare la capacità coibentante, riducendo notevolmente i ponti termici nelle zone più critiche della muratura.



■ COLLEGAMENTO CORDOLO E FONDAZIONE

Un cordolo in c.a. è necessario nei collegamenti tra pareti e solai. I cordoli sono realizzati in opera mediante appositi blocchi speciali, opportunamente sagomati per fornire ai solai un adeguato appoggio. A livello di fondazione, le pareti in elevazione saranno di norma collegate tra loro da una trave o graticcio di travi realizzati in c.a.

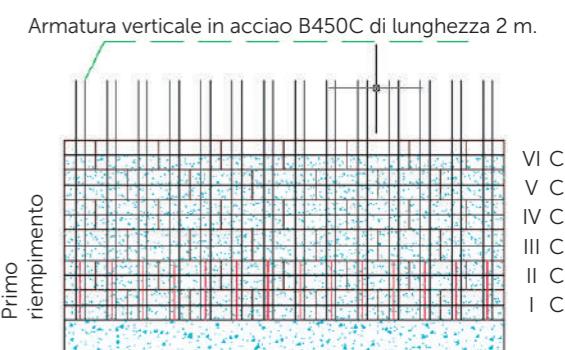
Tale disposizione diventa obbligatoria per edifici realizzati in zona sismica secondo quanto definito dalle normative relative.



■ POSIZIONAMENTO FERRI DI CHIAMATA E RIPRESA

La particolare geometria dei blocchi permette l'alloggiamento di armatura sia verticale che orizzontale in posizione pressoché equidistante dai due bordi del Nucleo di calcestruzzo. Qualora esigenze strutturali lo richiedessero si può adottare la soluzione di aumentare.

La percentuale di armatura in corrispondenza delle Aperture e degli angoli allo scopo di aumentare la Resistenza flessionale nel piano delle pareti.



I ferri di chiamata si devono prevedere in fase progettuale e possono essere annegati nel getto della piastra/trave di fondazione o ancorati chimicamente con opportune resine epossidiche e devono sporgere di almeno 50 cm. dal piano di fondazione.

La sovrapposizione dei ferri viene effettuata al momento del primo getto, in corrispondenza del sesto corso di muratura avendo l'accortezza di farli sporgere di almeno 50 cm. Per ricreare le chiamate.

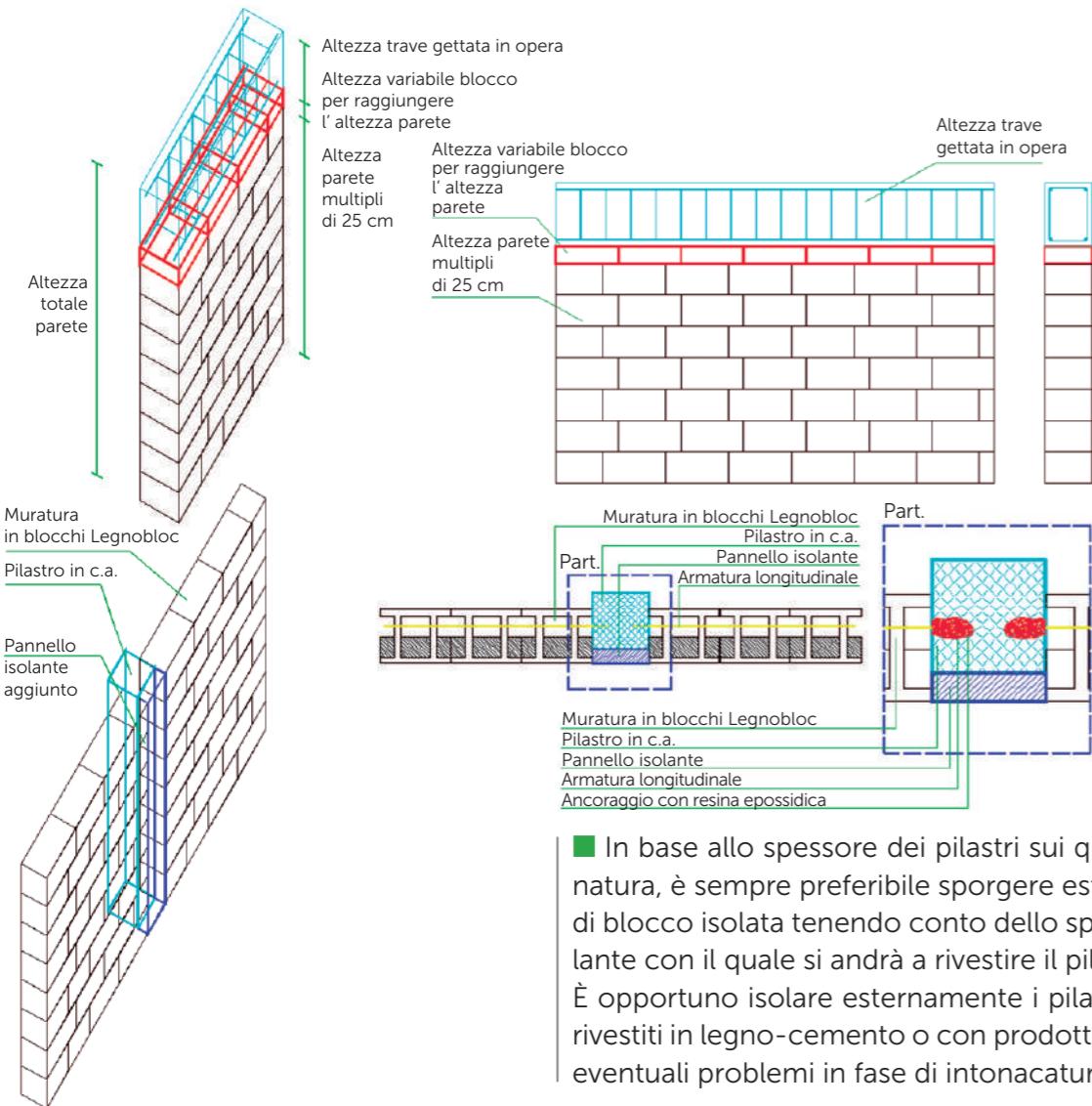


- Particolare di posa a secco dei blocchi e riempimento degli stessi Mediante calcestruzzo e inserimento armatura

Pareti in tamponatura

Dove la geometria dell'edificio non permette l'utilizzo dei blocchi come pareti portanti, è possibile utilizzarli in tamponatura.

Si procede collegando le pareti ai pilastri mediante ferri orizzontali inseriti chimicamente con opportune resine epossidiche e comunque annegati all'interno dei casseri garantendo una certa massa che permette di effettuare adeguate verifiche allo spostamento e resistenza alle espulsioni delle tamponature, come previsto dalla NTC del 2018.



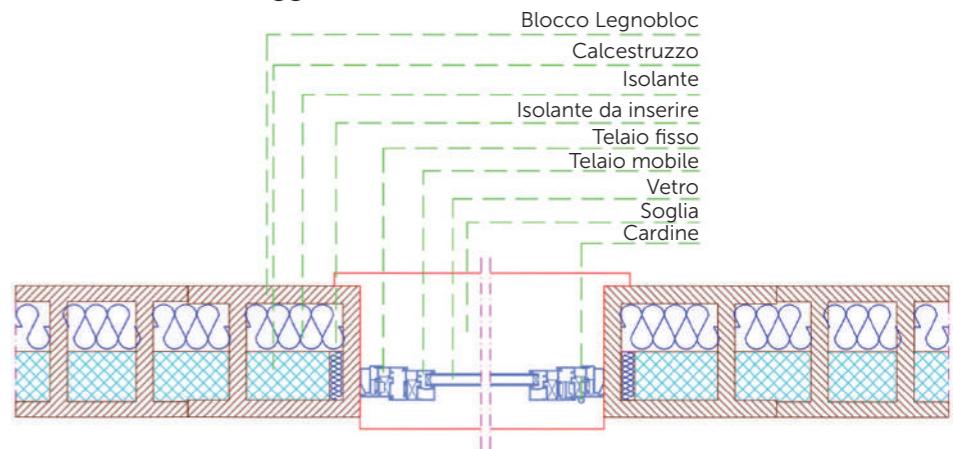
Esempi di cantieri realizzati con il metodo della tamponatura in Legnobloc su telaio a travi e pilastri.

Finiture

SERRAMENTI

Per garantire un isolamento localizzato nel punto muro/serramento occorre inserire, prima del getto, una opportuna lastra di isolante eliminando eventuali ponti termici. Il fissaggio dei serramenti va sempre ancorato al calcestruzzo gettato all'interno del cassero. Mediante opportuni tasselli e resine epossidiche valutate dal progettista.

Particolare fissaggio serramenti



APPLICAZIONE INTONACI

PREMESSA

Prima di applicare l'intonaco occorre assicurarsi che la parete sia asciutta, priva di polvere senza parti distaccate e priva di efflorescenze saline, inoltre è sempre consigliato applicare l'intonaco con temperature esterne INFERIORI AI 4°.

PARETE ESTERNA

- Applicare direttamente sul blocco una mano di fondo con spessore non inferiore a cm 1,5;
- Rasante per applicare la rete in fibra di vetro 160 gr. con maglia 0,5;
- Rasante per coprire i pelli della rete; a finire tinteggio normalissimo a rullo.

PARETE INTERNA

- Applicare mano di fondo cm 1,5;
- Attendere qualche giorno;
- Applicare grassello normale (sabbia, calce, poco cemento);
- Stabilità.

SOLAI

- Rinzaffare tutto il solaio con solo sabbia e cemento (senza calce)
- Attendere asciugatura
- Applicare mano di fondo; rete in fibra di vetro 160 gr. con maglia di cm. 0,5 in particolare sulle giunzioni delle lastre;
- Rasante;
- Lo spessore non deve essere inferiore a cm 1,5;
- Tinteggio.

TRACCE PER IMPIANTI

La procedura per effettuare le tracce su pareti Legnobloc è estremamente semplice: è sufficiente utilizzare un martello pneumatico a punta o una scanalatrice elettrica per scavare nella costola di legno-cemento quanto basta per inserire gli impianti elettrici.

FACCIAVISTA

È anche possibile edificare con il faccavista, applicare mattoncini, piastrelle e pietra viva. Per l'applicazione ci si attiene al procedimento indicato nelle normative di riferimento per le applicazioni su murature esterne.



Sicurezza sismica

■ ZONE SISMICHE

A partire dal 2003 la classificazione sismica è stata completamente aggiornata (Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003).

La classificazione sismica del territorio italiano è attualmente impostata, distinguendo le seguenti quattro zone sismiche:

Zona 1 intensità sismica alta:

è la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti;

Zona 2 intensità sismica media:

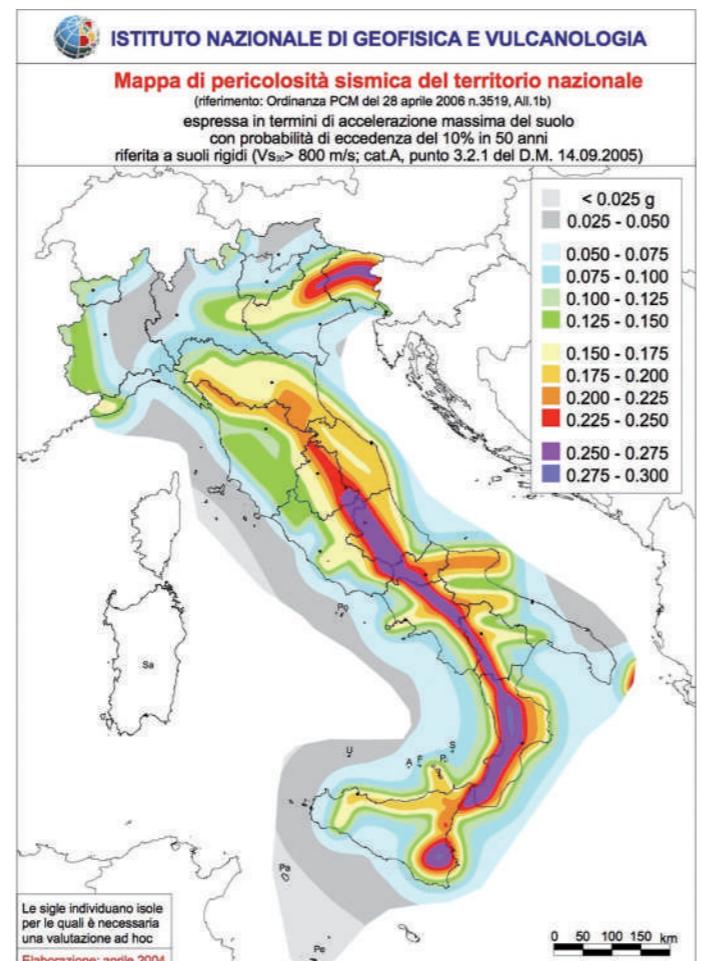
nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti;

Zona 3 intensità sismica bassa:

i Comuni classificati in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti;

Zona 4 intensità sismica molto bassa:

è la meno pericolosa, nei comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse.



■ RISCHIO SISMICO

Il rischio sismico è dato è determinato dalla vulnerabilità e dell'esposizione.

- La pericolosità sismica di un territorio è rappresentata dalla frequenza e dalla forza dei terremoti che lo interessano.
- La vulnerabilità sismica è la propensione di una co-



■ Cedimento pareti in appoggio a pilastri in un vecchio edificio con struttura a telaio, in seguito al sisma del 2009 all'Aquila.

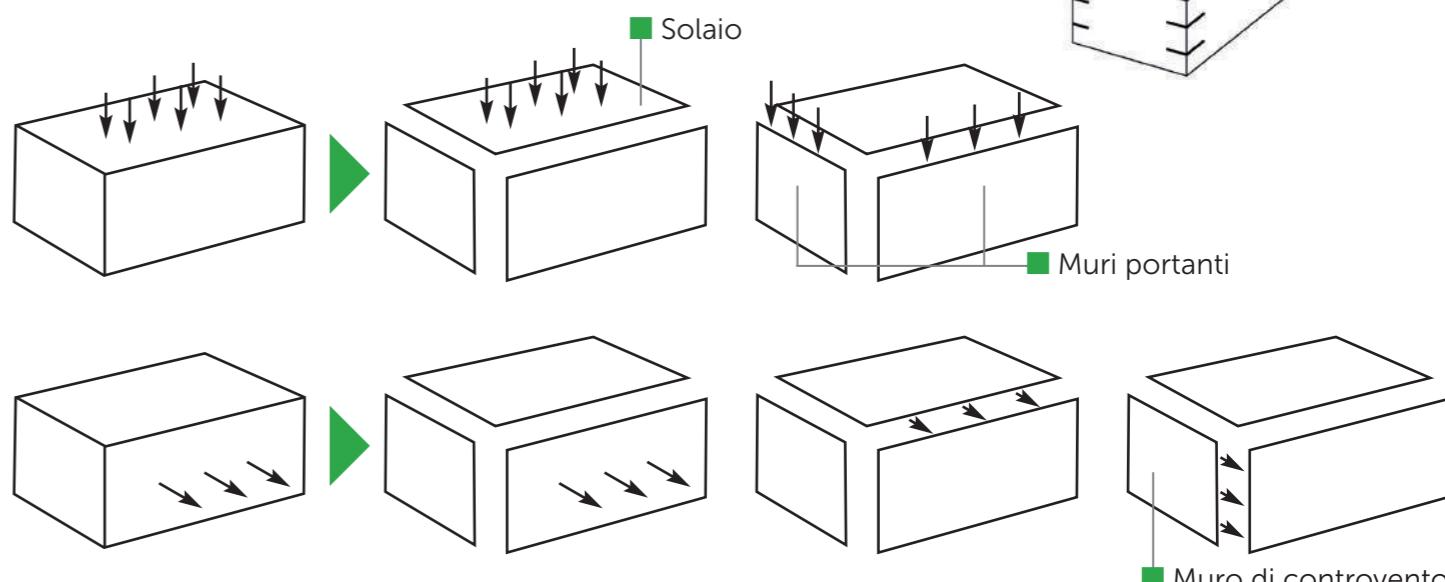
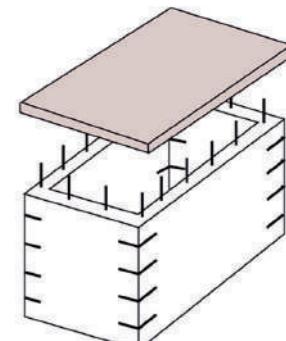
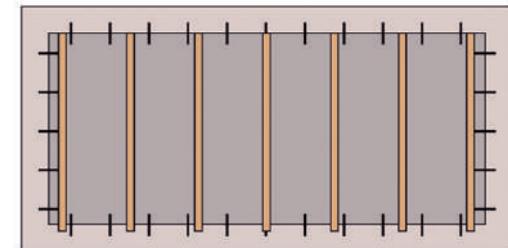


■ Abitazioni in costruzione con sistema costruttivo Legnobloc in seguito al sisma del 2009 all'Aquila.

■ CONCETTO DI STRUTTURA SCATOLARE

Una struttura a pareti portanti è un sistema tridimensionale costituito da pareti verticali, solitamente disposte secondo due direzioni tra loro ortogonali, e solai orizzontali. Se tali elementi strutturali piani sono razionalmente ed efficacemente interconnessi generano un sistema il cui comportamento statico è di tipo scatolare e capace di offrire una adeguata resistenza in tutte le direzioni.

Sono necessari incatenamenti orizzontali realizzati mediante cordoli in spessore di solaio, che svolgono la funzione di vincolo alle pareti sollecitate ortogonalmente al proprio piano e collegamento longitudinale dei muri di controventamento tra loro complanari, consentendo la ridistribuzione delle azioni orizzontali, e opportuni ammorsamenti tra le pareti lungo le intersezioni verticali che garantiscono maggiore stabilità e iperstaticità d'insieme.



■ Amatrice, uno dei paesi maggiormente danneggiati dal sisma del 2016, ha deciso di ripartire con una nuova tipologia di costruzioni. Il 6 Agosto

2018, è stato infatti inaugurato, alla presenza del presidente del consiglio In carica, Giuseppe Conte, il nuovo centro polifunzionale costruito nel centro del paese, interamente realizzato con blocchi Legnobloc ad alta efficienza antisismica. Il progetto è frutto di una raccolta fondi patrocinata dall'attore, showman e regista Enrico Brignano. Tale raccolta, insieme all'impegno di uno studio di progettazione locale, e di altre importanti aziende operanti nel settore edile, ha reso possibile la realizzazione di questa struttura come "simbolo della rinascita" di Amatrice.

Certificazioni

CERTIFICAZIONE SISMICA

Con l'uscita delle Linee Guida del 10 Febbraio 2011 sono state imposte direttive ben precise per i produttori di materiali utilizzati per sistemi costruttivi a pannelli portanti basati sull'impiego di blocchi cassero e calcestruzzo debolmente armato e gettato in opera.

Legnobloc in quanto tale, si è mossa in questo senso per produrre la documentazione necessaria a garantire il pieno rispetto delle normative.

Mantenendosi sempre aggiornata grazie alla collaborazione con le prestigiose università di Perugia e Padova e garantendo certificati più Recenti (gli ultimi datati 2019) e compatibili anche con le richieste delle ultime Ntc.

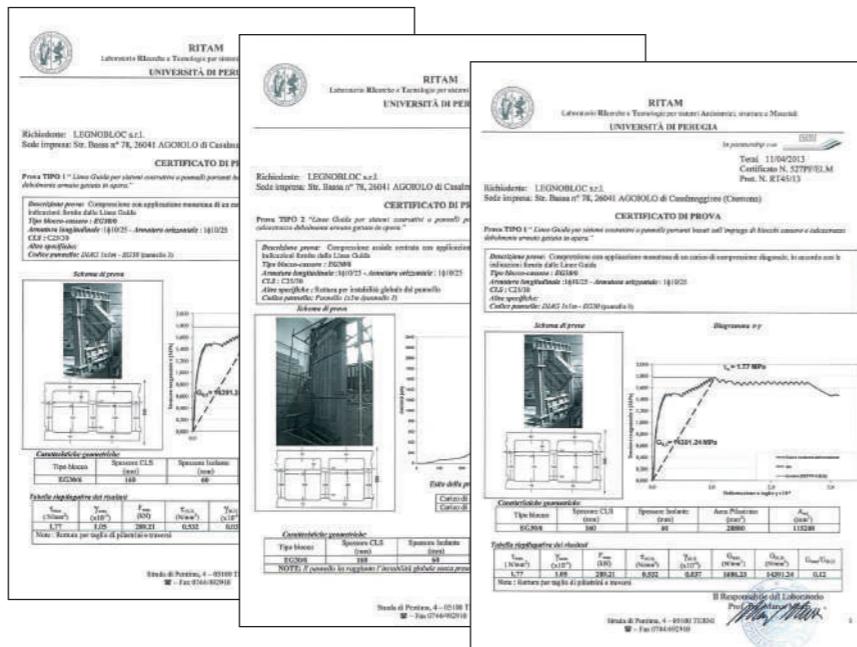
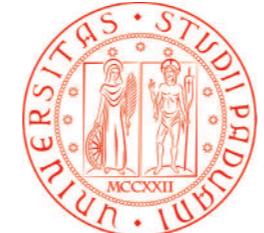
Gli edifici costruiti in Legnobloc, come precedentemente detto, ricadono nella classificazione "strutture a pareti estese debolmente armate" secondo quanto riportato nel paragrafo "7,4,3,1 Tipologie strutturali" della NTC del 17 gennaio 2018, in accordo con la definizione stessa di calcestruzzo a bassa percentuale di armatura (paragrafo 4,1,11).

Per quanto concerne il calcolo delle caratteristiche di sollecitazione agenti sulla struttura, occorre effettuare un'analisi statica per le verifiche nei confronti dei carichi verticali ed una equivalente per la valutazione della sicurezza rispetto alle azioni sismiche.

MODELLOAZIONE E PROVE SISMICHE

Di fondamentale importanza nelle pareti Legnobloc è la verifica al taglio. Tale verifica viene soddisfatta in quanto vi è un notevole passaggio di calcestruzzo in orizzontale grazie al doppio incavo quadrato dei blocchi.

Le prove effettuate dalle Università di Perugia e Padova, aggiornate al 2019, seguono le direttive imposte dalle "Linee Guida per sistemi costruttivi" del 10 Febbraio 2011 e dimostrano una notevole resistenza anche comprimendo le pareti in diagonale, dimostrandone l'effettiva resistenza al taglio.



CERTIFICAZIONE REI

La resistenza al fuoco è una delle misure antincendio di protezione da perseguire per garantire un adeguato livello di sicurezza di un'opera da costruzione in condizioni di incendio.

La Capacità portante in caso di incendio è l'attitudine della struttura, di una parte della struttura o di un elemento strutturale, a conservare una sufficiente resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco, tenendo conto delle altre azioni agenti.

Le prove effettuate su pareti Legnobloc con fiamma direttamente esposta hanno dato esiti largamente positivi dimostrando le qualità di resistenza al fuoco del legno mineralizzato che, diventando inerte, non brucia, proteggendo la struttura.

La struttura a griglia delle pareti, unita alla resistenza al fuoco, permettono agli edifici Legnobloc di non collassare per un tempo prolungato in caso di incendio garantendo la massima sicurezza per chi vi abita.

| | |
|---|--|
| ISTITUTO GIORDANO | |
| RAPPORTO DI CLASSIFICAZIONE N. 349891/3905FR | |
| <p>Luogo e data di emissione: Bellaria-Igea Marina - Italia, 13/03/2018</p> <p>Committente: LEGNOBLOC S.r.l. - Via Libertà, 71 - 26040 TORRICELLA DEL PIZZO (CR) - Italia</p> <p>Denominazione del campione: Parete in blocchi "Blocco cassero in legno-cemento a bassa densità EG 38/14"</p> | |
| <p>Incremento della temperatura media sul lato non esposto: maggiore di 140 °C</p> <p>Incremento della temperatura massima sul lato non esposto: maggiore di 180 °C</p> | |
| <p>(*) In considerazione che la perla di tenuta secondo il paragrafo 11.4.2 "Influenza rispetto all'ingresso" delle norme UNI EN 13501-2:2016.</p> | |
| <p>Introduzione: Il presente rapporto di classificazione di resistenza al fuoco definisce la classificazione assegnata all'elemento non portante verticale denominato "Parete in blocchi "Blocco cassero in legno-cemento a bassa densità EG 38/14" in conformità alle procedure indicate nella norma UNI EN 13501-2:2016 del 21/07/2016 "Classificazione dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 2: Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco, esclusi i sistemi di ventilazione".</p> | |
| <p>Dettati del campione:</p> | |
| <p>Tipo di funzione: L'elemento non portante verticale denominato "Parete in blocchi "Blocco cassero in legno-cemento a bassa densità EG 38/14" è un muro non portante.</p> | |
| <p>Ha la funzione di resistere al fuoco con riferimento alle caratteristiche prestazionali indicate nel paragrafo 5 "Caratteristiche prestazionali di resistenza al fuoco" della norma UNI EN 13501-2:2016.</p> | |
| <p>Classificazione: L'elemento non portante verticale denominato "Parete in blocchi "Blocco cassero in legno-cemento a bassa densità EG 38/14" è classificato in conformità alle seguenti combinazioni di requisiti prestazionali e classi.</p> | |
| <p>Non sono consentite altre classificazioni.</p> | |
| | |

| | |
|--|--|
| ISTITUTO GIORDANO | |
| Isolamento: | |
| <p>Provva del 27/03/2018 con esposta al fuoco la faccia su cui è rivolto la parte dei blocchi con calcestruzzo</p> | |
| <p>Incremento della temperatura media sul lato non esposto: maggiore di 140 °C</p> | |
| <p>Incremento della temperatura massima sul lato non esposto: maggiore di 180 °C</p> | |
| <p>(*) In considerazione che la perla di tenuta secondo il paragrafo 11.4.2 "Influenza rispetto all'ingresso" delle norme UNI EN 13501-2:2016.</p> | |
| <p>Classificazione e campo di applicazione diretta:</p> | |
| <p>Riferimento per la classificazione: La presente classificazione è stata eseguita in conformità al paragrafo 7.5.2 "Partizioni" della norma UNI EN 13501-2:2016.</p> | |
| <p>Classificazione: L'elemento non portante verticale denominato "Parete in blocchi "Blocco cassero in legno-cemento a bassa densità EG 38/14" è classificato in conformità alle seguenti combinazioni di requisiti prestazionali e classi.</p> | |
| <p>Non sono consentite altre classificazioni.</p> | |
| | |
| EI 180 (CENTOTTANTA) | |

CERTIFICAZIONE REA

Per reazione al fuoco si intende il grado di partecipazione di un materiale combustibile al fuoco al quale è sottoposto.

Dalla definizione si rileva che quando si parla di reazione al fuoco ci si riferisce a tutta la problematica connessa alla maniera in cui i materiali possono mettere in pericolo vite umane in caso di incendio.

Vengono pertanto effettuati dei test sui singoli blocchi per verificare la reazione rispetto all'esposizione diretta al fuoco considerando i seguenti parametri:

- Infiammabilità;
- Velocità di propagazione delle fiamme;
- Gocciolamento;
- Post-incandescenza;
- Sviluppo di calore nell'unità di tempo;
- Produzione di fumo;
- Produzione di sostanze nocive.

La classificazione B – s1, d0 dei blocchi Legnobloc certifica che i nostri prodotti non incendiano, non rilasciano carboni ardenti e soprattutto non emanano gas tossici nell'ambiente.

| | |
|--|--|
| ISTITUTO GIORDANO | |
| Classificazione: | |
| <p>Il prodotto denominato: "BLOCCO A BASSA DENSITÀ", in relazione al suo comportamento di reazione al fuoco, rientra nella classe: B</p> | |
| <p>La classificazione addizionale in relazione alla produzione di fumo è: d0</p> | |
| <p>La classificazione addizionale in relazione alla caduta di gocce e/o particelle insieme è: d0</p> | |
| <p>Per tanto la classificazione finale di reazione al fuoco del prodotto da costruzione è: d0</p> | |
| Classificazione di reazione al fuoco: B - s1, d0 | |
| <p>Campo di applicazione: Questa classificazione è valida per le seguenti condizioni di uso finali: - tipo di substrato: assente; - intercapedine: uguale o maggiore di 50 mm.</p> | |
| <p>Limitazioni: Questo rapporto di classificazione è valido fintanto che la composizione e la struttura del prodotto non cambia. Questo rapporto di classificazione non rappresenta un'approvazione di tipo o una certificazione di prodotto.</p> | |
| <p> </p> | |
| <p>Il Responsabile del Laboratorio di Ricerca e Prove è: Gian Luigi Bellini</p> | |
| <p>Il Presidente o l'Amministratore Delegato è: Vincenzo Iommi</p> | |

CERTIFICAZIONE TERMICA

Requisito fondamentale per le nuove costruzioni e per le ristrutturazioni, è la Trasmittanza termica di parete, che, misurata in Watt su metro quadrato Kelvin, prende il nome di "U" di parete. In base alla zona climatica in cui si vuole realizzare la struttura ed alla classificazione

energetica che si vuole ottenere, si devono rispettare dei valori limite. L'ampia gamma dei prodotti Legnobloc consente di soddisfare qualsiasi tipo di esigenza termica raggiungendo, con i prodotti top di gamma, una trasmittanza termica pari a 0,12 W/m²K.

Valori limite della trasmittanza termica U delle strutture opache verticali espresse in W/m²K

| Zona climatica | Nuove costruzioni | | Riqualificazione energetica | |
|---------------------------|-------------------|------------|-----------------------------|------------|
| | 2015 | 2019/2021* | 2015 | 2019/2021* |
| A fino a 600° giorno | 0,72 | 0,43 | 0,62 | 0,40 |
| B tra 601 e 900° giorno | 0,54 | 0,43 | 0,48 | 0,40 |
| C tra 901 e 1400° giorno | 0,46 | 0,34 | 0,40 | 0,36 |
| D tra 1401 e 2100° giorno | 0,40 | 0,29 | 0,36 | 0,32 |
| E tra 601 e 900° giorno | 0,37 | 0,26 | 0,34 | 0,28 |
| F oltre 3000° giorno | 0,35 | 0,24 | 0,33 | 0,26 |

*Dall'1 gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dall'1 gennaio 2021 per tutti gli edifici.



Legnobloc
Via Libertà, 71 - 26040 Torretole Del Pizz (CR)

BLOCCHI CASSERO LEGNOBLOC SB 50
BLOCCHI IN LEGNO CEMENTO COIBENTATI CON GRAFITE

SCHEDA TECNICA

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA PARETE OPACA
secondo UNI EN 13009-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

PARETE IN BLOCCHI SUPERBLOCCO 50 EPS + GRAFITE + INTONACO TRADIZIONALE

| o. | DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno) | s | k | p | C.T. | R.V. | R |
|----|---|------|--------|----------------------|---------|----------|---------|
| | | [mm] | [W/mK] | [kg/m ³] | [m²K/W] | [kg/m²a] | [m²K/W] |
| 1 | Intonaco di cemento e sabbia | 15 | 1,000 | 1800 | 1,00 | 10 | 0,015 |
| 2 | Legno cemento densità 550 kg/m ³ | 40 | 0,130 | 550 | 2,20 | 5 | 0,308 |
| 3 | Ciaramato | 180 | 1,870 | 2400 | 1,00 | 130 | 0,096 |
| 4 | Legno cemento densità 550 kg/m ³ | 25 | 0,130 | 550 | 2,20 | 5 | 0,209 |
| 5 | EPS + Grafite | 216 | 0,031 | 16 | 1,25 | 100 | 6,774 |
| 6 | Legno cemento densità 550 kg/m ³ | 35 | 0,130 | 550 | 2,20 | 5 | 0,269 |
| 7 | Intonaco di cemento e sabbia | 15 | 1,000 | 1800 | 1,00 | 10 | 0,015 |

*NOTA: Le caratteristiche fisiche del legno cemento sono fornite dal produttore sulla base della norma UNIEN 15498.

| Spessore totale [mm] | 530 | Conduttanza unitaria superficiale interna | 7,692 | RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W] | 7,945 |
|--|-----|---|--------|-----------------------------------|-------|
| Massa superficiale (senza intonaco) [kg/m ²] | 496 | Conduttanza unitaria superficiale esterna | 14,084 | TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K] | 0,125 |
| | | Resistenza unitaria superficiale interna | 0,130 | | |
| | | Resistenza unitaria superficiale esterna | 0,069 | | |

LEGBLOC Srl
Via Libertà, 71 - 26040 TORRETOLE DEL PIZZO (CR) - Tel. 0375.99.116 - Fax 0375.30.0175
Cod. Fis. e Partita IVA 01594101091 - Registro imprese di Cremona 01594101091 - R.E.A. n. 185782 - Capitale Sociale € 20.000,00
www.legnobloc.it - Email: info@legnobloc.it - Pec: legnobloc@pec.it

Esempio di scheda tecnica riportante il calcolo per ottenere il valore di trasmittanza termica sommando i valori dei vari strati isolanti del blocco

TRASMITTANZA TERMICA CERTIFICATA IN CANTIERE

Oltre alle certificazioni ottenute mediante calcolo empirico (bidimensionale) o calcolo ad elementi finiti (tridimensionale), Legnobloc è in grado di fornire prove certificate in cantiere ed effettuate con l'ausilio di strumenti di precisione. Nel 2015, infatti, l'Università degli studi dell'Aquila ha effettuato prove su edifici a campione costruiti in Legnobloc per verificare l'effettivo isolamento termico durante l'anno, tenendo conto delle diverse temperature esterne nella quattro stagioni.



Da tale elaborazione si è ottenuto un valore di trasmittanza $U = 0,1095 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Dalle indagini termografiche si è riscontrata inoltre una discreta uniformità d'isolamento in parete, con differenze di temperatura inferiori a 1 °C (nei limiti della tollerabilità), assenza di umidità di risalita, mufte, ottimo sfasamento e notevole confort abitativo anche sulla base delle dichiarazioni di chi vi abita.

L'Aquila, 15/05/2015

Il Responsabile del Laboratorio
(Prof.ssa Domenica Paoletti)

PRESTAZIONE ENERGETICA

Prestazione energetica

EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO

+

CLASSE ENERGETICA A4

+

EP gl, nren

+

kWh/m² anno

+ Più efficiente

- Meno efficiente

Indice della prestazione energetica rinnovabile
 EPgl,ren : _____ kWh/m² anno

| Prestazione energetica del fabbricato | Inverno | Estate |
|---------------------------------------|---------|--------|
| | | |
| | | |
| | | |

Massima prestazione Energetica garantita

I prodotti Legnobloc costituiscono una base ottimale per chi intende costruire edifici ad alte prestazioni energetiche.

Grazie agli ottimi valori di trasmittanza termica, se utilizzati insieme ad altri elementi costruttivi con pari caratteristiche, consentono di realizzare fabbricati in classe energetica A4

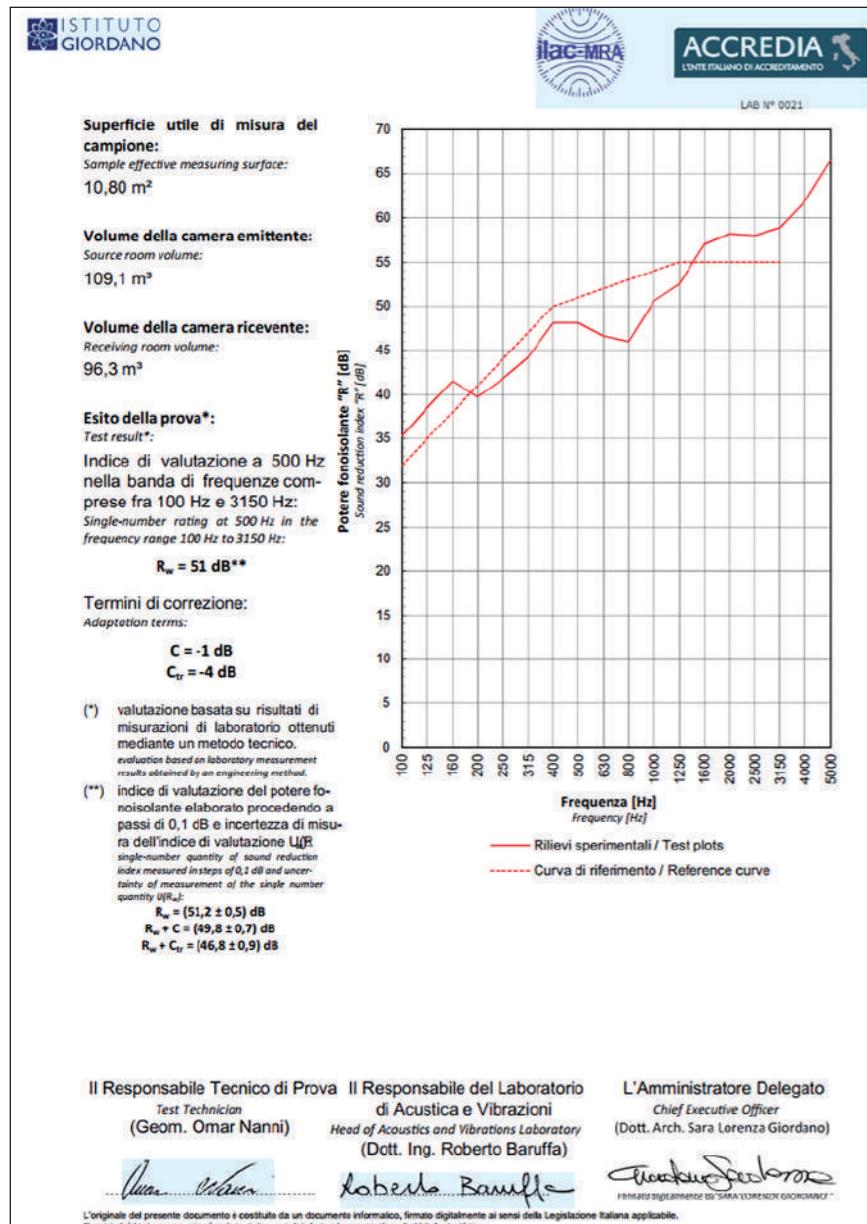
16

Legnobloc

17

CERTIFICAZIONE ACUSTICA BLOCCHI

I blocchi Legnobloc garantiscono un ottimale isolamento acustico sia all'interno dell'edificio rispetto ai rumori esterni, sia soprattutto tra unità Abitative. La qualità acustica è data dalla massa della parete unita alla sua Stratigrafia e consente sia di abbattere i rumori ma anche di assorbirli, creando un ambiente dai suoni chiari e puliti.

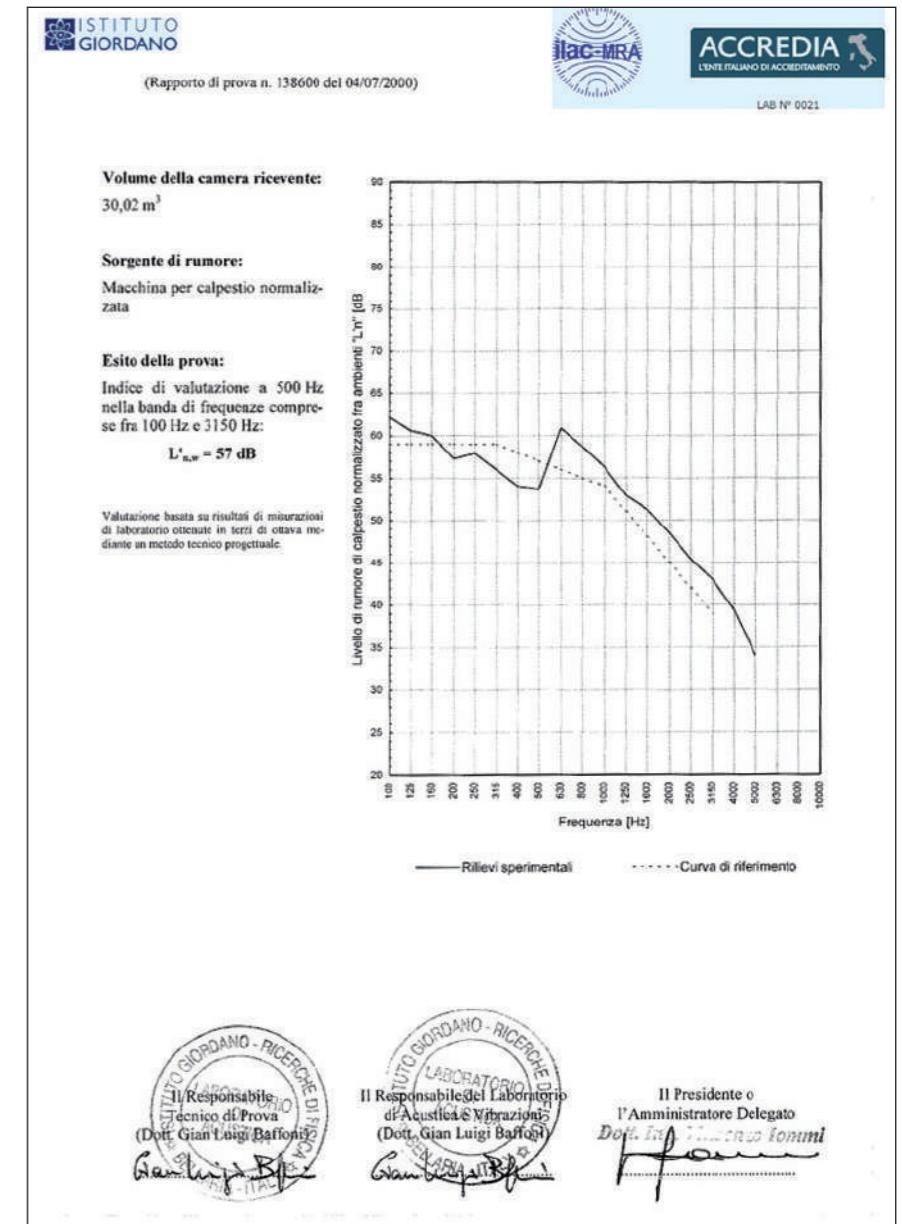


Certificato di isolamento acustico su parete gettata ed intonacata Realizzata con blocco Legnobloc EG 38/14.



CERTIFICAZIONE ACUSTICA SOLAI

Il Solaio Solafon risulta una delle soluzioni ottimali per eliminare i rumori dovuti al calpestio. La sua struttura composta da un Fondello in legno-cemento dal potere fonoassorbente, unito alla caldana in calcestruzzo che conferisce la massa ed all'Eps con potere alleggerente e di isolamento termico, permettono di ottenere un prodotto completo sotto tutti i punti di vista.

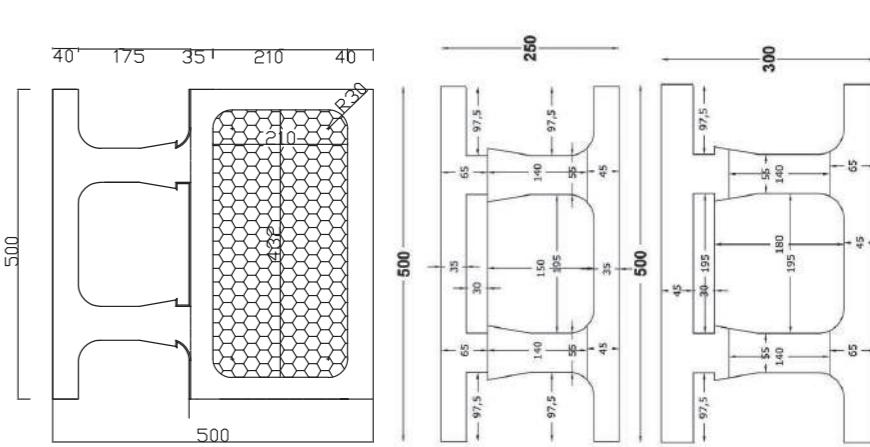
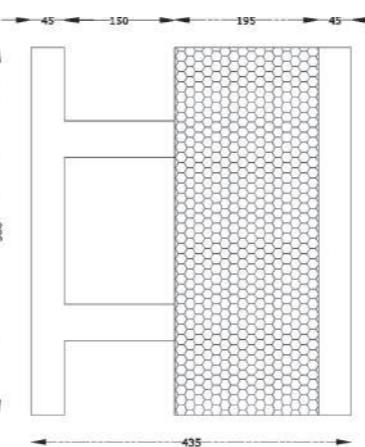
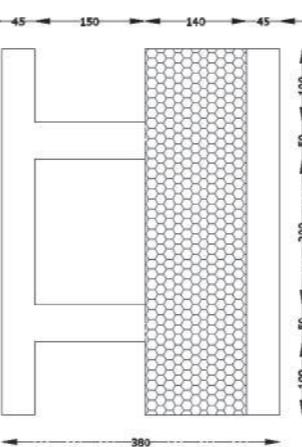
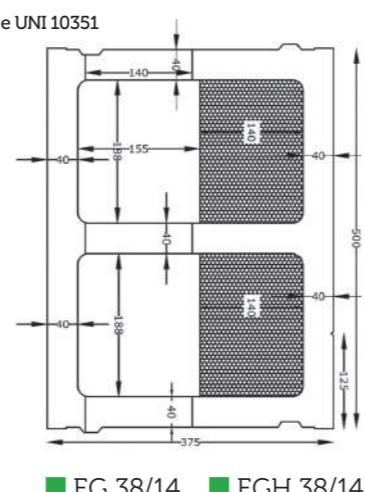
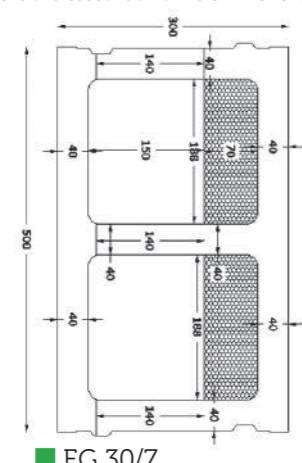
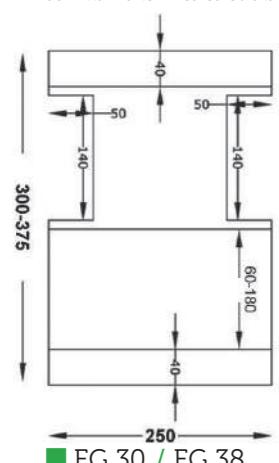


Certificato di isolamento acustico a calpestio eseguita su solaio Solafon con aggiunta di un strato di Isolmant da 1,5 cm.

Caratteristiche tecniche dei blocchi

| | ■ blocchi per pareti portanti | | | | | | ■ blocchi per tamponature | | | ■ blocchi Linea Green | | | ■ blocchi acustici per pareti portanti | | |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|---------------------------|-------------|----------------------|-----------------------|----------|------------|--|---------|---------|
| TIPO DI BLOCCO | EG 30/7 | EG 38/11 | EG 38/14 | EGH 38/14 | EGH 43,5 | SUPER BLOCCO EG 50 | EG 30/10 | EG 38/18 | SUPER BLOCCO EG 50/7 | SBL/SBF 50 ECO | ES 38/14 | SBS 50 ECO | IL 20 | IL 25 | IL 30 |
| Tipo di isolante | EPS+Grafite | EPS+Grafite | EPS+Grafite | EPS+Grafite | EPS+Grafite | EPS+Grafite | EPS+Grafite | EPS+Grafite | EPS+Grafite | Lana di pecora | Sughero | Sughero | | Grafite | Grafite |
| Spessore isolante | 7 | 11 | 14 | 14 | 19,5 | 21 | 10 | 18 | 21+7 | 21 | 14 | 21 | | 3 | 3 |
| Spessore calcestruzzo | 15 | 18 | 15 | 15 | 15 | 17,5 | 12 | 11 | 10,5 | 17,5 | 15 | 17,5 | 14 | 15 | 18 |
| Litri di calcestruzzo per parete | 126 | 152 | 130 | 130 | 130 | 143 | 104 | 100 | 90 | 143 | 145 | 143 | 115 | 123 | 147,1 |
| Peso del blocco in Kg. | 8,2 | 8,9 | 8,9 | 9,5 | 10,3 | 12,1 | 8,2 | 8,2 | 12,1 | 12,1 | 9,8 | 12,1 | 9,6 | 11,5 | 14,3 |
| Peso della parete intonacata Kg. | 443,60 | 518,19 | 461,12 | 464,91 | 471,66 | 519,59 | 386,01 | 384,8 | 377,69 | 519,59 | 468,32 | 519,59 | 444,2 | 464,58 | 545,3 |
| Resistenza parete R Mq/K/V | 3,18 | 4,57 | 5,52 | 5,488 | 7,262 | 7,95 | 4,14 | 6,79 | 8,70 | 6,42 / 6,86 | 4,79 | 6,94 | 0,77 | 1,727 | 1,854 |
| Trasmittanza "U" di parete* | 0,31 | 0,22 | 0,18 | 0,18 | 0,14 | 0,12 | 0,24 | 0,15 | 0,10 | 0,16 / 0,15 | 0,21 | 0,29 | 1,30 | 0,58 | 0,54 |
| Yie | 0,021 | 0,009 | 0,009 | 0,012 | 0,012 | 0,005 | 0,019 | 0,011 | 0,002 | 0,006 / 0,005 | 0,006 | 0,005 | 0,057 | 0,036 | 0,018 |
| Tempo di raffreddamento in ore | 12,244 | 13,912 | 13,519 | 14,025 | 14,025 | 15,564 | 11,841 | 13,387 | 17,906 | 16,394 / 23,806 | 16,549 | 16,549 | 11,148 | 14,326 | 17,098 |
| Massa superficiale | 380,60 | 455,19 | 398,12 | 401,91 | 408,66 | 456,59 | 323,01 | 321,8 | 314,69 | 456,59 | 405,32 | 456,59 | 381,2 | 401,58 | 482,3 |

* Trasmittanza termica calcolata con metodo bidimensionale secondo norme UNI-TS 13788, UNI 10355 e UNI 10351



Solai solafon

Il solaio Solafon prodotto dalla Legnobloc è un solaio gettato in opera composto da un fondello in legno-cemento, una caldana in materiale isolante con anche funzione alleggerente, un'armatura integrativa in ferro posta in opera ad assorbimento del momento positivo e negativo ed un getto di completamento in calcestruzzo. L'utilizzo del Solafon, unito alle pareti con sistema Legnobloc garantisce la formazione di un involucro edilizio ad alte prestazioni termoacustiche grazie alla continuità di materiali utilizzati.



| | |
|---|---|
| ■ Trasmittanza termica: | 0,60-0,40W/m²K* |
| solaio intonacato | *valori riferiti esclusi massetto e pavimento |
| ■ Isolamento acustico, rumore aereo: | R_W = 52 dB |
| solaio intonacato | |
| ■ Isolamento acustico a calpestio: | L_{N,W} = 57 dB |
| solaio intonacato | |
| ■ Resistenza al fuoco: | REI 180 |
| solaio non intonacato | |



LegnoBloc

Via Libertà, 71 - 26040 Torricella Del Pizzo (CR)

SOLAIO LEGNOBLOC SOLAFON 6+20+4
SOLAIO IN LEGNO CEMENTO COIBENTATO CON E.P.S.

SCHEDA TECNICA

CARATTERISTICHE TERMICHE DELLA STRUTTURA OPACA secondo UNI EN ISO 6946:2008 § 6.2

| | | |
|--|--|-------|
| Resistenza termica totale limite superiore | R _T [m ² K/W] | 1,760 |
| Resistenza termica totale limite inferiore | R [*] _T [m ² K/W] | 0,988 |
| RESISTENZA TERMICA MEDIA TOTALE | R _T [m ² K/W] | 1,370 |
| TRASMITTANZA TOTALE | U [W/m ² K] | 0,730 |

LEGNOBLOC s.r.l.
Via Libertà, 71 - 26040 TORRICELLA DEL PIZZO (CR) - Tel. 0375 99.116 - Fax 0375 20.01.25
Cod. Fisc. e Partita IVA 0159610198 - Registro imprese di Cremona 0159610198 - R.L.A. n. 185712 - Capitale Sociale € 20.000,00
www.legnobloc.it - E-mail: info@legnobloc.it - Pec: legnobloc@pec.it

LegnoBloc

Via Libertà, 71 - 26040 Torricella del Pizzo (CR)

TABELLA PER LA DETERMINAZIONE DELL'ARMATURA AGGIUNTIVA IN CAMPATA (per travetto).

rete e.l.s. Ø 5 20/20

Il solaio è stato calcolato secondo lo schema statico di travé semplicemente appoggiata alle estremità e le armature dedotte dal momento flettente ricavato

Il ferro utilizzato per l'armatura è il B450C
La classe di resistenza del calcestruzzo consigliata è C20/25

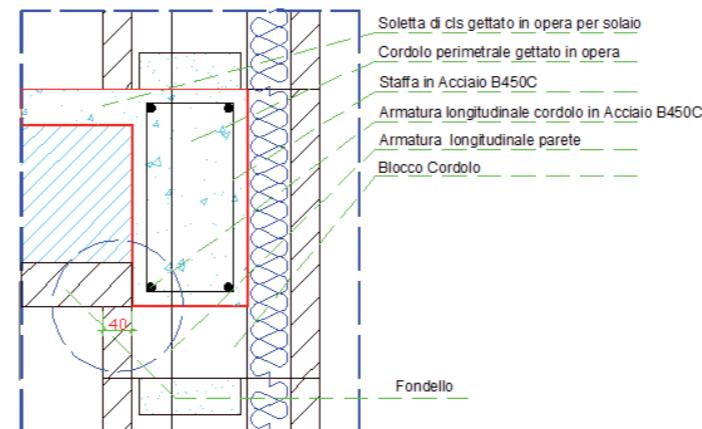
N.B. - La continuità su più campate del solaio potrà dar luogo ad una riduzione delle armature aggiuntive in campata. Dovranno però essere previste armature aggiuntive e agli appoggi per assorbire i momenti negativi.

| H _{totale} (H _{calata}) cm | H (H _{calata}) cm | Luci m | CARICO UTILE (kg/m ²) | | | | |
|---|-----------------------------------|-----------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 |
| 26 | 20 | 3,00 | 10 | 10 | 2 8 | 2 8 | |
| | | 3,50 | 10 | 2 8 | 12 | 8+10 | 2 10 |
| | | 4,00 | 2 8 | 8+10 | 2 10 | 10+12 | 10+12 |
| | | 4,50 | 8+10 | 2 10 | 10+12 | 2 12 | 32+34 |
| | | 5,00 | 10+12 | 10+12 | 2 12 | 12+14 | 2 14 |
| 30 | 24 | 4,00 | 2 8 | 2 8 | 8+10 | 2 10 | 2 10 |
| | | 4,50 | 12 | 8+10 | 2 10 | 10+12 | 10+12 |
| | | 5,00 | 2 10 | 2 10 | 10+12 | 2 12 | 32+34 |
| | | 5,50 | 10+12 | 10+12 | 2 12 | 12+14 | 2 14 |
| | | 6,00 | 2 12 | 12+14 | 12+14 | 2 14 | 34+36 |
| 34 | 28 | 4,50 | 2 8 | 12 | 8+10 | 2 10 | 10+12 |
| | | 5,00 | 8+10 | 2 10 | 10+12 | 2 12 | |
| | | 5,50 | 2 10 | 10+12 | 10+12 | 2 12 | 32+34 |
| | | 6,00 | 10+12 | 2 12 | 12+14 | 12+14 | 2 14 |
| | | 6,50 | 2 12 | 12+14 | 2 14 | 2 14 | 34+36 |
| | | 7,00 | 12+14 | 2 14 | 14+16 | 2 16 | 2 16 |

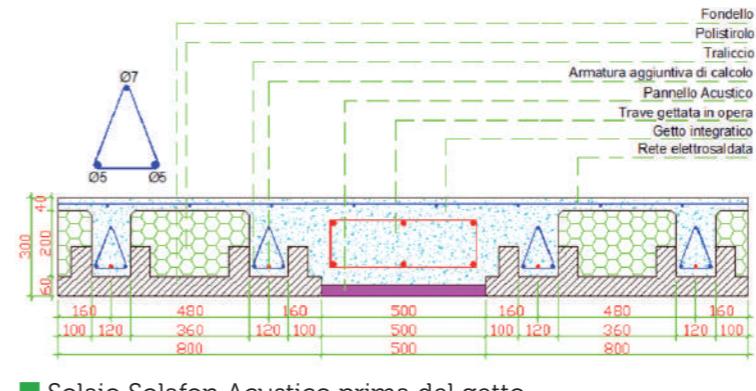
Aggiungere rete eletrosaldata 5/20" x 20" nella cappa superiore

LEGNOBLOC s.r.l.
Via Libertà, 71 - 26040 Torricella del Pizzo (CR) - Tel. 0375 200068 - Fax: 0375 200175
www.legnobloc.it - E-mail: info@legnobloc.it

Particolare appoggio Solaio-Muro



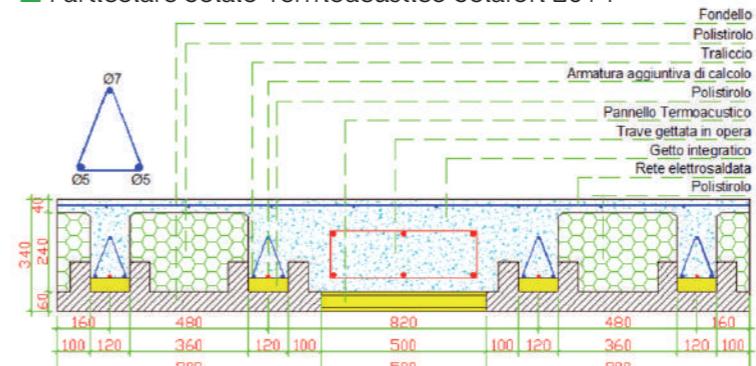
Particolare Solaio "Acustico" Solafon 20+4



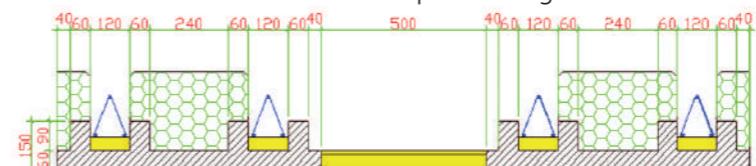
Solaio Solafon Acustico prima del getto



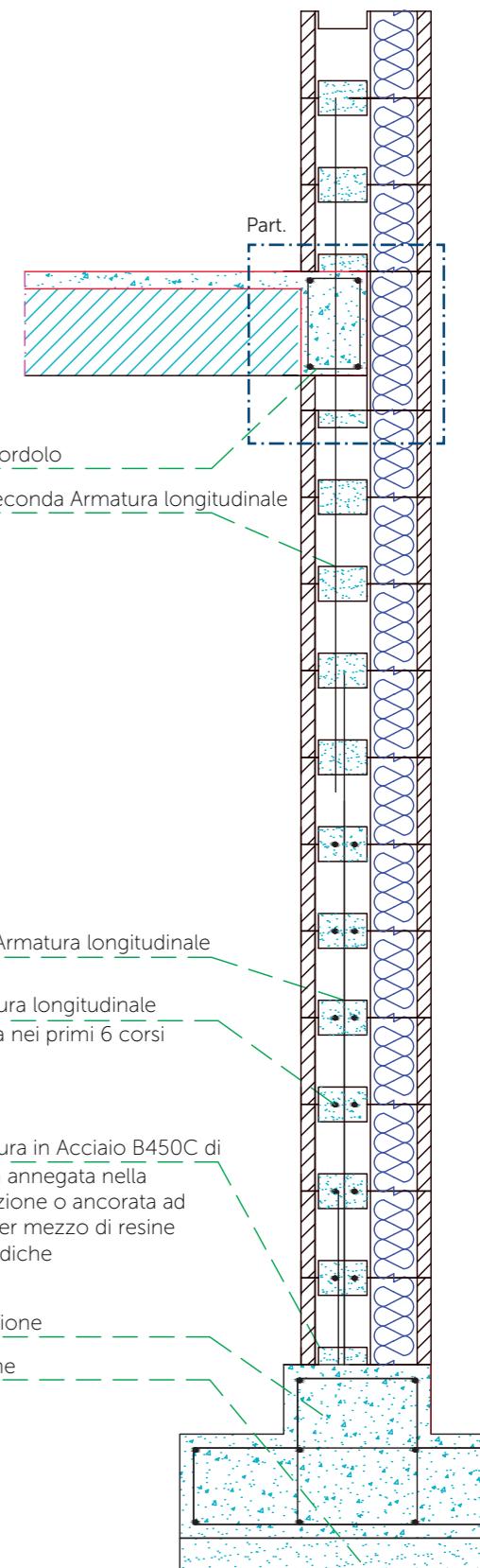
Particolare Solaio Termoacustico Solafon 20+4



Solaio Solafon Termoacustico prima del getto



■ È di fondamentale importanza che il fondello appoggi sulla parete per almeno 3/4 cm. in modo da garantire la continuità di isolamento acustico.



Nella bio-edilizia ogni materiale da costruzione viene valutato in tutte le sue caratteristiche, non limitandosi solo a quelle fisiche (durevolezza, lavorabilità, impegno), in più, viene posta attenzione sulla tossicità e sull'impatto ambientale.

Per questo motivo Legnobloc s.r.l. è continuamente alla ricerca di prodotti a basso impatto ambientale e propone una nuova gamma di prodotti inseriti nella sezione "Linea Green", composta da:

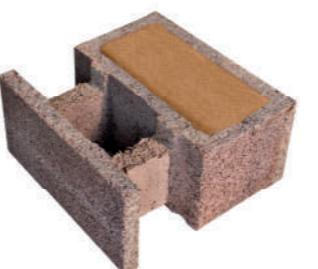
- **BLOCCHI IN LEGNO-CEMENTO** con aggiunta di inserti ecologici isolanti di diverso tipo e caratteristiche quali: CANNA PALUSTRE, LANA DI PECORA, SUGHERO, FIBRA DI LEGNO, FIBRA DI CANAPA, LANA DI ROCCIA.
- **SOLAI SOLAFON IN LEGNO-CEMENTO** coibentati sempre con gli stessi materiali ecologici sopra elencati, ad esclusione della LANA DI PECORA e della LANA DI ROCCIA, creando la pignatta in appoggio sul fondello.



■ **Superblocco 50**
in legno-cemento
con isolamento
ecologico
ad inserimento in
LANA DI PECORA
(super ecologico e
super performante)



■ **Blocco da 38 cm.**
in legno-cemento
con isolamento
ecologico
ad inserimento in
SUGHERO
(super ecologico e
super performante)



■ **Superblocco 50**
in legno-cemento
con isolamento
ecologico
ad inserimento in
FIBRA DI LEGNO
(super ecologico e
super performante).

Non si può pensare di migliorare l'efficienza energetica di un fabbricato isolando pareti e solai con materiali come il polistirene, il vetro cellulare e la lana di vetro, quando per produrre tali materiali è necessario utilizzare un quantitativo di energia 100 o 200 volte superiore a quello che serve per produrre, ad esempio, la CANNA PALUSTRE.



■ Esempio di posa in opera di un SOLAIO SOLAFON con isolamento ecologico a pignatta in CANNA PALUSTRE (super ecologico e super performante).



■ Esempio di posa in opera di un SOLAIO SOLAFON con isolamento ecologico a pignatta in CANNA PALUSTRE (super ecologico e super performante).



■ Esempio di posa in opera di un SOLAIO SOLAFON con isolamento ecologico a pignatta in SUGHERO (super ecologico e super performante).



■ Esempio di posa in opera di un SOLAIO SOLAFON DI COPERTURA con isolamento ecologico a pignatta in CANNA PALUSTRE (ecologico, fonoassorbente, isolante).



■ **SOLAIO SOLAFON** (particolare) con isolamento ecologico
a pignatta in CANNA PALUSTRE (ecologico, fonoassorbente,
isolante).

| CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA (MJ/Kg.) | | | | | |
|--------------------------------------|--|-----------|------------------------|-------------|-------------------|
| Materiali isolanti | Reperimento materie prime Approvig. | Trasporto | Processo produttivo | Imballaggio | Consumo totale |
| Fibra di cellulosa fiocchi | 1,54 | 0,31 | 0,84 | 0,25 | 2,94 |
| Fibra di cellulosa pannelli | 1,54 | 0,31 | 2,14 | 0,25 | 2,94 |
| Fibra di canapa | 9,36 | 1,83 | 2,84 | 1,06 | 15,00 |
| Sughero - granuli | 1,02 | 0,03 | 0,80 | 0,31 | 2,16 |
| Canna palustre | 0,15 | 0,12 | 0,20 | 0,07 | 0,54 |
| Vetro cellulare | 6,10 | 1,00 | 59,89 | 0,01 | 67,00 |
| Lana di vetro | 6,10 | 1,00 | 27,50 | 0,00 | 34,60 |
| Lana di roccia polistirene espanso | 4,99 | 0,63 | 15,56 | 0,94 | 22,12 |
| Sinterizzato polistirene espanso | 87,40 | 1,86 | 8,26 | 1,86 | 99,20 |
| Estruso /con HCFC) | 88,54 | 2,09 | 14,95 | 1,57 | 107,15 |
| Legno mineralizzato | | | | | 2,00 |

Nella tabella sopra riportata, possiamo valutare l'impatto energetico (energia grigia o incorporata) di alcuni materiali isolanti ecologici e di altri utilizzati convenzionalmente. La maggiore energia consumata dai prodotti utilizzati in edilizia negli ultimi 30 anni, come polistirene espanso, polistirene estruso, lana di vetro e vetro cellulare, è inconfondibile



LegnoBloc s.r.l.

Via Libertà , 71 - 26040 Torricella del Pizzo (CR) - Italy
tel. +39 0375 99116 - fax +39 0375 200175
info@legnobloc.it - legnoblocsrl@pec.it - www.legnobloc.it

