

metro cubo

115

ELEMENTI
Il Lecablocco e la sostenibilità
energetica e ambientale

metro**cuba**

115

direzione

Via Correggio, 3 - 20149 Milano
Autorizzazione Tribunale di Milano
n° 599 del 30/12/83 - Iscrizione
al Registro Nazionale Stampe
richiesta il 26/1/98
Anno XXXV n° 115 - Ottobre 2018

editore

Associazione CIMEL
S.S. Pontebbana km 98
33098 Valvasone - Pordenone

direttore responsabile
Franco Giovannini

comitato di redazione

Franco Giovannini
Luca Beligni
Sabrina Capra
Graziano Guerrato
Giuseppe Parenti
Giulio Zanon

segreteria di redazione
Massimo Bertani

progetto grafico
Marina Del Cinque

stampa
YooPrint - Gessate (MI)
Prezzo euro 0,80
Finito di stampare il 15/10/2018
Anno XXXV n° 115 - Ottobre 2018

In copertina:
AGGREGATO EDILIZIO
"CIANCONE1" a Onna



metro

cubo

web

visita il sito www.lecablocco.it

Orizzonte Europa

4

Aggregato edilizio
"CIANCONE1" a Onna

8

Alla prova del fuoco

14

Elementi

18

I Lecablocco e la sostenibilità
energetica ed ambientale

Perimetro Forte:
il sistema di consolidamento
Leca-CentroStorico diventa
antisismico

28

A Sutri un consolidamento
antisismico

32

Orizzonte Europa

il nuovo palazzo BNL-BNP Paribas a Roma

Un progetto di grande prestigio, caratterizzato da ardite soluzioni ingegneristiche che punta alla sostenibilità, innovazione e funzionalità, dove sono stati utilizzati i Lecablocco, blocchi in calcestruzzo di argilla espansa Leca e i premiscelati leggeri a base argilla espansa Leca.

“Orizzonte Europa” è il nome del nuovo Headquarters di BNL Gruppo BNP Paribas, situato nei pressi della Stazione Tiburtina, che ha concentrato gli uffici direzionali romani del gruppo bancario. Il nuovo edificio – progettato dall’Atelier Femia in collaborazione con lo studio Starching – si sviluppa su una superficie di 75 mila metri quadrati su 12 piani pensato per rispettare elevate caratteristiche di sostenibilità ambientale, funzionalità e innovazione.

L’elemento caratterizzante del nuovo edificio è la facciata realizzata con un gioco di pieni e di vuoti, di affacci e visuali prospettiche che producono effetti ottici molto particolari. Le diverse e alternate inclinazioni della facciata creano giochi di luce che la rendono mutevole in ogni istante.

A questo progetto hanno fornito un importante contributo le qualità e le alte prestazioni delle soluzioni costruttive a base di argilla espansa Leca. In particolare i Lecablocco Tagliafuoco Facciavista e il premiscelato Lecacem Mini.

L’immobile si distingue per l’elevata sostenibilità ambientale e punta a ottenere i più alti livelli di certificazione LEED, grazie a sistemi a basso consumo idrico, elettrico e a un’illuminazione naturale modulata in funzione delle necessità. Anche per gli interni - curati dall’architetto Paolo Mantero - sono stati scelti materiali rinnovabili ed ecocompatibili mentre il design è ispirato a principi di efficienza e sobrietà. Gli spazi sono organizzati secondo il modello “open plan” la cui caratteristica principale è l’abbattimento delle barriere tra gli uffici, nell’obiettivo di avere un luogo di lavoro confortevole secondo i moderni principi del welfare aziendale.

Il complesso contribuisce anche a dare un contributo significativo al processo di riqualificazione e rivalutazione della zona circostante la stazione Tiburtina, grazie anche alla posizione strategica nei pressi della linea dell’Alta Velocità; in quest’ottica il piano terra è in parte accessibile anche al pubblico, che può entrare in alcune zone come l’Agenzia BNL, la Hall, la Gallery, il Foyer e l’Auditorium.







**Progettazione Architettonica,
Urbanistica Preliminare Definitiva
e Paesaggistica**
5+1AA
Milano

**Progetto Architettonico
esecutivo e Coordinamento**
Starking
Milano

Progetto Strutturale
Rodesco Progetti srl
Milano

Impresa
PARSITALIA General Contractor srl
Roma



Per alcuni ambienti della base e dei locali interrati dell'edificio sono stati utilizzati i Lecablocco Tagliafuoco, per realizzare murature a elevate prestazioni di resistenza al fuoco. Costituiti da calcestruzzo alleggerito con argilla espansa Leca, i Lecablocco Tagliafuoco nella versione Facciavista utilizzati nel progetto sono di dimensioni 20x50 cm e spessore variabile da 8 a 30 cm. Caratterizzati da un calcestruzzo di densità non superiore a 1.600 kg/m³, i blocchi Lecablocco Tagliafuoco presentano una superficie finita, che non necessita di intonaco o finiture; grazie allo speciale impasto in calcestruzzo di argilla espansa Leca sono caratterizzati da elevate caratteristiche di resistenza la fuoco e sono più leggeri e maneggevoli rispetto a blocchi in calcestruzzo pesante, rendendo così più facile la messa in opera con un notevole risparmio di tempo in fase di cantiere.

Nell'ambito di questa ambiziosa opera, inoltre è stato utilizzato il Lecacem Mini, premiscolato a base di argilla espansa Leca, leggero, isolante e a elevata resistenza e chiusura superficiale. Lecacem Mini è specificamente indicato per la realizzazione di strati di isolamento/alleggerimento di sottofondi e pendenze, ed è caratterizzato da una elevata resistenza alla compressione (50 kg/cm²). La sua grana fine consente di creare una superficie finale chiusa e compatta, qualità che lo rende idoneo anche per gli impieghi più gravosi durante le lavorazioni successive (formazione di intonaci e tavolati); grazie alla particolare consistenza, inoltre, offre una superficie ideale per assicurare una perfetta planarità del sottofondo su cui poi realizzare massetto di finitura e pavimentazione.

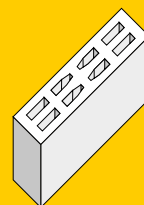
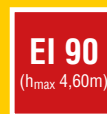
Lecacem Mini in opera pesa solo circa 600 kg/m³, assicurando quindi carichi permanenti ridotti sulle strutture e massima facilità nella messa in opera con il minimo dispendio di forze; il suo basso coefficiente di conducibilità termica certificato (0,142 W/mK) garantisce apprezzabili proprietà isolanti, consentendo in spessori ridotti il raggiungimento dei parametri di legge in materia.



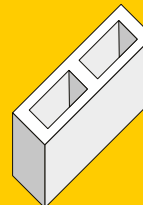
IL SISTEMA COSTRUTTIVO UTILIZZATO

MURATURA DI TAMPONAMENTO IN LECABLOCCO TAGLIAFUOCO FACCIAVISTA

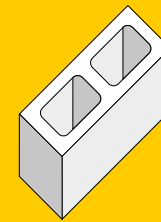
Le pareti di tamponamento sono state realizzate in Lecablocco Tagliafuoco facciavista in spessori 12, 15, 20 e 25 cm, studiati per realizzare murature ad elevate prestazioni di resistenza al fuoco. Costituiti da calcestruzzo di argilla espansa Leca, di modulo 20x50 cm e spessori variabili, i Lecablocco Tagliafuoco sono caratterizzati da elevata resistenza al fuoco certificata e sono dotati del fascicolo tecnico del produttore.



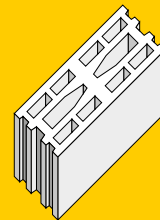
B12x20x50 2 pareti



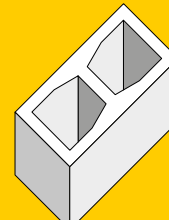
B15x20x50 2 fori



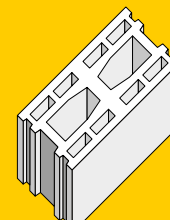
B20x20x50 2 fori



B20x20x50 4 pareti



B25x20x50 2 fori



B25x20x50 4 pareti

SOTTOFONDO LEGGERO E ISOLANTE LECACEM MINI

Sottofondo alleggerito a elevata resistenza meccanica e chiusura superficiale per strati di isolamento /alleggerimento di sottofondi, pendenze e coperture.



Massa volumica in opera	600 kg/m ³ ca.
Resistenza a compressione	5,0 N/mm ² (50 kg/cm ²) certificata
Conducibilità termica λ	0,142 W/mK certificata
Spessori d'applicazione	≥ 5 cm sottofondo non aderente ≥ 3,5 cm sottofondo aderente (con lattice per boiaccia cementizia)
Rese in opera (in funzione del grado di addensamento)	0,21 sacchi/m ² sp. 1 cm; ca. 4,75 m ² /sacco sp. 1 cm ca.
Confezione: bancale in legno a perdere con 50 sacchi da 50 litri/cad. pari a 2,5 m ³ di prodotto sfuso	

Scheda tecnica su www.leca.it

METROCUBO 115 ORIZZONTE EUROPA

AGGREGATO EDILIZIO "CIANCONE1" a Onna

nel centro storico distrutto dal terremoto

Il 6 aprile 2009 il terremoto che colpì l'Aquilano devastò la frazione di Onna. La maggior parte degli edifici del paese crollarono e quelli rimasti in piedi subirono comunque danni gravissimi.

L'aggregato edilizio in oggetto si presenta come uno tra i numerosi interventi di ricostruzione che hanno interessato il territorio aquilano ed in particolare la frazione di Onna rivestendo particolare interesse sia per configurazione spaziale che per la sua posizione: l'edificio sul versante nord si attesta sulla piazza principale di S. Pietro mentre su quello sud si configura anche come limite ultimo dell'abitato.

Data la l'entità del danno il Comune dell'Aquila su proposta dell'Ambasciata Tedesca realizzò su progetto dello studio Schaller/Theodor Architekten ind Stadtplaner AKNW il piano di ricostruzione di Onna, primo in ordine cronologico dell'intero comprensorio aquilano.

STATO ANTE SISMA 2009.

L'aggregato, come si evince dalla foto aerea d'insieme allegata ante sisma, era completamente circondato da strade comunali e terreni (foto 1).

Costruito in epoca remota come unico nucleo, era costituito da subsistemi edilizi con strutture portanti di collegamento adiacenti e solidali con una forma allungata con la dimensione longitudinale (direzione est-ovest) superiore a quella trasversale (direzione nord-sud).

Presentava tre corti. La prima, Ciancone, con accesso da via della Prepositura e via Martiri di Onna. La seconda, privata. La terza, con accesso da via Alfieri, con carattere pubblico-privato.

IL PROGETTO

Il progetto per il nuovo aggregato edilizio è stato suddiviso in sotto ambiti corrispondenti ai giunti tecnici strutturali.

Come si evince dalla planimetria giù riportata sono stati individuati 8 sub-ambiti (edifici) (foto 2).

A livello architettonico l'intero aggregato ricalca la sagoma originaria ante sisma sugli spazi pubblici prospicienti, prestando particolare cura sui fronti cercando di mantenere inalterati i caratteri salienti originari degli edifici.

→



**Progettisti architettonici,
strutturali e impiantistici**
Edifici 1,2,4,5,7,8

2STUDIO
(Ing. Francesco Giancola,
Ing. Alessia Rossi)
L'Aquila

**Progettisti architettonici,
strutturali e impiantistici**
Edifici 3,6

Ing. Mario Consalvi, geom. Fabio Pio
L'Aquila

Impresa

RENNOVA Consorzio Stabile Abruzzese
Innovazione e Restauro.

Foto 1.



Foto 2.







In particolare si sono mantenute il più possibili inalterati gli allineamenti delle aperture, la loro forma e proporzione, intervenendo laddove la normativa igienico sanitario ci imponeva l'ampliamento delle stesse.

Sia gli infissi che il sistema di oscuramento ricalca la tradizione del luogo e quindi si è optato per la soluzione di finestre in legno con scuretti interni.

La struttura in cemento armato è costituita da una platea di fondazione che mantiene inalterata la quota di attacco con il terreno andando a recuperare di volta in volta le differenti altezze rispetto ai fronti stradali con opportuni solai areati.

Il sistema di tamponamento è stato scelto nell'ottica di garantire elevate prestazioni termiche e statiche attraverso l'utilizzo del blocco Bioclima Zero 23T con correzione dei ponti termici con pannelli in poliuretano.

La copertura è realizzata con travi principali in cls armato e travi secondarie e pacchetto di copertura in legno.

L'impianto termico adottato è del tipo autonomo con riscaldamento radiante a pavimento.







IL SISTEMA COSTRUTTIVO UTILIZZATO

MURATURA DI TAMPONAMENTO IN LECABLOCCO BIOCLIMA ZERO23T

Parete di tamponamento da intonacare in Lecablocco Bioclima Zero23t, blocco precoppiato per posa unica in calcestruzzo di argilla espansa Leca e pannello isolante in polistirene espanso con grafite di 9,5 cm. La parete intonacata raggiunge una trasmittanza termica U pari a 0,23 W/m²K. La parete è idonea alla realizzazione delle chiusure perimetrali esterne e verso locali non riscaldati con struttura a telaio di spessore 30 cm.

trasmittanza
U=0,23
W/m²K



Caratteristiche della muratura di tamponamento esterna in Lecablocco Bioclima Zero23T

Spessore nominale del blocco	cm	38
Trasmittanza termica U della parete intonacata	W/m ² K	0,23
Massa superficiale M _S della parete non intonacata	kg/m ²	280
Fattore di smorzamento f _a		0,096
Sfasamento S	h	15,6
Trasmittanza termica periodica Y _{IE}	W/m ² K	0,022



Murfor® Per la solidità del muro



La nostra casa è sicura.

La solidità dei muri nasce dalla scelta di Murfor®.

Murfor® è un'armatura per muratura che elimina gli effetti del ritiro, delle vibrazioni, degli assestamenti. E' particolarmente adatto nelle zone ritenute a rischio sismico. Murfor® è una risorsa, sia economica che estetica; i progettisti hanno infatti la possibilità di sviluppare nuove creatività come, per esempio, murature con giunti sfalsati, muri doppi e facciate a vista. Murfor® è certificato CE. Ordinanza n.3431 del 03-05-2005. Presidenza del Consiglio dei Ministri, Norme tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici.

Murfor® è un prodotto Leon Bekaert

Leon Bekaert S.p.A. - G. Fantoli, 11/2 - 20138 Milano - Tel. 02 484 81 201 - Fax 02 484 90 141 - pierpaolo.fumagalli@bekaert.com
www.bekaert.com/masonry-reinforcement

Alla prova del fuoco

la nuova sede Angelini Farmaceutica a Roma

I Lecablocco Tagliafuoco e la Tramezza Lecalite hanno contribuito al progetto di realizzazione della nuova sede del gruppo chimico-farmaceutico Angelini a Roma, scelti per le loro principali caratteristiche: resistenza al fuoco, leggerezza, robustezza, stabilità e durabilità.

La nuova sede del gruppo chimico-farmaceutico Angelini è stata progettata con l'intento di contribuire a riqualificare l'area, impiegando tecnologie innovative, puntando sulla qualità architettonica e sulla sicurezza strutturale. Per realizzare la nuova sede si è pensato di ristrutturare il vecchio edificio realizzato negli anni '40, storica sede direzionale della Angelini S.p.A., procedendo ad alcune demolizioni e nuove costruzioni.

Il futuro complesso Angelini si trova nel quartiere Appio Tuscolano, a soli 2 km dal centro storico. Il progetto architettonico firmato dallo Studio Transit insieme all'architetto Enzo Pinci prevede nuove aree verdi che possano dare valore a tutto il contesto urbano circostante. È stato così realizzato un sistema unitario composto da palazzine intervallate da giardini. I quattro nuovi blocchi sono disposti a forma di ferro di cavallo, con parcheggi e depositi interrati. Il corpo centrale, articolato su diverse altezze, sarà adibito a centro polifunzionale con sale di formazione, mensa, sale proiezioni e sale riunioni di rappresentanza. Il nuovo complesso risulta così essere una struttura dall'architettura innovativa pensata per migliorare l'ambiente di lavoro con affacci sul verde e nuove aree dedicate alla socialità.

Per la realizzazione della nuova sede Angelini sono stati utilizzati materiali ecosostenibili e tecnologie che contribuiscono al miglioramento dell'efficienza energetica rispettando i requisiti per l'ottenimento della certificazione internazionale LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) di livello GOLD. Di particolare importanza è stata anche la scelta di isolare sismicamente l'edificio garantendo una elevatissima sicurezza delle strutture e incrementando così anche valore della costruzione.

Lo sviluppo del progetto è stato suddiviso in due fasi operative.

La committenza aveva infatti richiesto un intervento che consentisse lo svolgimento delle normali attività aziendali durante le fasi di



Gruppo di progettazione:
Architettonico
 Studio Transit - arch. E. Pinci
Strutturale
 ing. C. Alimonti,
 ing. S. Bettolini,
 arch. M. Cantagallo
Impianti e antincendio
 Lombardini 22 srl
 ing. R. Cereda

Impresa
 Astaldi
Project Manager
 ing. F. Vidotto
Responsabile di cantiere
 geom. A. Ferrara
RSP
 ing. Rosamaria Guidi





cantiere; per questo Astaldi S.p.A. e Tecnostrutture S.r.l. hanno inizialmente eseguito uno studio dettagliato delle fasi di demolizione, decidendo di eliminare i tempi di attesa e dividendo in due aree di lavorazione il sito di cantiere, con una prima fase di demolizione e scavo e una successiva di costruzione.

Nell'ambito della ricostruzione della nuova sede sono stati utilizzati i Lecablocco Tagliafuoco e Tramezze Lecalite. Lecablocco è una famiglia molto ampia di elementi costruttivi in calcestruzzo a base di argilla espansa Leca specializzata per la realizzazione di murature, portanti o di tamponamento, da lasciare a vista o intonacare, ad alte prestazioni tecniche. I blocchi Lecablocco sono elementi costruttivi leggeri, isolanti, resistenti, e elevati valori di resistenza al fuoco.

Per la realizzazione della nuova sede Angelini sono stati utilizzati elementi costruttivi modulari Lecablocco la cui densità è ottimizzata per garantire eccezionali prestazioni di resistenza al fuoco.

Le pareti di grandi dimensioni sono state realizzate con il sistema costruttivo Lecablocco Tagliafuoco sia in versione da intonacare, i cui elementi richiedono un'intonacatura tradizionale per la finitura delle superfici, sia nella versione Facciavista, che presentano una superficie finita che non necessita di ulteriori rivestimenti.

Alla leggerezza, robustezza, stabilità e durabilità proprie dei Lecablocco, la gamma di blocchi Tagliafuoco aggiunge il valore dell'elevata resistenza al fuoco certificata, caratteristica fondamentale nella realizzazione, come nel caso della nuova sede Angelini, di ambienti dedicati a ospitare uffici con pertinenza di persone. Le prestazioni e l'efficacia del comportamento dei Lecablocco Tagliafuoco in caso di incendio è provata dai test in laboratorio, e da oltre 40 anni di realizzazioni nelle più diverse tipologie edilizie.

Per la realizzazione delle pareti divisorie interne, invece, sono stati utilizzati anche gli elementi della gamma Tramezza Lecalite. Si tratta di un manufatto in calcestruzzo alleggerito con argilla espansa Leca per la realizzazione di divisorii verticali in ambienti interni e con un sistema di collegamento ad incastri su tutti e quattro i lati la cui planarità della superficie e l'assenza di giunti di posa permettono di costruire una parete in modo facile e veloce. Tramezza Lecalite è disponibile in diversi spessori (8, 10, 12 cm), in versione piena o semipiena.

Tramezza Lecalite offre prestazioni tecniche particolarmente vantaggiose: alte prestazioni di resistenza al fuoco anche in bassi spessori; alto potere fonoisolante; solidità e robustezza della muratura; salubrità (bassissimo indice di radioattività $I = 0,328$), facile attrezzabilità della parete dal punto di vista impiantistico e altro.

A questi vantaggi Tramezza Lecalite associa la leggerezza, maneggevolezza e rapidità di lavorazione in cantiere tipica delle soluzioni a base di argilla espansa Leca.



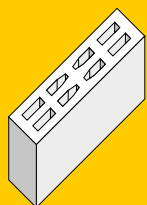
IL SISTEMA COSTRUTTIVO UTILIZZATO

MURATURA DI TAMPONAMENTO IN LECABLOCCO TAGLIAFUOCO FACCIAVISTA E DA INTONACO

I Lecablocco Tagliafuoco sono blocchi in calcestruzzo di argilla espansa Leca studiati per realizzare murature ad alte prestazioni di resistenza al fuoco. Costituiti in calcestruzzo alleggerito con argilla espansa Leca, di modulo 20x50 cm e spessore variabile, si dividono in:

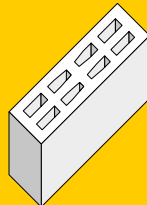
- **Lecablocco Tagliafuoco da intonaco:** realizzati con calcestruzzo molto leggero (1100 kg/m³) richiedono intonacatura tradizionale sulle superfici;
- **Lecablocco Tagliafuoco facciavista:** realizzati con calcestruzzo di densità 1600 kg/m³ presentano una superficie finita e non necessitano di ulteriori finiture.

EI 180
(h_{max} 4,6m)



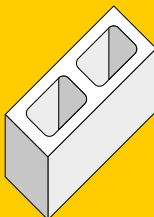
B12x20x50 3 pareti da Intonaco

EI 180
(h_{max} 5,8m)



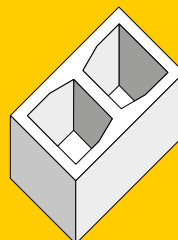
B15x20x50 3 pareti da Intonaco

EI 180
(h_{max} 7,8m)

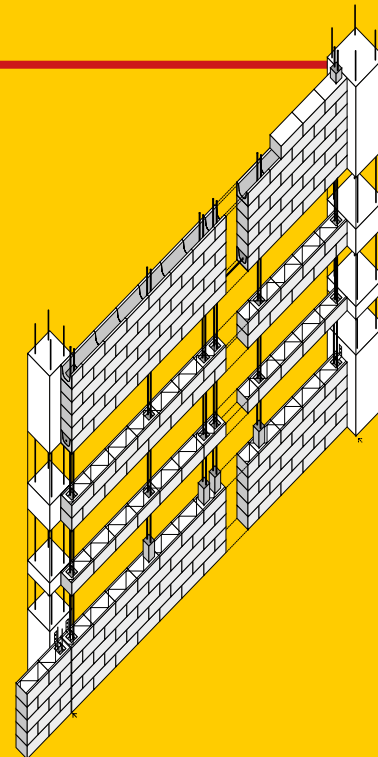


B20x20x50 2 fori da Intonaco

EI 240



B30x20x50 2 fori Facciavista



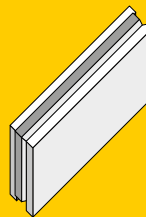
TRAMEZZATURA IN LECABLOCCO TRAMEZZA LECALITE

I Lecablocco Tramezza Lecalite sono manufatti in calcestruzzo di argilla espansa Leca a basso spessore e con sistema di collegamento ad incastri su tutti e 4 i lati e con una molteplicità di caratteristiche tecniche adatte a diversi impieghi.

Ottimi valori di resistenza al fuoco sono raggiunti in **bassi spessori** e anche lasciati a vista (il Lecalite T8x28x55 pieno raggiunge EI 120 minuti in soli 8 cm di spessore facciavista) e sono dotati del fascicolo tecnico del produttore.

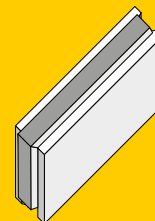
Il **sistema di posa ad incastri**, il ridotto numero di pezzi a metro quadrato di parete (**solo 6,5 pezzi/m²**) e la facile lavorabilità e tracciabilità ne assicurano **semplicità e velocità di posa**.

EI 120
(h_{max} 4m)



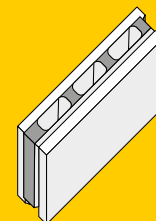
Lecalite T8x28x55 pieno

EI 180
(h_{max} 4m)



Lecalite T10x28x55 pieno

EI 120
(h_{max} 4m)



Lecalite T10x28x55 semipieno

Caratteristiche della parete in Lecablocco Tramezza Lecalite		T8x28x55 pieno	T10x28x55 pieno	T10x28x55 semipieno
Spessore modulare del blocco	cm	8	10	10
Dimensioni modulari del blocco	cm	8x28x55	10x28x55	10x28x55
Peso del blocco in condizioni ambiente	kg	11	14	11
Densità del calcestruzzo a secco	kg/m ³	800	800	800
Blocchi a m ²	n°	6,5	6,5	6,5
Resistenza termica R (parete non intonacata)	m ² K/W	0,40	0,50	0,48
Indice di potere fonoisolante R _W (parete intonacata)	dB	42	46	42
Resistenza al fuoco (parete facciavista)	min.	EI120 (h _{max} 4m)	EI180 (h _{max} 4m)	EI120 (h _{max} 4m)
Resistenza alla spinta orizzontale	kN/m	3,11	-	-
Peso della parete	kg/m ²	72	91	72



LE
M
T
M
I
N

Tecnologia
delle
costruzioni

I Lecablocco e la sostenibilità energetica ed ambientale

SOSTENIBILITÀ IN EDILIZIA

Gli edifici e il settore delle costruzioni sono responsabili del **consumo del 36% dell'energia globale** e del **39%** delle **emissioni relative di CO2** (Fonte: IEA (2017), World Energy Statistics and Balances).

Parlare di **sostenibilità in edilizia** significa **ridurre il più possibile gli impatti negativi sull'ambiente naturale del comparto oltre a garantire il benessere fisiologico degli abitanti** sia a livello di agglomerato urbano che all'interno dei singoli edifici.

Il criterio di "edilizia sostenibile" va dunque declinato su di una **molteplicità di parametri**: dalla riduzione dei consumi energetici alla scelta di materiali idonei per la costruzione del fabbricato.

In Italia, oltre alle **normative sul risparmio energetico degli edifici (Decreto 26/6/2015)**, sono state date prescrizioni sui prodotti per l'edilizia pubblica con l'introduzione dei **Criteri Ambientali Minimi (CAM)**.

Gli stessi CAM sono allineati alla maggior parte dei **protocolli Energetico Ambientali** (Rating System) per la valutazione della sostenibilità degli edifici.

*I Criteri Ambientali Minimi (CAM) rappresentano l'attuazione del Piano di Azione Nazionale in osservanza alla procedura europea di **Green Procurement** per gli acquisti di prodotti e servizi delle Pubbliche Amministrazioni a basso impatto ambientale.*

IL NUOVO CODICE APPALTI

Il nuovo codice appalti **D.Lgs. 50/2016 "Codice dei contratti pubblici"** introduce l'**obbligo** di recepire i **criteri ambientali minimi "CAM"** nella stesura dei documenti di gara al fine di garantirne il minor impatto ambientale.

CRITERI AMBIENTALI MINIMI E D.M. 11/10/2017

I **Criteri Ambientali Minimi (CAM)** sono **requisiti obbligatori** che per gli edifici pubblici riguardano le **prestazioni dell'edificio e i materiali presenti all'interno**.

I criteri riguardano i soggetti coinvolti, il processo di progettazione e di costruzione, le caratteristiche dei materiali e sono specificati nel **Decreto Ministeriale 11/10/2017** "Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici".

Le Stazioni Appaltanti devono recepire i CAM seguendo le indicazioni contenute nelle sezioni del Decreto.

I CAM introducono **criteri e specifiche relativi agli edifici, ai singoli componenti edilizi e al cantiere allo scopo di ridurre l'utilizzo di risorse naturali nella fase di produzione e per incrementare il riutilizzo e riciclo a fine vita dell'edificio**.

SPECIFICHE TECNICHE DELL'EDIFICIO

Tra i criteri per l'edificio obbligatori definiti dal D.M. 11/10/2017 vi sono:

- **prestazione energetica**: rispetto delle prestazioni energetiche previste dal Decreto 26/6/2015 per gli edifici pubblici a partire dal 2019;
- **qualità ambientale interna**: per determinare la qualità interna si tengono in considerazione fattori quali:
 - **comfort acustico**: i valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio devono corrispondere almeno a quelli della **classe II ai sensi della norma UNI 11367**;
 - **comfort termoigrometrico**: le verifiche richieste prevedono l'assenza di condense superficiali e muffe in corrispondenza dei ponti termici;
 - **presenza di Radon**: controllo della migrazione di Radon negli ambienti interni;
- **fine vita**: I progetti devono prevedere un piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva dell'opera a fine vita per poter riutilizzare o riciclare i materiali utilizzati.

LECABLOCCO "CAM" PER MURATURE SOSTENIBILI

I **Lecablocco** sono blocchi per **murature in calcestruzzo di argilla espansa Leca** per murature ad alte prestazioni tecniche: da quelle **altamente isolanti** per l'involucro edilizio dall'ottimo comportamento sia in stagione invernale, sia estiva, alle **pareti divisorie** per l'isolamento acustico, alle **pareti resistenti al fuoco** per la compartimentazione degli edifici.

Il marchio **Lecablocco "CAM"** identifica i Lecablocco **certificati ICMQ ai sensi della norma ISO 14021** che rispondono pienamente ai **requisiti previsti dal D.M. 11/10/2017** e ai criteri di valutazione dei principali **protocolli di valutazione (es. LEED)** mantenendo le caratteristiche tecniche originarie delle tipologie di prodotto:

- Elevate prestazioni di isolamento e inerzia termica;
- Ottime prestazioni di isolamento acustico;
- Buona resistenza meccanica;
- Ottimo comportamento di resistenza al fuoco.



I Lecablocco "CAM" contengono oltre il 5% di materie prime riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti nell'ottica di risparmio globale delle risorse naturali.



Lecablocco
Bioclima



Lecablocco
Bioclima Zero



Lecablocco
Fonoisolante



Lecablocco
Tramezza Lecalite

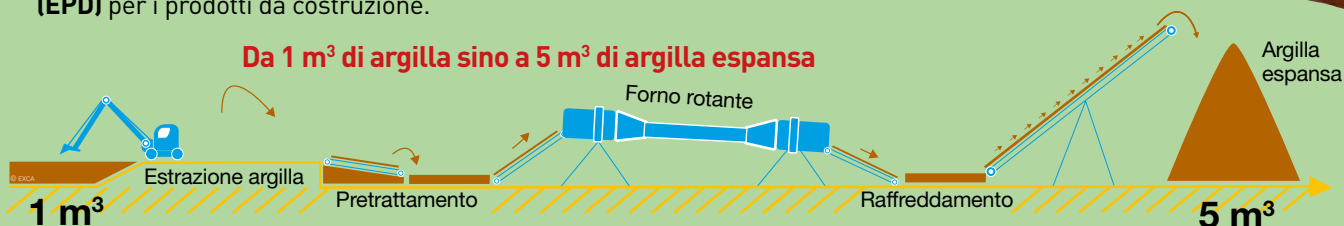


Lecablocco
Tagliafuoco

LECA È UN PRODOTTO NATURALE E SOSTENIBILE

L'argilla espansa Leca, la principale costituente del Lecablocco, è un materiale naturale e sostenibile:

- Il processo produttivo e la particolare argilla naturale utilizzata permettono di **ottenere 5 m³ di argilla espansa con solo 1 m³ di argilla naturale**.
- L'utilizzo di energie alternative permette di **ridurre le emissioni di CO₂**.
- L'argilla espansa Leca è **certificata da ANAB - ICEA** per applicazioni in Bioedilizia e per costruzioni che rispettino l'ambiente assicurando comfort e benessere abitativo.
- Laterlite, azienda di produzione dell'argilla espansa Leca, ha deciso di sviluppare e implementare presso le proprie Unità Produttive un **Sistema di Gestione Ambientale** conforme alla norma volontaria internazionale UNI EN ISO 14001.
- L'argilla espansa Leca ha da poco ottenuto la **Dichiarazione ambientale di prodotto (EPD)** per i prodotti da costruzione.



LECABLOCCO "CAM": SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI

Riciclabilità/disassemblabilità

I Lecablocco, blocchi in calcestruzzo di argilla espansa Leca, sono **riciclabili a fine vita**. Possono essere frantumati per essere **riutilizzati come inerte** diminuendo la quantità di materiale inviato in discarica e l'utilizzo di risorse naturali.

Materie recuperate o riciclate

I **Lecablocco "CAM"** sono prodotti utilizzando materie prime **riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti** conformemente al paragrafo 2.4.2.2 del D.M 11/10/2017 (contenuto minimo 5% in peso) relativo agli elementi prefabbricati in calcestruzzo.

Il contenuto di materiale riciclato è dimostrato tramite una **dichiarazione ambientale autodichiarata conforme alla norma ISO 14021** verificata da organismo di valutazione della conformità.

Una parte delle materie prime utilizzate nei Lecablocco è costituita da **inerti riciclati e sottoprodotti a base di argilla espansa Leca**.

Le caratteristiche prestazionali (resistenza al fuoco, isolamento termico e acustico, ...) rimangono quindi invariate.

Radon nei Lecablocco

Con la pubblicazione "Radon Protection 112" (1999) la Commissione Europea ha individuato in 200 Bq/m³ la massima concentrazione di Radon negli edifici. Per i materiali da costruzione ci si riferisce ad un indice I di radioattività. Materiali con I ≥ 1 sono da considerarsi dannosi per la salute umana.

Materiali (come i Lecablocco) con I ≤ 0,5 sono da considerarsi eccellenti e possono essere utilizzati senza restrizioni all'interno degli edifici.



Presenza locale

Le aziende associate **ANPEL (Associazione Nazionale Produttori Elementi in Leca)** sono **dislocate uniformemente sull'intero territorio nazionale** consentendo la distribuzione dei Lecablocco su tutto il territorio nazionale.

Anche **l'approvvigionamento delle materie prime** dei singoli produttori è ottimizzato per essere il più vicino possibile agli stabilimenti produttivi.



Macerie in seguito a demolizione selettiva per conseguente riutilizzo come inerte.

INDICE DI RADIOATTIVITÀ DEL LECABLOCCO*

Tipologia di blocco	Indice di radioattività
Lecablocco Bioclima	0,182
Lecablocco da intonaco	0,306
Lecablocco facciavista - per interni - per esterni	0,249 0,272
Lecablocco Tramezza Lecalite	0,328
Blocchi in tufo*	1,19
Blocchi in lapillo*	1,43
Laterizi*	0,49-0,86

*Fonte: Industria dei Laterizi, maggio/giugno 2002.

PRESTAZIONI ENERGETICHE: ISOLAMENTO TERMICO INVERNALE ED ESTIVO

Isolamento e inerzia termica

I Lecablocco hanno ottime prestazioni di isolamento e di inerzia termica e consentono il rispetto delle condizioni di cui all'allegato 1 par. 3.3 punto 2 lett. b) del **Decreto Ministeriale 26 giugno 2015 "Requisiti Minimi"** previsti per il 2019.

In particolare, grazie alle caratteristiche termiche che li contraddistinguono, i Lecablocco permettono di avere un **involucro altamente isolato** per il contenimento del **fabbisogno energetico sia per la climatizzazione invernale sia estiva**.

Capacità termica areica interna

La **capacità termica areica interna** è l'attitudine di una parete ad accumulare calore generato nell'ambiente interno.

Pareti con elevata capacità di accumulo termico interno garantiscono comfort abitativo e riduzione dei consumi energetici per la climatizzazione estiva.

Le pareti in Lecablocco permettono di avere una **capacità termica areica interna periodica (Cip) superiore a 40 kJ/m²K** evitando il surriscaldamento estivo come richiesto dai Criteri Ambientali Minimi per tutte le strutture opache dell'involucro esterno per gli appalti pubblici.

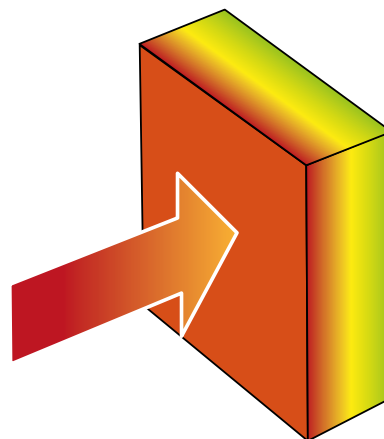
Comfort termoigrometrico

Al fine di assicurare le condizioni ottimali di benessere termo-igrometrico e di qualità dell'aria interna bisogna garantire la conformità ai requisiti previsti nella norma UNI EN 13788 ai sensi del decreto ministeriale 26 giugno 2015 anche in riferimento a tutti i ponti termici sia per edifici nuovi che per edifici esistenti. Le verifiche devono quindi prevedere l'**assenza di condense superficiali e muffe in corrispondenza dei ponti termici**.

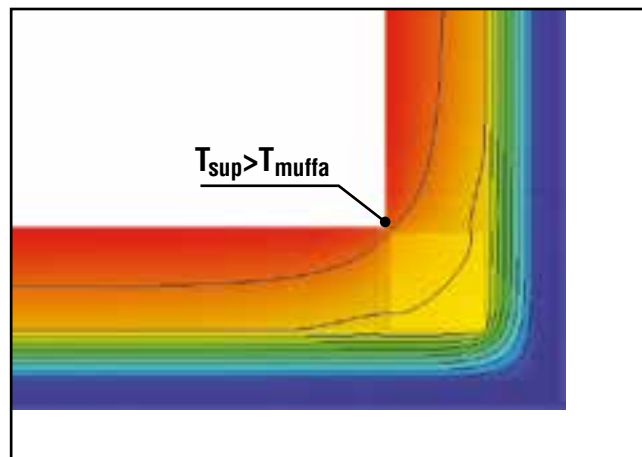
I Lecablocco permettono una facile **correzione dei ponti termici** con conseguente **comfort termoigrometrico interno**.

Zona Climatica	Trasmittanza termica U delle strutture opache verticali (W/m ² K)	
	2019/2021*	
A e B	0,43	
C	0,34	
D	0,29	
E	0,26	
F	0,24	

* dal 1 gennaio 2019 per gli edifici pubblici / dal 1 gennaio 2021 per tutti gli edifici.



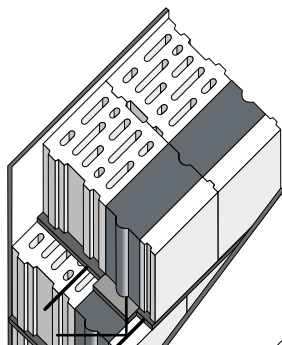
La capacità termica areica interna è la capacità di accumulare calore generato nell'ambiente interno.



Il controllo dei ponti termici permette di mantenere un livello di comfort superiore evitando condense e muffe.

LECABLOCCO "CAM": PRESTAZIONI ENERGETICHE

Si riportano di seguito alcune delle soluzioni Lecablocco per l'involucro esterno ad alte prestazioni energetiche.



trasmissione
U = 0,18
W/m²K

Parete in Lecablocco Bioclima Zero 18P

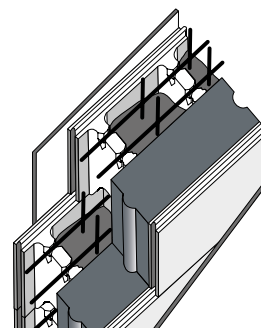
Caratteristiche della muratura esterna intonacata in Lecablocco Bioclima Zero18p

Spessore nominale del blocco	cm	44
Trasmittanza termica U della parete intonacata	W/m ² K	0,18
Massa superficiale M _S della parete non intonacata	kg/m ²	360
Fattore di smorzamento f _a		0,052
Sfasamento S	h	17,8
Trasmittanza termica periodica Y _{IE}	W/m ² K	0,009

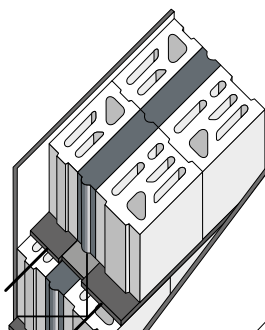
Parete in Lecablocco BioPlusA+

Caratteristiche della muratura intonacata in blocchi cassero Lecablocco BioPlus A+

Spessore nominale del blocco	cm	40,5
Trasmittanza termica U della parete intonacata	W/m ² K	0,22
Massa superficiale M _S della parete non intonacata	kg/m ²	500
Fattore di smorzamento f _a		0,086
Sfasamento S	h	11,2
Trasmittanza termica periodica Y _{IE}	W/m ² K	0,019



trasmissione
U = 0,22
W/m²K



trasmissione
U = 0,23
W/m²K

Parete in Lecablocco BioclimaZero 23T

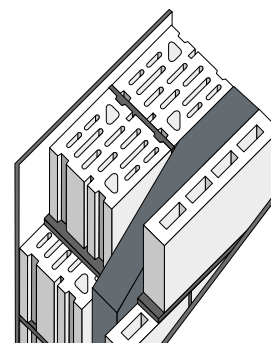
Caratteristiche della muratura di tamponamento esterna intonacata in Lecablocco Bioclima Zero23t

Spessore nominale del blocco	cm	38
Trasmittanza termica U della parete intonacata	W/m ² K	0,23
Massa superficiale M _S della parete non intonacata	kg/m ²	280
Fattore di smorzamento f _a		0,096
Sfasamento S	h	15,6
Trasmittanza termica periodica Y _{IE}	W/m ² K	0,022

Parete in Lecablocco Fonoisolante 25 con isolante termico e rivestimento esterno con Lecablocco B8 da intonaco

Caratteristiche della muratura portante armata intonacata in Lecablocco Fonoisolante 25x20x25, pannello isolante (sp. 10 cm, λ = 0,031 W/mK) e rivestimento in Lecablocco B8x20x50 da intonaco.

Spessore nominale del blocco	cm	25
Spessore del pannello isolante	cm	10
Spessore nominale del blocco esterno	cm	8
Trasmittanza termica U della parete intonacata	W/m ² K	0,21
Massa superficiale M _S della parete non intonacata	kg/m ²	348
Fattore di smorzamento f _a		0,071
Sfasamento S	h	16,77
Trasmittanza termica periodica Y _{IE}	W/m ² K	0,015



trasmissione
U = 0,21
W/m²K

COMFORT ACUSTICO: NORMA UNI 11367

Il **Comfort acustico** degli ambienti interni è uno dei parametri necessari per la sostenibilità degli edifici ritenuto criterio obbligatorio per il **Decreto Ministeriale 11/10/2017 “Criteri Ambientali Minimi in edilizia”**.

Secondo il decreto i valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio devono corrispondere almeno a quelli della **classe II** della norma **UNI 11367**.

UNI 11367

La **norma UNI 11367 “Acustica in edilizia. Classificazione acustica delle unità immobiliari. Procedura di valutazione e verifica in opera”** introduce la procedura per la qualificazione acustica in edilizia.

La norma introduce la **classificazione acustica delle unità immobiliari (Classe da I a IV)**. Tale classificazione complessiva si basa sulla valutazione dei singoli requisiti acustici passivi.

L'unità immobiliare è classificata con un unico indice descrittore che fornisce una valutazione sintetica dell'insieme dei requisiti e che ne rappresenta la **CLASSE ACUSTICA**.

Tabella 1: Valori di Indice di potere fonoisolante apparente delle partizioni tra ambienti di differenti unità immobiliari per ogni classe acustica (UNI 11367).

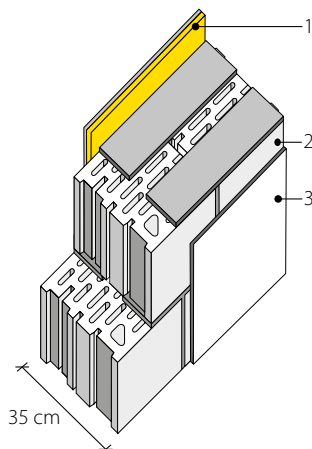
Classe	Potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali tra ambienti di differenti unità immobiliari
	R'_w dB
I	≥ 56
II	≥ 53
III	≥ 50
IV	≥ 45

PARETI PER IL COMFORT ACUSTICO

Di seguito si presentano alcune **soluzioni in Lecablocco per il massimo comfort acustico per pareti divisorie tra differenti unità immobiliari** (tali soluzioni sono studiate per raggiungere la classe acustica I e II secondo UNI 11367 oltre a superare i valori minimi richiesti dalla normativa vigente per il potere fonoisolante apparente R'_w); queste soluzioni rispettano anche il requisito di trasmittanza termica U inferiore a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ richiesto dal Decreto Requisiti Minimi per gli elementi divisorii.

CLASSE I ($R'_w > 56 \text{ dB}$)

Parete in Lecablocco Fonoisolante 30 con controplaccaggio con lana di vetro

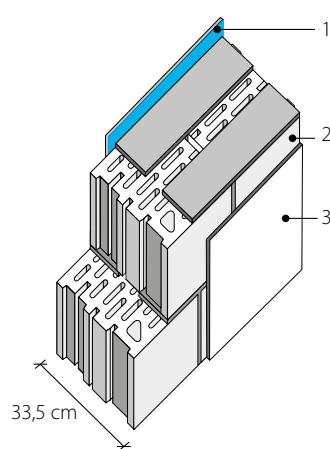


Legenda:

1. Lastra in cartongesso (sp. 12,5 mm) preaccoppiata ad un pannello isolante in fibra di vetro (sp. 20 mm, densità 85 kg/m^3);
2. Lecablocco Fonoisolante 30x20x25 posato con giunti verticali ed orizzontali con malta tradizionale;
3. Intonaco tradizionale (sp. 15 mm).

$R_w (C; C_{tr}) = 64 (-2; -6) \text{ dB}$
Indice di valutazione del potere fonoisolante elaborato procedendo a passi di 0,1 dB:
64,6 dB

Parete monostrato in Lecablocco Fonoisolante 30 con controplaccaggio con lamina bituminosa

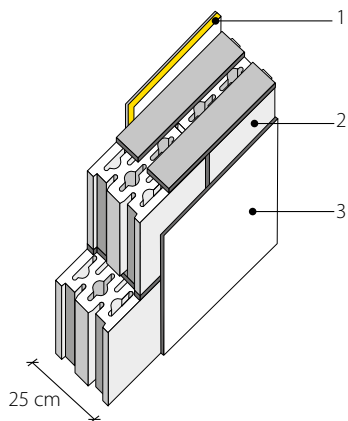


Legenda:

1. Lastra in cartongesso (sp. 12,5 mm) preaccoppiata ad una lamina fonoimpedente elastomerica (bituminosa) ad alta densità (sp. 4 mm) rivestita con un tessuto non tessuto in poliestere (sp. 4,5 mm);
2. Lecablocco Fonoisolante 30x20x25 posato con giunti verticali ed orizzontali con malta tradizionale;
3. Intonaco tradizionale (sp. 15 mm).

$R_w (C; C_{tr}) = 63 (-2; -6) \text{ dB}$
Indice di valutazione del potere fonoisolante elaborato procedendo a passi di 0,1 dB:
63,7 dB

Parete in Lecablocco Fonoisolante 20x20x25 con controplaccaggio con lana di vetro



Legenda:

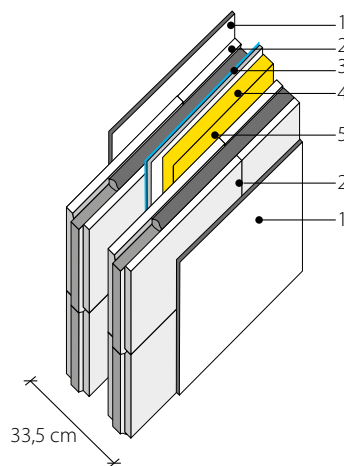
1. Lastra in cartongesso (sp. 12,5 mm) preaccoppiata ad un pannello isolante in fibra di vetro (sp. 20 mm, densità 85 kg/m³);
2. Lecablocco Fonoisolante 20x20x25 posato con giunti verticali ed orizzontali con malta tradizionale;
3. Intonaco tradizionale (sp. 15 mm).

$R_w (C; C_{tr}) = 58 (-1;-3)$ dB

Indice di valutazione del potere fonoisolante elaborato procedendo a passi di 0,1 dB:

58,8 dB

Doppia parete in Lecablocco Tramezza Lecalite T10x28x55 pieno



Legenda:

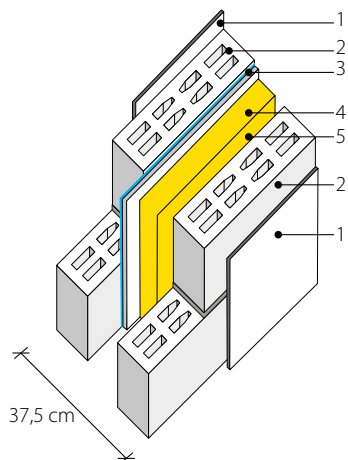
1. Intonaco tradizionale (sp. 15 mm);
2. Lecablocco Tramezza Lecalite T10x28x55 pieno posato con giunti orizzontali con malta a consistenza fluida e verticale ad incastro;
3. Lastra in cartongesso (sp. 12,5 mm) preaccoppiata ad una lamina fonoimpedente elastomerica (bituminosa) ad alta densità (sp. 4 mm);
4. Isolante in Lana di roccia (sp. 6 cm, densità 40 kg/m³);
5. Camera d'aria (sp. 3 cm).

$R_w (C; C_{tr}) = 58 (-1;-4)$ dB

Indice di valutazione del potere fonoisolante elaborato procedendo a passi di 0,1 dB:

58,4 dB

Doppia parete in Lecablocco Fonoisolante B12x20x50 3 pareti da intonaco



Legenda:

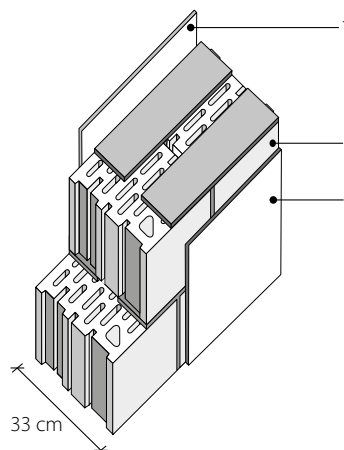
1. Intonaco tradizionale (sp. 15 mm);
2. Lecablocco Fonoisolante B12x20x50 3 pareti da intonaco posato con giunti verticali ed orizzontali con malta tradizionale;
3. Lastra in cartongesso (sp. 12,5 mm) preaccoppiata ad una lamina fonoimpedente elastomerica (bituminosa) ad alta densità (sp. 4 mm);
4. Isolante in Lana di roccia (sp. 6 cm, densità 40 kg/m³);
5. Camera d'aria (sp. 3 cm).

$R_w (C; C_{tr}) = 57 (-2;-5)$ dB

Indice di valutazione del potere fonoisolante elaborato procedendo a passi di 0,1 dB:

57,2 dB

Parete in Lecablocco Fonoisolante 30x20x25 da intonaco



Legenda:

1. Intonaco tradizionale (sp. 15 mm);
2. Lecablocco Fonoisolante 30x20x25 da intonaco posato con giunti verticali ed orizzontali con malta tradizionale.

$R_w (C; C_{tr}) = 56,9 (-1;-4)$ dB

Indice di valutazione del potere fonoisolante elaborato procedendo a passi di 0,1 dB

PROTOCOLLI DI SOSTENIBILITÀ: PROTOCOLLO LEED

Sia a livello nazionale, sia internazionale sono nati dei **systemi di rating** su base volontaria con specifici **criteri di valutazione**. Questi sistemi valutano la sostenibilità di un edificio durante l'**intero ciclo di vita**, dalla costruzione alla demolizione, sono attribuiti dei **punteggi** ai singoli criteri per raggiungere una **valutazione finale con relativa certificazione**. In Italia, il sistema di certificazione più utilizzato è il **Protocollo LEED**.

LEED® - Leadership in Energy and Environmental Design - è un sistema di certificazione degli edifici su base volontaria nato in America ad opera di U.S.Green Building Council (USGBC) e adattato alla versione locale da GBC Italia. Il **sistema di rating LEED v4 for Building Design and Construction**, protocollo che si applica a quasi tutte le tipologie di edificio, si struttura in 9 sezioni organizzate in prerequisiti e in crediti.

I prerequisiti di ogni sezione sono obbligatori affinché l'intero edificio possa venire certificato; i crediti possono essere scelti in funzione delle caratteristiche del progetto. Dalla somma dei punteggi dei crediti deriva il livello di certificazione ottenuto (il risultato valido si colloca tra i **40 e i 110 punti**, dalla certificazione **Base** alla **Platino**).



BASE



ARGENTO



ORO



PLATINO



Torre Intesa San Paolo a Torino - Lecablocco
Tramezza Lecalite - LEED PLATINUM

SEZIONI LEED V4 FOR BUILDING DESIGN AND CONSTRUCTION



Processo integrato (IP);



Localizzazione e trasporti (LT);



Sostenibilità del Sito (SS);



Gestione delle Acque (WE);



Energia ed Atmosfera (EA);



Materiali e Risorse (MR);



Qualità ambientale Interna (EQ);



Innovazione (IN);



Priorità Regionale (PR).







Edificio E3 west a Milano - Lecablocco Tagliafuoco facciavista - LEED GOLD.



Nuova Sede Angelini a Roma - Lecablocco Tagliafuoco e Lecablocco Tramezza Lecalite - in corso di certificazione LEED.

CONTRIBUTO DEI LECABLOCCO AI CREDITI LEED

I Lecablocco possono contribuire ai seguenti crediti LEED v4 for Building Design and Construction:

Sezione	Criterio	Contributo dei Lecablocco
 EA: ENERGIA ED ATMOSFERA	Prerequisito: Prestazioni Energetiche Minime (obbligatorio)	I Lecablocco Bioclima, grazie alle ottime caratteristiche termiche di isolamento e inerzia termica , permettono di costruire edifici ad alta efficienza energetica .
	Credito: Ottimizzazione delle prestazioni energetiche (1-20 punti)	
 MR: MATERIALI E RISORSE	Prerequisito: Pianificazione della gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione (obbligatorio)	Tutte le famiglie di Lecablocco possono essere riciclate a fine vita o riutilizzate come inerte . I Lecablocco "CAM" sono prodotti utilizzando materie prime riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti con conseguente risparmio di materie prime vergini. Inoltre, la distribuzione capillare dei siti di produzione dei Lecablocco in Italia permette nella maggioranza dei casi di raggiungere il sito di progetto entro i 160 km dal luogo di approvvigionamento dei materiali e di produzione .
	Credito: Dichiarazione e ottimizzazione dei prodotti da costruzione provenienti dalle materie prime (1-2 punti)	
	Credito: Gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione (1-2 punti)	
 EQ: QUALITÀ AMBIENTALE INTERNA	Credito: Materiali basso emissivi (1-3 punti)	I Lecablocco, per loro stessa natura (blocchi in calcestruzzo di argilla espansa), permettono di rispettare i requisiti dei materiali basso emissivi . Le elevate prestazioni di isolamento e inerzia termica consentono all'involucro in Lecablocco Bioclima di ottenere un ottimo comfort abitativo. Le pareti in Lecablocco Fonoisolante e Tramezza Lecalite sono caratterizzate da un ottimo potere fonoisolante e conferiscono ottime prestazioni di isolamento acustico dai rumori aerei.
	Credito: Comfort termico (1 punto)	
	Credito: Prestazioni acustiche (1-2 punti)	
 IN: INNOVAZIONE	Credito: Innovazione (1-5 punti)	I Lecablocco, dalle ottime caratteristiche di isolamento termico, acustico e di resistenza al fuoco permettono il conseguimento di prestazioni "esemplari" con il raggiungimento di valori superiori al requisito richiesto del credito .

Perimetro Forte: il sistema di consolidamento Leca-CentroStorico diventa antisismico

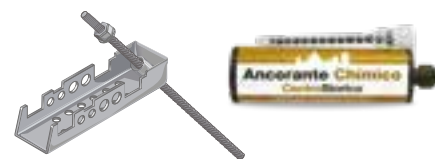
Leca amplia ed evolve la propria gamma di soluzioni per la ristrutturazione edilizia

Perimetro Forte, l'innovativo sistema di consolidamento **con funzione antisismica** basato sul nuovo Connettore Perimetrale CentroStorico e Ancorante Chimico.

Una soluzione pratica, certificata e brevettata, che oltre a ripristinare la funzionalità statica degli edifici **contribuisce a migliorarne la classe di rischio sismico**.

Con l'entrata in vigore il 22/03/2018 delle nuove NTC, in tutti gli interventi strutturali di riqualificazione del patrimonio edilizio esistente al **ripristino delle funzionalità statiche** è richiesto anche il raggiungimento di un **adeguato coefficiente di sicurezza antisismica**. All'ottenimento di questo obiettivo combinato è rivolta l'ultima evoluzione della gamma CentroStorico e del Sistema di consolidamento dei solai Leca-CentroStorico di Laterlite: **Perimetro forte è l'innovativo sistema di cerchiatura perimetrale, brevettato e certificato, con funzione antisismica** che consente di ridurre la vulnerabilità degli edifici.

Composto da **Connettore Perimetrale** e **Ancorante Chimico** in abbinamento alla gamma di Connettori CentroStorico, ai calcestruzzi e ai massetti leggeri Leca, **Perimetro Forte consente di ottenere il "comportamento scatolare" dell'edificio** esistente, assicurando un efficace collegamento tra i solai e le pareti e, conseguentemente, la continuità strutturale degli elementi portanti dell'edificio, realizzando in questo modo uno schema statico in cui al solaio è de-



mandato il compito di ridistribuire al meglio le forze orizzontali sulle pareti, formando un piano rigido, oltre ad evitarne il ribaltamento.

In più, la soletta collaborante realizzata in calcestruzzo leggero Leca CentroStorico e collegata al solaio con i Connettori meccanici/chimico e alle pareti tramite il Connettore Perimetrale consente di ridurre il peso gravante sulle strutture sino al 50% rispetto a una soluzione tradizionale.

Il risultato finale è una sensibile riduzione delle masse oscillanti durante gli eventi sismici e, non ultimo, un aumento della portata utile del solaio.

Il principio di funzionamento e le modalità di esecuzione di Perimetro Forte sono semplici. La cerchiatura-



ra perimetrale del sistema si realizza tramite **la posa di Connettore Perimetrale collegato alla parete con il tirante-spinotto**, una barra ad aderenza mi-

gliorata inserita nella muratura a 45 gradi a mezzo foro e saldamente collegata al connettore. Costituito da robusto acciaio di diametro 12 mm e lunghezza 315 mm, il tirante è studiato per l'ottimale serraggio meccanico al connettore tramite uno specifico dado contrastato. Entrambi gli elementi sono trattati con zincatura, accorgimento che consente di garantire **una superiore integrità prestazionale in ambienti aggressivi e con alto livello di umidità**. La speciale geometria del connettore consente il posizionamento delle **barre di rinforzo longitudinali**, necessarie per creare la cerchiatura perimetrale antisismica e la posa della rete elettrosaldata.

A questa fase segue il successivo getto della soletta utilizzando i calcestruzzi strutturali leggeri Leca-CentroStorico nello spessore minimo di 6 cm, e dell'eventuale massetto leggero Leca destinato ad accogliere la pavimentazione finale. La cerchiatura perimetrale così realizzata consente di conferire alla struttura trattata **un comportamento scatolare, che ridistribuisce le forze sismiche dal solaio alle pareti riducendo il rischio di collassi locali causati dallo sfilamento dei solai e dal ribaltamento dei muri fuori dal loro piano**.

I vantaggi offerti dall'utilizzo del sistema Perimetro Forte sono molteplici a partire dal già citato incremento della sicurezza antisismica dell'edificio, che grazie a questa soluzione può vedere incrementata la propria categoria di rischio sismico fino a quattro classi (in funzione della geometria di immobili, modalità di intervento, classi di partenza, ecc.).

Il Connettore Perimetrale si completa con l'**Ancorante Chimico CentroStorico**, la speciale resina metacrilato priva di stirene a consistenza tixotropica bicomponente per l'ottimale fissaggio strutturale del tirante-spinotto all'interno delle pareti sismo-resistenti. In quanto sistema industrializzato composto dal Connettore Perimetrale (prisma di base e tirante-spinotto) e Ancorante Chimico, inoltre, le sue



prestazioni - e in particolare la resistenza al taglio e all'estrazione - sono state **certificate dall'Università di Bergamo** a seguito di cicli di prova sperimentali.

L'alto grado di industrializzazione del sistema si riflette positivamente anche sulla facilità e praticità di posa: il serraggio meccanico permette infatti il controllo preliminare in cantiere della correttezza di posa e dell'efficacia del collegamento, e l'intero ciclo di lavoro non richiede manodopera e attrezzature specializzate. Un ulteriore vantaggio risiede anche nel basso spessore - e nella conseguente leggerezza - dell'intervento di rinforzo, aspetto particolarmente rilevante negli interventi sul patrimonio storico. La speciale geometria del connettore perimetrale consente infatti il posizionamento delle barre di rinforzo longitudinali e della rete di rinforzo all'interno dello spessore della soletta collaborante in Calcestruzzo Leca, limitando lo spessore complessivo del sistema a **soli 6 cm**.

Ai vantaggi tecnici e prestazionali raggiungibili con il sistema di consolidamento antisismico **Perimetro Forte** se ne aggiunge uno **particolarmente interessante sotto il profilo economico**: grazie a questa soluzione certificata, in funzione dell'edificio (geometria, tipologia costruttiva e strutturale) e della modalità di intervento (consolidamento di un intero piano o di una porzione) **è infatti possibile accedere alle agevolazioni fiscali del Sisma Bonus** previsto nella legge di Bilancio 2017, grazie al possibile miglioramento della classe di rischio sismico dell'edificio ottenibile in seguito all'intervento di consolidamento statico e antisismico dei solai.

Per garantire un lavoro ottimale Laterlite mette infine a disposizione tutto il suo know-how e **uno staff di ingegneri e strutturisti in grado di assistere il progettista**, oltre a offrire supporto operativo con **software di calcolo online** e una **nuova Guida Tecnica**, entrambi disponibili sul sito dell'azienda.

In occasione del lancio del nuovo sistema, **a questi strumenti di supporto si affiancherà un intenso programma di seminari tecnici organizzati in collaborazione con gli Ordini professionali** e specificamente dedicati ai progettisti, articolato in numerose date che toccheranno tutto il territorio nazionale.





Lecablocco Tagliafuoco

Pareti veramente tagliafuoco

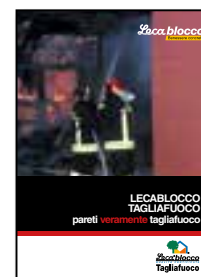
Le pareti in Lecablocco Tagliafuoco facciavista e da intonaco hanno le **migliori prestazioni di resistenza al fuoco** certificate, sono solide, robuste e **a prova di incendi reali!**

www.lecablocco.it


Lecablocco
QUALITÀ CERTIFICATA
Tagliafuoco



Visita il sito lecablocco.it o chiama il num. 02.48011970.



Scarica il nuovo depliant sul sito lecablocco.it oppure richiedi la copia cartacea a infoanpel@lecablocco.it

A Sutri un consolidamento antisismico

Cerchiatura perimetrale con Perimetro Forte.

Il recupero di un **vecchio edificio** nel Viterbese diventa occasione per la sua **riqualificazione statica in funzione antisismica** grazie a **Perimetro Forte**, il sistema di **cerchiatura perimetrale** brevettato e certificato messo a punto da Laterlite.

Oggetto dell'intervento è un edificio sito nel comune di Sutri, in provincia di Viterbo, che oltre a presentare evidenti segni di degrado delle superfici, necessitava di importanti interventi di consolidamento strutturale anche alla luce della classificazione sismica dell'area, potenzialmente esposta ad eventi anche di rilevante intensità.

Lo studio Arco, incaricato della progettazione dell'intervento, ha valutato alcune fra le possibili opzioni individuando alla fine, di concerto con lo Studio SG - cui sono stati affidati i calcoli statici -, una soluzione basata sull'utilizzo del sistema Perimetro Forte per la cerchiatura perimetrale dell'edificio finalizzata a ripristinare la corretta interazione tra solai e murature esistenti

Il solaio a travetti armati tipo SAP (Senza Armatura Provvisoria) è stato poi consolidato con Leca CLS 1400, calcestruzzo leggero strutturale premiscelato per la realizzazione dei nuovi getti di rinforzo collaboranti dei solai, collegati ai solai con il Connettore Chimico CentroStorico.

La soluzione è poi completata con l'esecuzione dei massetti leggeri con il premiscelto Lecamix Facile destinato ad ospitare la pavimentazione finale.

Individuata la soluzione, il materiale è stato fornito dalla rivendita CSE Gruppo Sbordoni di Roma.



Nell'intervento qui presentato il ripristino del corretto comportamento statico dell'edificio tramite la soluzione individuata ha previsto innanzitutto la posa di 72 elementi Connettore Perimetrale CentroStorico, saldamente collegati alle pareti tramite l'impiego dell'Ancorante Chimico CentroStorico, una speciale resina metacrilato priva di stirene a consistenza tixotropica, bicomponente per ancoraggi chimici e fissaggi strutturali. Alla messa in opera del sistema Perimetro Forte è seguita la realizzazione del getto collaborante di rinforzo del solaio (previa apposizione di adeguata rete elettrosaldata) eseguito con la stesura del Connettore Chimico CentroStorico, adesivo epossidico per il consolidamento e rinforzo statico dei solai in calcestruzzo e tipo SAP, e successiva stesura del Leca CLS 1400, un calcestruzzo leggero strutturale premiscelato in sacco adatto alla realizzazione di getti di rinforzo e solette collaboranti che, a fronte di un peso in opera di 1.400 kg/m^3 rispetto ai circa 2.400 kg/m^3 del tradi-

→



zionale calcestruzzo, offre una resistenza meccanica caratteristica a compressione di 25 MPa, paragonabile a quella di un calcestruzzo ordinario confezionato in cantiere.

A completamento dell'intervento di ripristino è stato infine realizzato un massetto di finitura con Lecamix Facile, premiscelato in sacco per la realizzazione di massetti leggeri e massetti isolanti, sia in interni che in esterni caratterizzato da una massa volumica di circa 1.000 kg/m³ - il 40% in meno rispetto a un tradizionale massetto - e un coefficiente di conducibilità termica certificato $\lambda = 0,251$ W/mK, circa un quarto del tradizionale massetto sabbia e cemento.

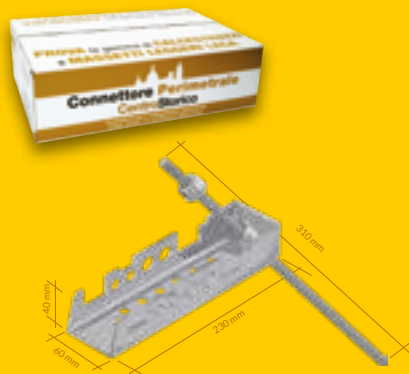
L'intervento così realizzato ha consentito di ripristinare la corretta funzionalità statica dell'edificio con una soluzione efficace e al tempo stesso leggera, senza gravare eccessivamente sulle strutture esistenti, dalle prestazioni certificate e, non ultimo, economicamente vantaggiosa grazie alla possibilità di accedere alle agevolazioni fiscali del Sisma Bonus previsto nella legge di Bilancio 2017.



IL SISTEMA COSTRUTTIVO UTILIZZATO

Il sistema di consolidamento antisismico **Perimetro Forte** si realizza grazie all'efficace **collegamento solaio-pareti**, attraverso la formazione della **cerchiatura perimetrale** indispensabile per far conseguire all'edificio il **"comportamento scatolare"**. Si riduce così la vulnerabilità dell'edificio con interventi finalizzati ad assicurare la stabilità delle pareti. La **cerchiatura perimetrale antisismica Perimetro Forte** si realizza con la posa di **Connettore Perimetrale CentroStorico** e delle barre di armatura all'interno delle apposite sedi, il successivo getto della **soletta armata in Calcestruzzo Leca CLS1400** collegata al solaio tramite il **Connettore CentroStorico Chimico** spruzzato sulla superficie del solaio e il **massetto leggero LecaMix Facile** per la posa del pavimento.

La nuova soletta collaborante leggera, collegata al solaio esistente e alla muratura grazie al contributo dei Connettori CentroStorico e Perimetrale, **incrementa la sicurezza antisismica dell'edificio**.



Connettore Perimetrale CentroStorico
per il collegamento perimetrale solaio-pareti e la cerchiatura antisismica.



Connettore CentroStorico Chimico

Adesivo epossidico per il consolidamento e il rinforzo statico di solai in calcestruzzo e a travetti armati tipo SAP.



Calcestruzzo Leca CLS 1400
Calcestruzzo leggero strutturale per il consolidamento e il rinforzo dei solai.



Massetto Lecamix Facile
Massetto alleggerito per strati di finitura isolanti di sottofondi e coperture.



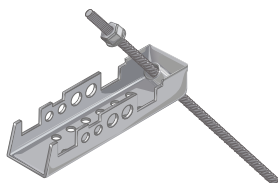
NUOVO SISTEMA DI CONSOLIDAMENTO STATICO E ANTISISMICO DEI SOLAI


Rendi più sicura la tua casa.

Perimetro Forte è l'innovativo sistema certificato e brevettato di cerchiatura perimetrale con funzione antisismica composto da **Connettore Perimetrale** e **Ancorante Chimico**.

Grazie all'efficace collegamento solaio-pareti, il nuovo sistema contribuisce a **ridurre la vulnerabilità dell'edificio** e ad assicurare **stabilità alle pareti**.

La soluzione Perimetro Forte, in abbinamento alla gamma di **Connettori CentroStorico**, ai **Calcestruzzi** e ai **Massetti leggeri Leca**, collabora a incrementare la sicurezza dell'immobile utile anche per accedere al Sisma Bonus. **Con Perimetro Forte il sistema di consolidamento statico dei solai Leca-CentroStorico diventa Antisismico.**





I Lecablocco e la sostenibilità energetica e ambientale

www.lecablocco.it

I **Lecablocco**, blocchi per murature in calcestruzzo di argilla espansa Leca, **diventano ancora più sostenibili!**

I **Lecablocco "CAM"** contengono **oltre il 5% di materie prime riciclate**, e/o recuperate, e/o sottoprodotto nell'ottica di risparmio globale delle risorse naturali, ideali per **rispondere pienamente ai requisiti CAM** (Criteri Ambientali Minimi) e ai **principali protocolli di valutazione (es. LEED)**.

Lecablocco
C.A.M.

