



metro cubo

108

**EDIFICI RESIDENZIALI
AD ALTA EFFICIENZA ENERGETICA
BARRIERE ACUSTICHE
INDUSTRIALI**

ELEMENTI

Riqualficazione energetica
con Lecablocco MuroCappotto.
L'isolamento protetto.

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

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

fotografia

Massimo Bertani
Aurelio Pantanali

stampa

YooPrint - Gessate (MI)
Prezzo euro 0,65
Finito di stampare il 18/11/2014
Anno XXXI n° 108 - Novembre 2014

metro**cubo**

web

visita il sito www.metrocuboweb.it

Residenze di pregio nel verde parmense	4
Barriera acustica industriale	8
Casa toscana in classe A	12
La Casa Passiva in Classe Oro Casaclima	16
Edificio residenziale Piazza Città Libera	20
Elementi: Riqualificazione energetica con Lecablocco MuroCappotto. L'isolamento protetto.	24
Tecnologia: Argilla espansa Leca di Sicilia, il massimo della sostenibilità con le biomasse.	30
Il nuovo sistema di consolidamento e rinforzo dei solai.	32

Residenze di pregio nel verde parmense

un intervento alla periferia di Parma

Il complesso residenziale Parco Ca' de Angelis sorge a pochi chilometri da Parma, nella località Botteghino, un'area della città fornita di ogni servizio pur trovandosi in piena campagna.

Gli edifici, che si sviluppano lungo l'asse est-ovest del lotto, sono organizzati in tre diversi blocchi tipologici, disposti a formare una L in affaccio sul viale alberato di accesso carrabile e l'aperta campagna.

I volumi costruiti, circa 2500 mq sviluppati su 9 residenze private, sono stati progettati secondo i canoni proporzionali e tipologici dell'architettura tipica della Pianura Padana, senza però rinunciare alla contemporaneità delle forme e degli spazi interni, un gioco in equilibrio tra modernità e tradizione.

Le residenze sono tutte dotate di giardino privato, piscina e garage, gli ingressi pedonali sono situati sul fronte sud, dove i grandi portici e le serre solari inglobano luce e calore, mentre gli ingressi carrabili si trovano sul lato nord, più chiuso e privato; i volumi si sviluppano internamente su due piani, con aggiunta in alcuni casi di una terzo piano torretta o terrazza.

L'orientamento a sud dell'edificio, con l'esposizione degli spazi di filtro e delle superfici illuminanti principali, comporta un tangibile beneficio in termini di qualità della vita. La committenza, esperta ed attenta alle esigenze di mercato, ambiva a realizzare un complesso residenziale che regalasse i vantaggi del vivere in una villa privata con giardino e spazi verdi, senza rinunciare alla comodità e la sicurezza di un vicinato condominiale, ed al tempo stesso offrire la qualità di un alto standard abitativo unito con i canoni di massima efficienza energetica.

Il raggiungimento di quest'ultima componente è stato un obiettivo preponderante in sede progettuale: dalla scelta di un sistema costruttivo che garantisse un ottimo isolamento termico e acustico, ai più piccoli accorgimenti come il naturale ricambio d'aria e illuminazione o un impianto di raffrescamento in tutte le unità. Per garantire l'isolamento sia acustico che termico delle singole abitazioni (sia verso l'esterno che ver-

Progetto Architettonico
Arch. Cazzulani Giorgio,
Parma

Impresa costruttrice e promotrice:
Service Company Srl,
Parma

Progetto impianti e D.L.:
Studio Mori Gianpaolo,
Parma

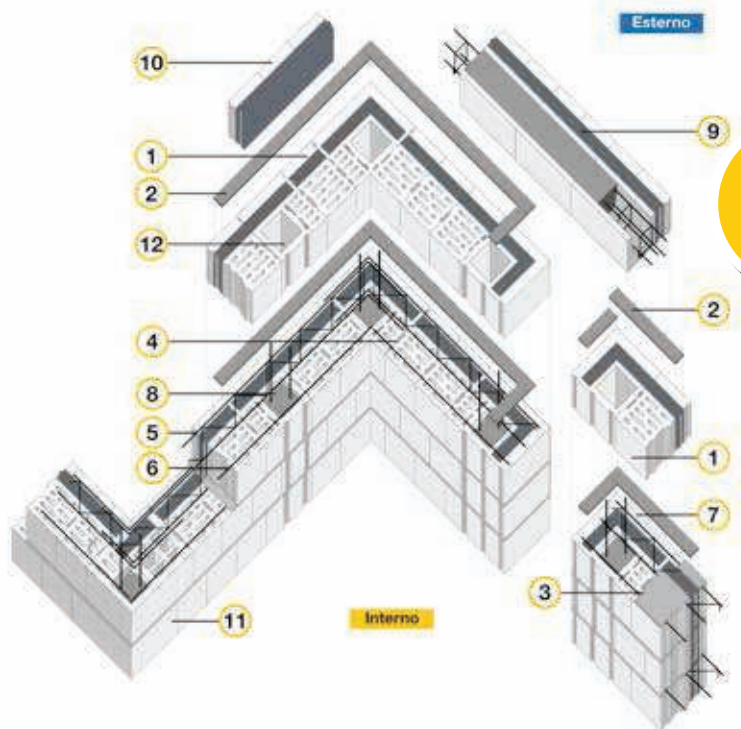
Progettazione interni e landscape:
Arch. Elisa Mori,
Parma







IL SISTEMA COSTRUTTIVO UTILIZZATO



trasmissione
U=0,27
W/m²K

MURATURA PORTANTE ARMATA IN LECABLOCCO BIOCLIMA ZERO

Lecablocco Bioclima Zero è un blocco multistrato in calcestruzzo di argilla espansa Leca per pareti ad alto isolamento termico.

Bioclima Zero27p permette la realizzazione di un vero e proprio sistema di muratura portante armata dotato di tutti i pezzi speciali necessari garantendo la continuità del pannello isolante con un'unica posa.

- 1 Lecablocco Bioclima Zero27p.
- 2 Striscia isolante adesiva da posizionare in ogni corso di malta orizzontale.
- 3 Malta di posa.
- 4 Tasca verticale da riempire con malta tipo M10.
- 5 Traliccio metallico tipo Murfor, da posizionare ogni 2 corsi.
- 6 Ferro \varnothing 6 da posizionare ogni 2 corsi (murature armate in zona sismica).
- 7 Blocco PX38 Angolo.
- 8 Getto in calcestruzzo armato.
- 9 Architrave con getto in calcestruzzo armato.
- 10 Tavella isolata da posizionare in corrispondenza degli elementi in calcestruzzo (cordoli di solaio).
- 11 Blocco PX38 Angolo Interno.
- 12 Blocco PX38 Jolly.

Caratteristiche della muratura in Bioclima Zero27p

Spessore nominale del blocco	cm	38
Percentuale di foratura φ (parte portante)	%	30
Resistenza caratteristica a compressione f_{bk} del blocco (parte portante) nella direzione dei carichi verticali	N/mm ²	5
Trasmittanza termica U della parete intonacata	W/m ² K	0,27
Massa superficiale M_S della parete non intonacata	kg/m ²	360
Fattore di smorzamento f_a		0,06
Sfasamento S	h	16,8
Trasmittanza termica periodica Y_{IE}	W/m ² K	0,016

so le altre limitrofe) si è scelto di adottare un sistema costruttivo in muratura portante realizzata con Lecablocco Bioclima. Tutti i muri, sia quelli perimetrali che quelli interni, sono stati dunque realizzati in muratura portante, anche in zona sismica, utilizzando blocchi multistrato in calcestruzzo di argilla espansa Leca tipo Lecablocco Bioclima Zero27p Portante (spessore 38 cm.) e con blocchi tipo Lecablocco Bioclima Sismico (spessore 38 cm. e 25 cm.) e malta di posa di tipo M10 per murature portanti in zone sismiche.

La scelta dei suddetti blocchi ha consentito di raggiungere, in soli 38 cm di spessore, una trasmittanza termica U di 0,27 W/m²K ed una inerzia termica che garantisce il massimo comfort climatico sia d'estate che d'inverno.

L'unione quindi di alta tecnologia, opportune scelte tipologiche e l'oculata scelta dei materiali, fanno del complesso residenziale Ca de Angelis un ottimo esempio di risparmio energetico: la combinazione di tutti questi elementi, infatti, ha permesso il raggiungimento della classe energetica A.

ing. Gianpaolo Mori



Barriera acustica industriale

barriere acustiche ad alta tecnologia

In località Villa Lagarina (TN) si è realizzato un intervento di mitigazione acustica a protezione dello stabilimento industriale delle Cartiere Villa Lagarina in via Presenti.

La cartiera, sorta all'inizio degli anni '60, è un sito industriale importante sorto in prossimità dell'aggregato urbano. A nord confina con l'area residenziale di Piazza e Pomarolo mentre a sud confina con il polo scolastico e l'abitato di Villa.

Per la riduzione dell'impatto ambientale e per la riduzione dell'inquinamento acustico generato si è creata una barriera acustica prefabbricata con alte caratteristiche di fonoisolamento e di fonoassorbenza con i Lecablocco Fonoassorbenti FonoLeca Quadro.

La lunghezza dell'intervento constava di circa 70 m ma, ciò che ha reso il tema progettuale impegnativo, è stata la ricerca di una soluzione economica per andare a coprire un'altezza pari a 14.00m.

La scelta è ricaduta sull'acciaio con la formazione di colonne e travi reticolari, il cui compito principale fosse evidentemente la resistenza alle sollecitazioni da vento fino a 150 kg/mq. Scelta obbligata per il contenimento del peso strutturale e per la flessibilità di montaggio, richiesta dalla geometria dell'opera che si sviluppava lungo una spezzata caratterizzata da molti spigoli e lungo la quale dovevano trovare posto le forometrie necessarie alla continuità delle lavorazioni.

L'utilizzo di profili ad H sui montanti delle colonne ha permesso l'inserimento ed il bloccaggio dei pannelli fonoassorbenti in maniera rapida tanto da permettere la consegna dell'opera ben prima dei tempi preventivati.

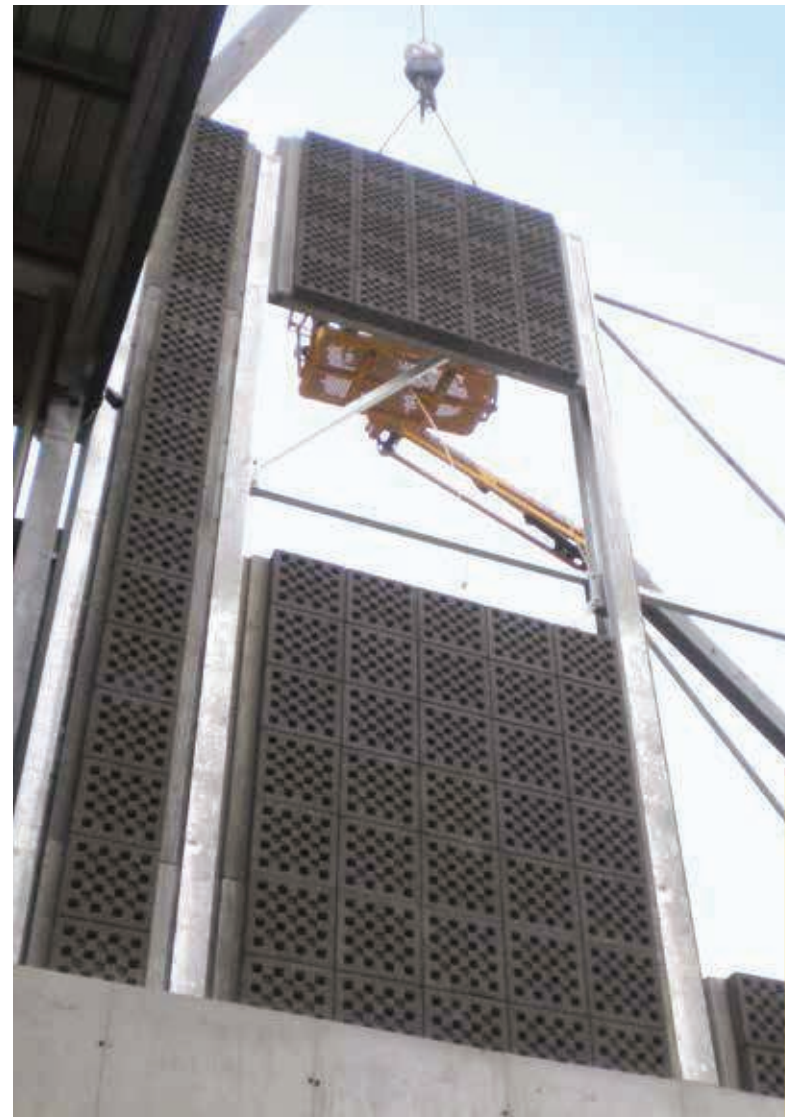
Per la tutela del paesaggio e la mitigazione dell'impatto visivo è stato impiantato un giardino verticale di verde rampicante che si andrà a radicare sul retro dei pannelli fonoassorbenti.

Committente
Cartiera VillaLagarina,
Rovereto (TN)

Progettista
P.to Ind. Ed. Aita Giorgio,
Rovereto (TN)

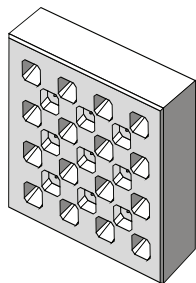
**Calcoli Struttura
della barriera acustica:**
Ing. Scorzon Alessandro,
Portogruaro (VE)

Strutture in acciaio
Officine Metalmeccaniche Ravenna snc,
Annone Veneto (VE)





Lecablocco
FonoLeca Quadro



IL SISTEMA COSTRUTTIVO UTILIZZATO

CARATTERISTICHE DELLA BARRIERA ACUSTICA PREFABBRICATA

fonoassorbimento	DL α	18 dB	classe A5
fonoisolamento	DLr	47 dB	classe B4
compressione cls	N/mm ²	40	≥ 40
compressione fonoleca quadro	N/mm ²		≥ 5
resistenza fuoco sterpaglia			classe 3
riflessione luminosa		brillantezza < 40	classe 3
resistenza all'urto	6kJ		classe B4 lato ricezione classe C4 lato posteriore
durabilità	anni		> 40 anni
manutenzione			nulla





Per rendere gradevole
l'aspetto posteriore della
barriera e mitigarne l'impatto
ambientale, sono state create
grigliature in rete metallica
su cui fare crescere piante
rampicanti.

Murfor® Per la solidità del muro.

MAZZANTINI ASSOCIATI

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. È 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 3-5-2005. 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. - Via Copernico, 54 - 20090 Trezzano S/N (MI) Tel. 02.48481209 Fax 02 48490141 www.bekaert.com/building/masonry



Case toscane in Classe A

pareti ad alto isolamento termico

Il complesso residenziale Borgonovo sorge nella frazione di Santa Lucia del Comune di Pontedera, in Provincia di Pisa. I lavori per la sua realizzazione sono tutt'ora in corso d'opera viste le importanti dimensioni complessive della lottizzazione: circa 50.000 mq, per circa 100 unità abitative.

L'esecuzione dei lavori è a cura della Sagittario srl, società che fa parte del Gruppo Cavallini, una delle più importanti realtà storiche del settore dell'edilizia e del mercato immobiliare della Valdera.

La finalità del costruttore, condivisa anche dai progettisti, era ed è quella di realizzare un borgo che grazie alla cura dei dettagli richiamasse la forma del casolare di campagna toscano. Per questo, come si può apprezzare anche nei rendering, in fase di progettazione si è affinato lo stile con una continua ricerca dei materiali e delle finiture da adottare. La cura dei particolari ed una spiccata sensibilità del sig. Carlo, supportato dal figlio Alessandro Cavallini, hanno portato al risultato finale che si può apprezzare nelle immagini che seguono. Importante è stato il sostegno di tutti i progettisti, architettonici e strutturali, senza dei quali niente sarebbe stato possibile.

Per la realizzazione dei primi fabbricati risalenti ormai al 2011 fu fatta fin da subito la scelta di utilizzare il sistema costruttivo BioPlus, che al tempo aveva un'unica configurazione, oggi denominata BioPlus standard (U: 0,30 W/m²K – Rw: 57 dB). Il sistema BioPlus si compone di una serie di elementi di blocchi cassero in cls alleggerito Leca, che consentono la posa a secco degli elementi. Durante il montaggio viene inserita l'armatura di progetto orizzontale e verticale negli opportuni alloggi.

Una volta raggiunta la quota di imposta del solaio viene realizzato il getto di cls. Da un punto di vista strutturale l'elemento realizzato viene ricondotto ad una parete debolmente armata basata sull'impiego di blocchi cassero e cls. La progettazione di tali elementi è disciplinata da una linea guida rilasciata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici oltre che dalle NTC08. Ai sensi della stessa linea

→





Progetto architettonico

Arch. David Marinari,
Pisa

Collaboratore alla Progettazione Architettonica

Geom. Acconci Matteo,
Pisa

Progetto strutture

Studio Associato
Ing. Ceccoli e Ing. Mansani,
Pisa

Impresa

Sagittario Srl – Gruppo Cavallini,
Pisa

guida si è condotta presso i laboratori della fondazione Eucentre e dell'Università di Pavia una campagna di prove sperimentali testando numerose configurazioni e realizzando circa 80 pannelli in scala reale.

Il continuo sviluppo e la ricerca continua di sistemi che migliorino la prestazione energetica e strutturale dell'involucro edilizio hanno portato ad utilizzare all'interno della stessa lottizzazione, per uno dei fabbricati residenziali tutt'oggi in costruzione, il BioPlus A+ (U: 0,22 W/m²K – Rw: 57dB): involucro antisismico ad alta prestazione termoacustica.

I fabbricati sono tutti caratterizzati dall'utilizzo di coperture in legno massello corredate di un'importante coibentazione termoacustica e dall'utilizzo di manto di copertura anticato dotato di ventilazione sotto tegola; dall'utilizzo di mezzane in cotto per la realizzazione delle gronde e di tutti i davanzali delle finestre e dei terrazzi; infissi in legno ad alta prestazione termoacustica; dall'utilizzo di sistemi impiantistici all'avanguardia: impianto fotovoltaico, solare termico e caldaia a condensazione solo per citarne alcuni.

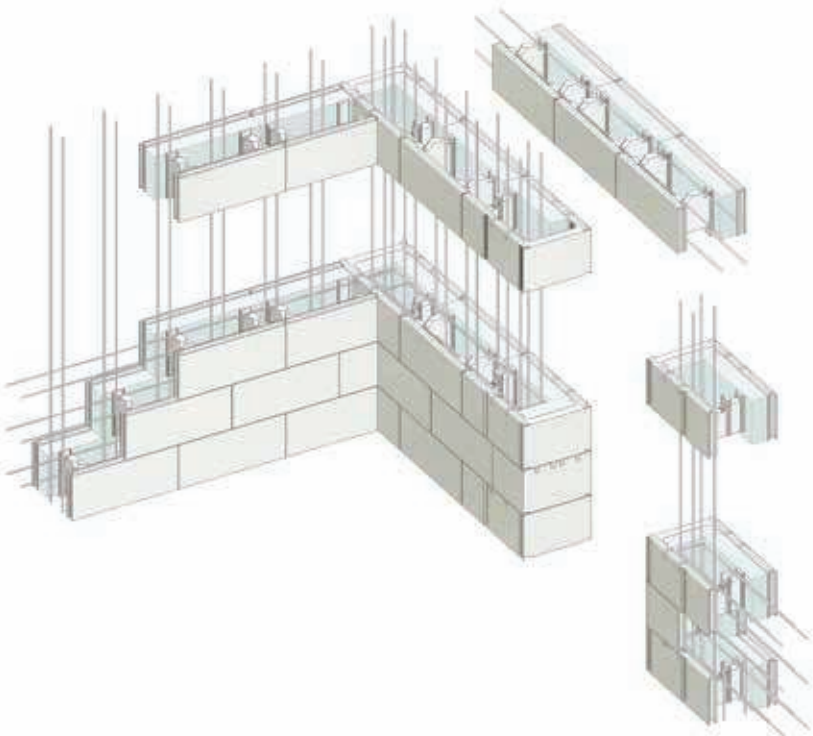
Da un punto di vista distributivo le unità abitative sono dotate tutte di ampio giardino esterno, posti macchina ed ingressi indipendenti. Oltre ai vantaggi di natura strutturale e termoacustica che il sistema BioPlus offre è importante sottolineare altri aspetti importanti per l'esecuzione in cantiere:

- i blocchi vengono posati a secco con incastri verticali e orizzontali senza malta;
- la parte esterna in argilla espansa del blocco BioPlus protegge il materiale isolante
- il doppio alloggiamento ad U che ospita l'armatura orizzontale, agevola la fase di posizionamento dei ferri di armatura.

L'utente finale oltre ai risparmi nei costi di gestione (riscaldamento invernale e raffrescamento estivo) e al maggiore comfort ambientale (temperature superficiali bilanciate) ha la garanzia di un solido investimento immobiliare dovuto soprattutto dall'impiego di materiali da costruzione destinati a durare nel tempo.



IL SISTEMA COSTRUTTIVO UTILIZZATO



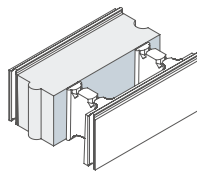
LECABLOCCO BIOPLUS A+

BioPlus è un sistema brevettato in blocchi a cassetto in calcestruzzo alleggerito di argilla espansa Leca e inserto isolante ad elevata densità. Il sistema permette di ottenere i vantaggi statici di una struttura scatolare oltre ad alte performance di isolamento termico.

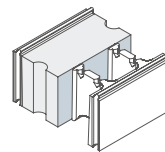
Caratteristiche della muratura in Classe A con BIOPLUS A+

Spessore nominale del blocco	cm	40,5
Spessore del pannello isolante	cm	17
Spessore del getto	cm	15
Trasmittanza termica U della parete intonacata	W/m ² K	0,22
Trasmittanza termica periodica Y _{IE}	W/m ² K	0,019
Isolamento acustico R _w	dB	57

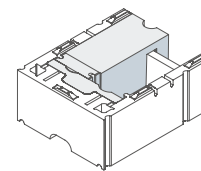
GLI ELEMENTI DEL SISTEMA BIOPLUS A+



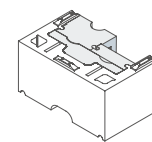
BioPLUS 50



BioPLUS 34



BioPLUS JOLLY INTERO



BioPLUS JOLLY MEZZO





La Casa Passiva in Classe Oro CasaClima

murature e tecnologia di qualità superiore

Al centro della ricerca e dell'attenzione nel campo dell'edilizia è, al giorno d'oggi, la tecnologia per la produzione di edifici a basso consumo energetico.

L'edificio in esame, su due piani, è collocato in un lotto all'incrocio tra due strade ed è orientato con la facciata principale a sud, dove l'irraggiamento solare è maggiore. In essa è collocata la maggior parte delle bucatore di porte e finestre, in grado di fornire la necessaria quantità di luce e calore agli ambienti principali dell'abitazione. Per il controllo dell'irraggiamento solare, uno schermo a doghe di alluminio è collocato in copertura, a protezione delle finestre del primo piano, mentre di fronte alle aperture del piano terra è prevista una tenda orizzontale fissata ad un telaio.

A nord l'edificio si presenta con una superficie curva che bene si inserisce nel contesto. Ciò risponde anche ad esigenze funzionali: i raccordi ad angolo tra pareti costituiscono, infatti, un punto critico di dispersione termica. A ridosso sono collocati i locali accessori e di servizio.

La classe oro, secondo i parametri di CasaClima, viene ottenuta mediante i seguenti metodi:

- Isolamento dell'involucro;
- Eliminazione dei ponti termici;
- Corretto orientamento e controllo dell'irraggiamento solare;
- Impianto geotermico;
- Impiego di pannelli solari e fotovoltaici;
- Impianto di ventilazione con scambiatore di calore.

Nel progetto gioca un ruolo fondamentale il Lecablocco, impiegato per garantire la condizione fondamentale di una casa passiva, e cioè un isolamento termico tale da trattenere il calore del sole e quel poco prodotto dalle persone, dalla cucina, dai bagni ed elettrodomestici, da non aver bisogno di alcuna fonte energetica ulteriore. Le proprietà isolanti dell'argilla espansa sono note, come pure la facilità di combinare il blocco Leca con uno strato di materiale isolante, quando il medesimo non sia già parte del medesimo, allo scopo di ottenere i necessari valori di isolamento.

Nel caso in esame la muratura perimetrale è costituita da un paramento in Lecablocco isolante interno e da uno esterno, bianco, a faccia vista, con finitura rigata. Tra i due viene collocato lo strato isolante in lana di roccia. La lavorazione combina l'eliminazione di ogni ponte termico con la massima cura della perfezione e dei dettagli.

Sebbene, tuttavia, l'efficienza energetica sia considerata al giorno d'oggi una qualità fondamentale di un edificio e concentri su di essa l'attenzione di quanti operano nel settore edile, nell'edificio in esame si è cercato di non trascurare gli altri requisiti necessari per un'esecuzione definita "a regola d'arte".

Ciò che distingue il blocco Leca da altri prodotti, magari più performanti in uno specifico settore, è la sua performance non solamente come isolante termico, ma di poter essere utilizzato anche per fini strutturali, di presentare un'ottima resistenza al fuoco, di possedere qualità isolanti acustiche, di essere di lunga durata con minima manutenzione e, soprattutto, di permettere di ottenere buoni risultati dal punto di vista architettonico.



Progetto architettonico
Arch. Domenico Cecco
San Vito al Tagliamento (PN)

Progetto strutture
Ing. Fabio Braccini
Pordenone

Progetto isolamenti ed impianti tecnici
Ing. Renis Ridolfo
La Salute di Livenza (VE)

Impresa
Collodetto Angelo
Fontanafredda (PN)



L'operazione è risultata ancor più impegnativa in quanto l'obiettivo che si intendeva raggiungere era una casa a consumo zero. Infatti l'eccessiva attenzione posta nella ricerca della maggior efficienza in termini di risparmio energetico può avvenire a scapito della forma. In effetti, anche se il bello è un concetto alquanto soggettivo, bisogna ammettere che molte case passive, o a basso consumo energetico, non siano propriamente belle.

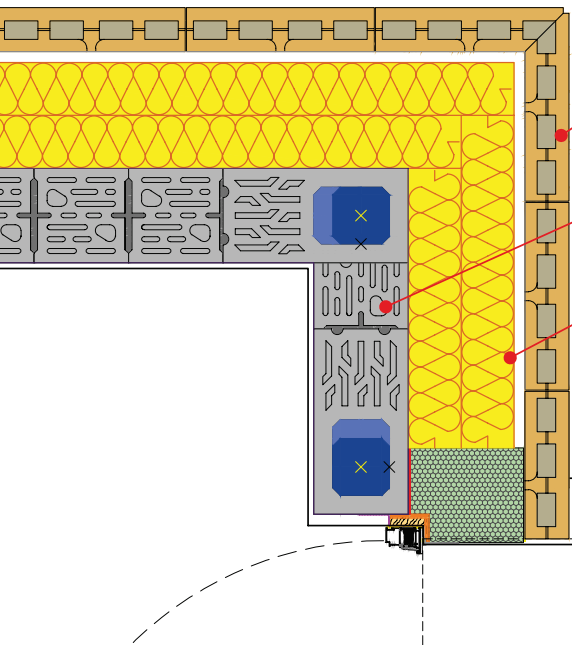
L'impianto proposto è formato da due volumi correttamente posizionati all'interno del lotto, sia dal punto di vista funzionale che estetico. Più evidente e articolato quello principale della residenza e meno importante e in posizione subordinata quello complementare dell'accessorio. La definizione delle superfici è stata fatta secondo una logica che fa riferimento sia alla loro funzione che a un equilibrio tra pieni e vuoti, utilizzando diversi materiali e tonalità. Nel corpo principale le pareti cieche sono costituite da blocchi leca, bianchi, con fessure orizzontali al fine di rendere maggiormente percepibile la loro curvatura nel piano orizzontale. Le pareti finestrate sono, invece, intonacate e tinteggiate color grigio, allo scopo di creare un determinato contrasto, pur senza eccedere. La finitura del corpo accessorio è costituita semplicemente da intonaco tinteggiato di bianco.

Anche per gli elementi complementari dell'abitazione si è voluto adottare il criterio della massima semplicità. La tenda a protezione delle porte/finestre al piano terra, permette di ridurre lo sporto del frangisole in copertura e il suo conseguente impatto negativo. Il muro di recinzione riprende i materiali e la finitura del corpo principale della casa. L'ingresso a filo strada non è altro che un involucro in lamiera metallica color grigio scuro, piegata opportunamente a protezione del cancello.

Al suo interno l'abitazione conserva la medesima logica: ampi spazi aperti al piano terra e al primo piano che si affacciano frontalmente sul giardino per i locali abitabili e vani di servizio sul retro. "De gustibus non est disputandum" e pertanto può essere che la costruzione e la filosofia che la sottintende non siano conformi ai pareri e ai gusti di molte persone. Un risultato tuttavia, si ritiene lo abbia già raggiunto. Di essere ciò che i proprietari e futuri utenti si aspettavano. E questa è la cosa più importante.

arch. Domenico Cecco

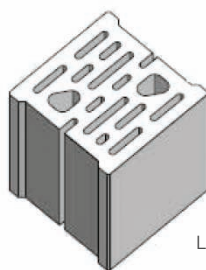




Muratura Facciavista, con blocco Leca tipo "BG12", cm. 50x20 x sp. cm.12

Muratura portante cm blocco Leca tipo "BX25" sp. cm. 25

Isolamento in lana di roccia sp. cm. 14+14



Lecablocco Bioclima

MURATURA DOPPIA IN LECABLOCCO PER PERFORMANCE DA CLASSE ORO

La parete è realizzata con Muratura portante armata in Lecablocco Bioclima nel lato interno e rivestimento in blocchi di superficie levigata – spazzolata di colore bianco Carrara. La parete è fortemente isolata con 28 cm di isolante in lana di roccia e permette di raggiungere una trasmittanza termica di 0,10 W/m²K con performance di efficienza energetica dell'edificio da classe Oro Casaclima (4 kgCO₂/m²a).

- Superficie lorda riscaldata: 376 m²;
- Superficie netta riscaldata: 272 m²;
- Volume lordo riscaldato: 1558 m³;
- Volume netto riscaldato: 850 m³;
- Trasmittanza termica pareti: 0,10 W/m²K;
- Trasmittanza termica solaio contro terreno: 0,14 W/m²K;
- Trasmittanza termica solaio di copertura: 0,10 W/m²K;
- Trasmittanza termica vetro triplo: 0,6 W/m²K;
- Fattore solare vetro triplo: 0,5;
- Impianto di ventilazione meccanica controllata, con pre-temperazione geotermica, recuperatore di calore, pompa di calore aria/aria-acqua e impianto solare per la produzione di ACS;
- Impianto fotovoltaico da 5 kWp;
- Certificazione CasaClima: in fase di certificazione;
- Classe di efficienza energetica per riscaldamento: Oro [6 kWh/(m²a)];
- Classe di efficienza energetica per raffrescamento: Oro [4 kWh/(m²a)];
- Classe di efficienza energetica complessiva dell'edificio: Oro [4 kgCO₂/(m²a)].



Committente

A.G.Sinergie S.r.l
in Amministrazione giudiziaria
Palermo

Progetto

Architetti associati Oreste Marrone,
Gualtiero Parlato - www.aamp.it
con arch.Claudio Gianuario,
arch.Giada Ustica
Strutture: ing. Giuseppe Letizia,
ing.Fabrizio Letizia
Impianti: ing. Massimo Aiello
Collaboratori
arch.Giulio La Rocca, arch.Valeria Ravi

Direttore dei lavori

arch.Gualtiero Parlato

Direttori operativi

arch.Oreste Marrone, ing.Massimo
Aiello, ing.Michele Scarpulla, ing.
Francesco Scarpulla

Responsabile della sicurezza

arch.Oreste Marrone

Coordinatore tecnico dell'Impresa

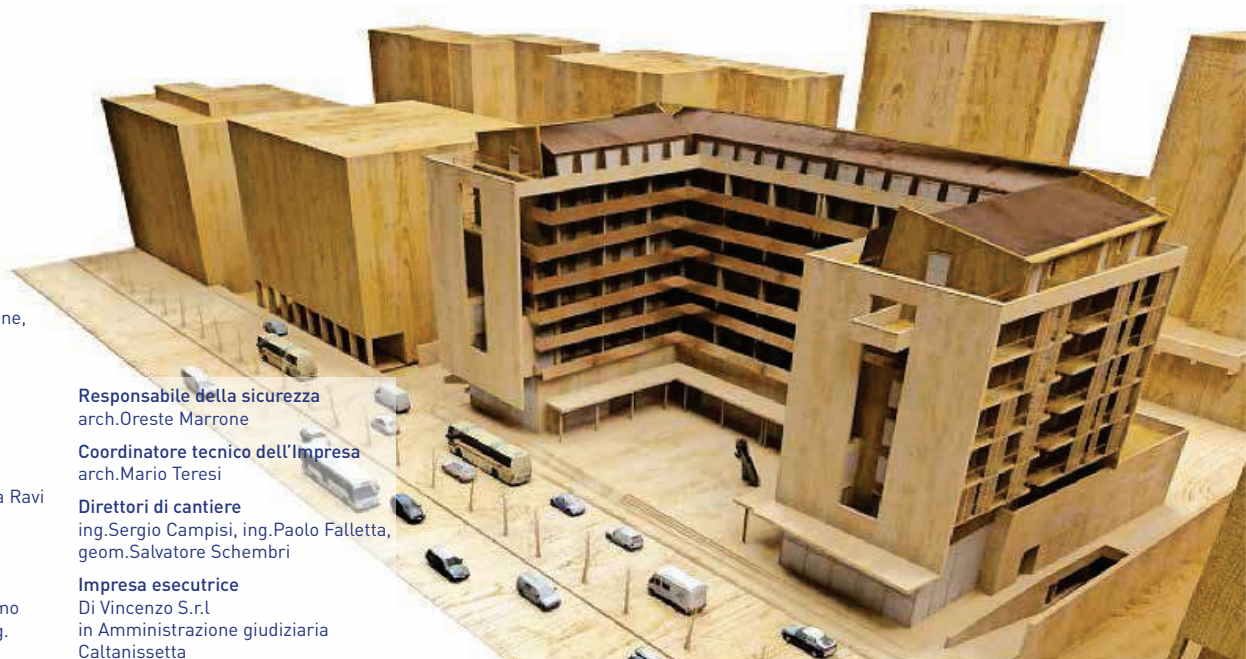
arch.Mario Teresi

Direttori di cantiere

ing.Sergio Campisi, ing.Paolo Falletta,
geom.Salvatore Schembri

Impresa esecutrice

Di Vincenzo S.r.l
in Amministrazione giudiziaria
Caltanissetta



Edificio residenziale “Piazza Città Libera”

costruire a Caltanissetta in Classe A

A Caltanissetta la virtuosa sinergia tra due Amministrazioni giudiziarie, nelle vesti di Committente e Impresa appaltatrice, sta realizzando un edificio in classe A, sul viale della Regione, nella zona residenziale di maggior pregio.

Gli obiettivi posti ai progettisti erano di concepire, con l'edificio, uno spazio di reale valenza urbana e, in conformità alle politiche energetiche, di integrare sistemi di passivazione, di riduzione dei consumi, di utilizzo di energia rinnovabile e di recupero delle acque meteoriche; questi temi, le specificità del sito e alcune suggestioni dettate dai luoghi, come il vecchio ospedale cittadino con le due facciate gemelle su strada hanno costituito i primi materiali di progetto.

La composizione della pianta a U (con il corpo centrale parallelo e arretrato rispetto al viale) definisce la futura piazza Città libera, una corte pedonale di uso pubblico su cui prospetteranno gli esercizi commerciali al piano terra.

Sui lati corti dei corpi prospicienti il viale della Regione, a gradoni, vengono realizzati due solenni facciate con la funzione di ricomporre l'allineamento sul viale e ricucirvi un percorso porticato, prima interrotto da un edificio oggi demolito.

Su un lotto di 5.000 metri quadri la fabbrica ha una cubatura pari a circa 35.300 mc; i quattro corpi giuntati che costituiscono l'edificio hanno una profondità di dodici metri ed una larghezza doppia

e definiscono così un edificio in linea con quattro corpi scala indipendenti, di altezza variabile tra i tre e i sette livelli fuori terra, più il piano abitabile sottotetto. Due piani cantinati saranno destinati ad ospitare stalli di parcheggio, box/cantine e locali tecnici condominiali. A piano terra verranno realizzati sei locali per attività terziarie. La piazza sarà ampia circa settecento metri quadri, il fronte del lotto su viale della Regione è poco meno di settanta metri

Gli appartamenti si riconducono a otto tipi distributivi per differenziare l'offerta con diverse quadrature. La geometria delle strutture è stata ottimizzata anche per offrire, ai residenti, la possibilità di variare la distribuzione interna senza troppi ostacoli, con ingombri minimi per garantire la massima flessibilità.

L'impiantistica è studiata in modo da garantire un basso consumo energetico con l'utilizzo di pavimenti radianti e di pannelli solari termodinamici. Le murature di tamponamento sono costituite dai blocchi multistrato in argilla espansa, con cappotto integrato, Lecablocco Bioclima Zero23t, che assicurano una trasmittanza pari a 0,23 W/m²K.

Al fine di contenere i consumi idrici, è previsto il recupero e reimpiego delle acque di prima pioggia per gli scarichi e le irrigazioni. L'edificio verrà compiutamente accettato dalla città; lo dimostrerà il flusso di chi attraverserà o sosterrà nella nuova piazza che da area chiusa, privata, diverrà spazio pubblico offerto alla comunità.



IL SISTEMA COSTRUTTIVO UTILIZZATO

MURATURA IN LECABLOCCO PER L'ISOLAMENTO TERMICO E ACUSTICO.

Per le pareti esterne è stato scelto il Lecablocco Bioclima Zero23t da tamponamento, blocco preaccoppiato in calcestruzzo di argilla espansa Leca e polistirene espanso con grafite che permette di raggiungere una trasmittanza termica di 0,23 W/m²K con un'unica posa. Le pareti confinanti col vano scala, anch'esse da isolare termicamente, sono state fatte con Lecablocco Supertermico 30x20x25 in minor spessore. Per le pareti divisorie interne, invece, è stato scelto il Lecablocco Fonoisolante 30x20x25, parete monostrato ad alte performance acustiche (Rw = 56.9 dB).

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

Caratteristiche della muratura di tamponamento dei vani scala in Lecablocco Bioclima Supertermico 30x20x25

		A. Striscia isolante e malta tradizionale	B. Malta Leca M5 Supertermica continua
Spessore nominale del blocco	cm	30	30
Trasmittanza termica U della parete intonacata	W/m ² K	0,32	0,34
Fattore di attenuazione f _a	-	0,207	0,211
Sfasamento S	h	12,2	12,1
Trasmittanza termica periodica Y _{IE}	W/m ² K	0,066	0,071

Caratteristiche della muratura divisoria tra unità abitative in Lecablocco Fonoisolante 30x20x25

Spessore nominale del blocco	cm	30
Percentuale di foratura	%	30
Resistenza caratteristica a compressione f _{bk} del blocco nella direzione dei carichi verticali	N/mm ²	5
Isolamento acustico Rw	dB	56.9
Trasmittanza termica U della parete intonacata	W/m ² K	< 0.8

trasmittanza
U=0,23
W/m²K



U=
0,32*/0,34**
/m²K



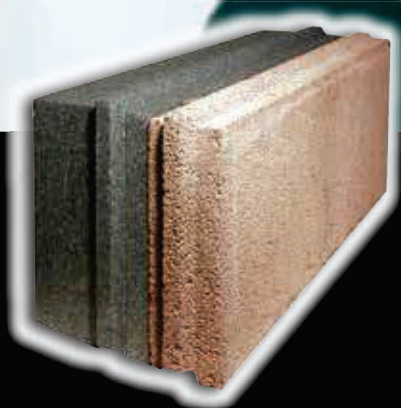
* Per pareti posate con striscia isolante e malta tradizionale.
** Per pareti posate con Malta Leca M5 Supertermica continua.

isolamento termoacustico
U ≤ 0,8
R'w ≥ 50
D.Lgs. 311 e L. 661





sgravi fiscali
65%
fino al



LECABLOCCO MUROCAPPOTTO

Il tuo isolamento protetto!

Lecablocco MuroCappotto è la soluzione ideale per riqualificare termicamente un involucro esistente per usufruire dell'agevolazione fiscale fino al 65% ottenendo il massimo benessere abitativo e risparmio dell'energia di riscaldamento. La soluzione in Lecablocco MuroCappotto è solida e robusta come una parete in muratura, grazie all'elemento esterno in calcestruzzo di argilla espansa Leca che protegge il pannello isolante e lo rende resistente e durevole nel tempo.

Maggiori informazioni su: www.lecablocco.it

murocappotto

Leca **blocco**

Benessere concreto

**RIQUALIFICAZIONE
ENERGETICA CON LECABLOCCO
MUROCAPPOTTO.
L'ISOLAMENTO PROTETTO.**

**LE
MUR
T**

Tecnologia
delle
costruzioni

murocappotto

LECABLOCCO MUROCAPPOTTO

Il Lecablocco MuroCappotto è un elemento in calcestruzzo di argilla espansa Leca accoppiato ad un pannello isolante in polistirene espanso con grafite studiato per garantire maggiore:

- Isolamento termico;
- Sfasamento;
- Isolamento acustico;
- Durabilità;
- Solidità.

Il MuroCappotto può essere utilizzato per:

- **Riqualificazione di edifici esistenti;**
- **Rivestimenti su nuovi edifici;**
- **Rivestimenti parziali (ad esempio per il piano terra).**

Il MuroCappotto è disponibile nei seguenti formati:

- MuroCappotto 16 (sp. 8 + 8 cm; $U < 0,31 \text{ W/m}^2\text{K}$)*;
- MuroCappotto 20 (sp. 8 + 12 cm; $U < 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$)*;
- MuroCappotto 24 (sp. 8 + 16 cm; $U < 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$)*.

* valore U del solo elemento MuroCappotto.

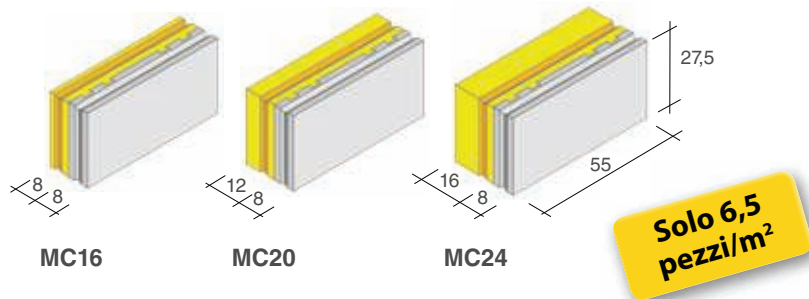


Lecablocco MuroCappotto.

SOLIDITÀ E DURABILITÀ

Il sistema costruttivo MuroCappotto, rispetto a soluzioni tradizionali, è solido, robusto e durabile nel tempo come una parete in muratura.

Grazie all'elemento esterno in calcestruzzo di argilla espansa Leca, il pannello isolante in polistirene espanso con grafite è protetto dalle intemperie, dagli urti e dalle escursioni termiche ed è quindi adatto a sostenere finiture quali intonaci o rivestimenti incollati in pietra naturale o ricostruita.



Il **Lecablocco Muro Cappotto** permette di accedere agli sgravi fiscali **fino al 65%** per lavori di riqualificazione energetica grazie alle prestazioni termiche molto performanti.



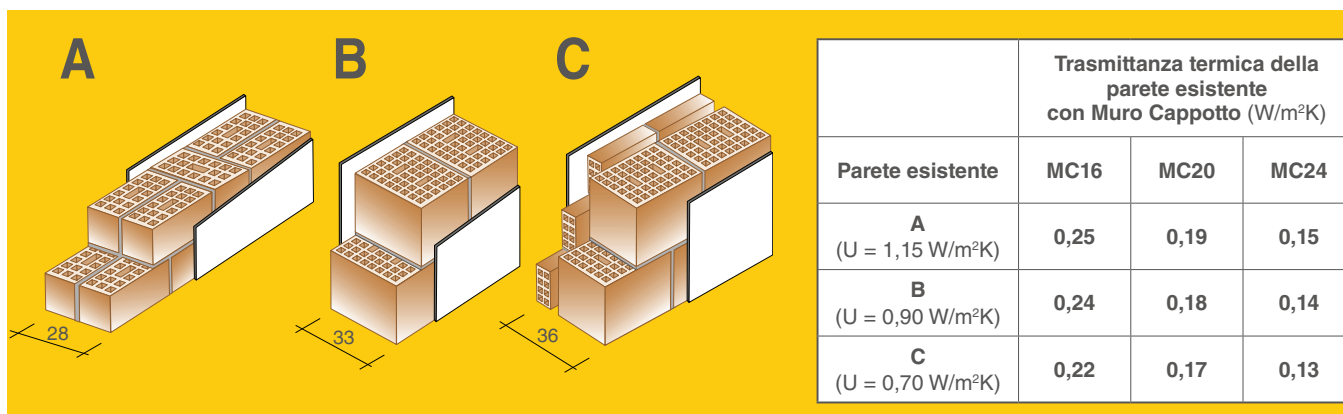
Isolamento a cappotto tradizionale danneggiato in superficie.

Facilità di posa del Lecablocco MuroCappotto.



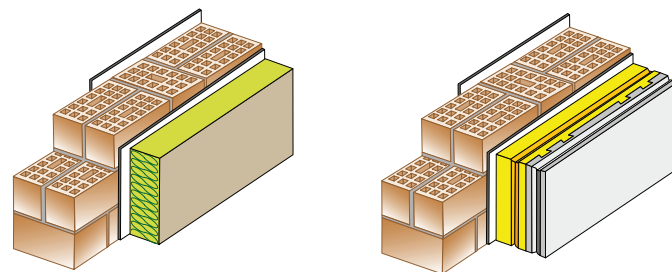
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

Gli elementi della famiglia MuroCappotto sono la soluzione ideale per riqualificare termicamente un involucro esistente per il raggiungimento dei requisiti richiesti per usufruire dell'agevolazione fiscale (secondo D.M. 11 marzo 2008 coordinato con decreto 26 gennaio 2010), ottenendo il massimo benessere abitativo e risparmio dell'energia di riscaldamento.



ESEMPIO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DI UNA MURATURA

Di seguito si inserisce un esempio di riqualificazione energetica su una parete esistente in Bimattone posato a due teste con un isolamento a cappotto tradizionale e con gli elementi MuroCappotto a parità di spessore di isolante.

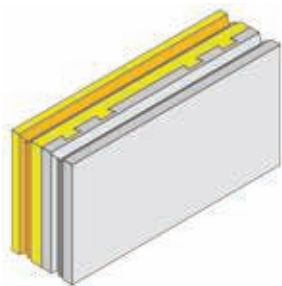
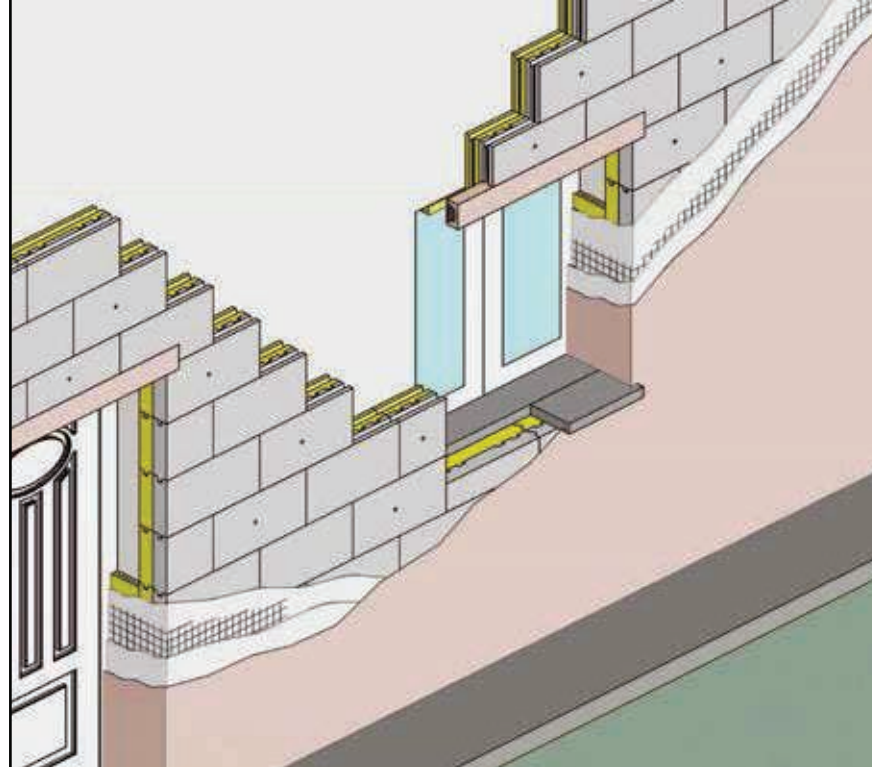


Prestazioni termiche e acustiche		Parete di base	Parete isolata con cappotto tradizionale in polistirene espanso ($\lambda=0,035$ W/mK)			Parete isolata con MuroCappotto		
			spessore cm 8	spessore cm 12	spessore cm 16 cm	Muro Cappotto16	Muro Cappotto20	Muro Cappotto24
Spessore totale della parete	cm	28	36	40	44	44	48	52
Trasmittanza termica U	W/m²K	1,15	0,32	0,23	0,18	0,25	0,19	0,15
Massa superficiale della parete	kg/m²	300	310	310	310	380	380	380
Trasmittanza termica periodica Y_{IE}	W/m²K	0,410	0,031	0,021	0,016	0,018	0,012	0,009
Fattore di attenuazione	-	0,360	0,097	0,089	0,085	0,069	0,062	0,058
Sfasamento	h	9,2	12,3	12,7	13,1	16,1	16,7	17,5
Potere fonoisolante R_w (*)	dB	50	50	50	50	52	52	52
Condensazioni superficiali	-	presenti	assenti			assenti		

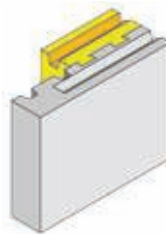
(*) Il potere fonoisolante è stato calcolato con legge della massa $R_w = 20\log(m)$ dove m è la massa areica della parete espressa in kg/m².

IL SISTEMA COSTRUTTIVO

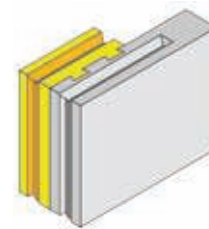
Il Sistema Lecablocco MuroCappotto è un sistema completo che permette, grazie agli elementi speciali e agli accessori che lo compongono, di rispondere a tutte le esigenze di cantiere.



Elemento base



Elemento Angolo destro

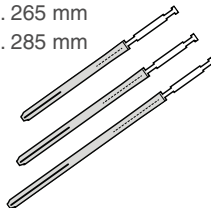


Elemento Angolo sinistro



Malta fluida MuroCappotto o schiuma poliuretanică per murature per la posa degli elementi.

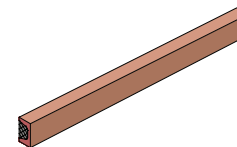
lung. 225 mm
lung. 265 mm
lung. 285 mm



Viti e tasselli in nylon a doppia espansione per fissaggio meccanico.
Consumo: circa 4 pz/mq



Mensola in calcestruzzo di argilla espansa Leca per l'appoggio del primo corso (se necessario).
L = 120 cm.



Architrave a misura in calcestruzzo di argilla espansa Leca.
Dimensione 6x12 cm
L = 100 ÷ 320 cm.

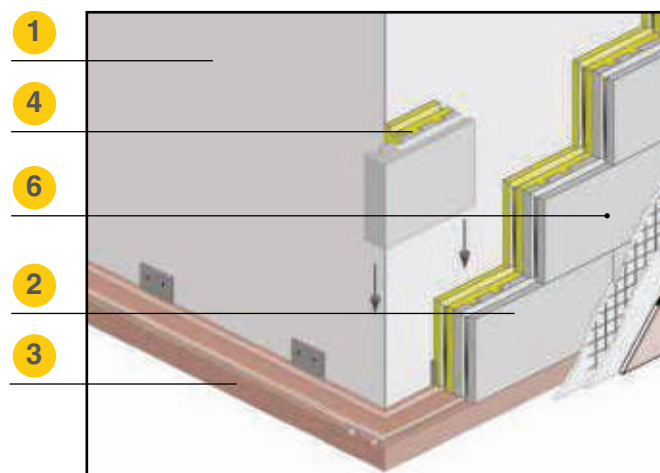
PARTICOLARI COSTRUTTIVI

Appoggio

Grazie alla mensola in calcestruzzo di argilla espansa Leca è possibile realizzare sul muro esistente l'appoggio del MuroCappotto a qualsiasi altezza.

LEGENDA:

1. Parete esistente;
2. Lecablocco MuroCappotto (elemento base).
3. Mensola in calcestruzzo di argilla espansa Leca (L = 120 cm) ancorata alla parete esistente;
4. Lecablocco MuroCappotto Angolo destro;
6. Fissaggio meccanico a doppia espansione (lunghezza 225 mm - 265 mm - 285 mm) circa 4 fissaggi meccanici al mq.

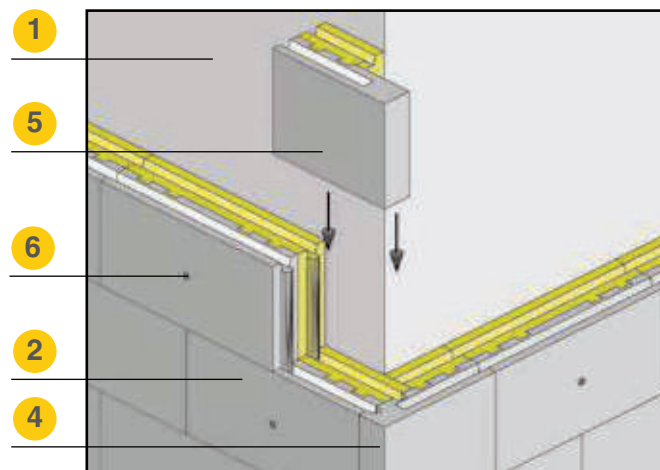


Angolo

Grazie all'utilizzo degli elementi speciali d'angolo è semplice e veloce rivestire gli angoli degli edifici alternando gli elementi per una posa a giunti sfalsati. Assicurando la continuità dell'isolante.

LEGENDA:

1. Parete esistente;
2. Lecablocco MuroCappotto (elemento base);
6. Fissaggio meccanico a doppia espansione (lunghezza 225 mm - 265 mm - 285 mm) circa 4 fissaggi meccanici al mq;
4. Blocco Angolo destro;
5. Blocco Angolo sinistro.

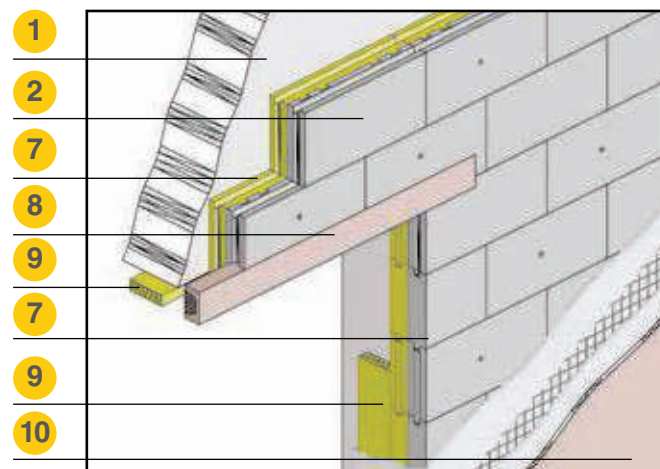


Apertura

Grazie alla facilità di taglio degli elementi MuroCappotto e ai travetti Architrave a lunghezza variabile (100 ÷ 320 cm) è facile realizzare le spalle e le architravi delle aperture, permettendo la continuità dell'isolamento fino al serramento.

LEGENDA:

1. Parete esistente;
2. Lecablocco MuroCappotto (elemento base);
7. Lecablocco MuroCappotto tagliato in cantiere;
8. Architrave in calcestruzzo di argilla espansa Leca (L = 100 ÷ 320 cm);
9. Pannello isolante per la correzione del ponte termico;
10. Rasatura o intonaco con rete o rivestimento in pietra ricostruita.





Posa della mensola di sostegno MuroCappotto sovrarelevata dal pavimento.



Posa del primo corso di MuroCappotto con Malta fluida o schiuma poliuretanica.



Stesura della malta fluida MuroCappotto o della schiuma poliuretanica nell'incavo del giunto orizzontale del solo blocco in argilla espansa.



Foro per l'applicazione del tassello in nylon a doppia espansione e della relativa vite.



Fissaggio degli elementi MuroCappotto con tassello in nylon a doppia espansione e relativa vite.



Finitura sulla parete finita in Murocappotto.

Argilla espansa Leca di Sicilia, il massimo della sostenibilità con le biomasse.

Laterlite elimina il carbone ed apre un nuovo impianto di alimentazione del forno di produzione dell'argilla espansa, utilizzando la paglia ricavata dalle coltivazioni del frumento della valle del Dittaino nella provincia di Enna. Un impianto innovativo ed unico in Europa!

La Sicilia: per Carducci è l'isola del sole, per Omero è la casa dei vulcani, nell'immaginario di pittori, navigatori e poeti è una terra bruciata dal sole.

Per Laterlite è una sintesi di tutti questi elementi: nel cuore della Sicilia, la valle del Dittaino sotto le colline di Enna, in mezzo ai campi di grano dove da lontano si scorge la cima fumante dell'Etna, uno stabilimento di produzione di argilla espansa e di materiali da costruzione ha spinto il concetto di sostenibilità al massimo grado possibile. L'argilla espansa Leca è un prodotto isolante ed ecocompatibile, ideale per il recupero di edifici storici e la ristrutturazione in generale, amato ed utilizzato da molti per le sue qualità di isolamento termico e acustico. Non tutti sanno che questo materiale è realizzato con un processo che richiede tre ingredienti: la terra, il fuoco e l'energia elettrica.

Laterlite ha investito negli ultimi anni in un progetto ad altissimo tasso di innovazione tecnologica, primo in Europa, per cuocere ed espandere l'argilla di Sicilia utilizzando l'energia elettrica prodotta dal sole (un impianto fotovoltaico da 1 MW) e il calore proveniente dalla combustione di biomassa: a partire dall'estate 2014 infatti, nel processo di cottura dell'argilla, è stata introdotta come nuovo combustibile la paglia di grano duro, ovvero lo scarto derivante dalla trebbiatura del frumento coltivato per il Consorzio dei Panificatori locali. È stato pertanto realizzato un impianto in grado di macinare fino a 3 tonnellate/ora di paglia ottenendo una finezza granulometrica < 1 mm; l'utilizzo di biomassa permetterà di risparmiare il 100% carbone proveniente dalla Russia e conseguentemente eviterà l'emissione in atmosfera di 10.000 ton di CO₂ per 100.000 mc di argilla espansa prodotta.

Un inedito progetto di filiera che unisce il mondo dell'agricoltura a quello dell'industria, mettendo insieme idealmente due elementi primari per l'esistenza ed il benessere dell'uomo: la casa e il pane. Nel rispetto della natura e in armonia con l'ambiente.

Da terra, sole e paglia di Sicilia.... Argilla Espansa Leca di Sicilia la più sostenibile d'Europa!

**La nostra
materia prima**



**La nostra
energia**

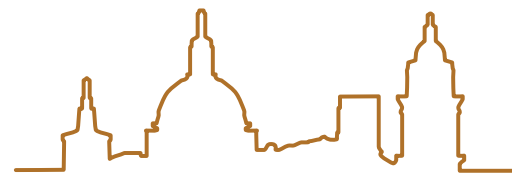


**Il nostro
combustibile**





Il nuovo sistema di consolidamento e rinforzo dei solai.



Connettori CentoStorico più Calcestruzzi leggeri Leca: l'unione fa il rinforzo.

IL SISTEMA

Negli interventi di ristrutturazione è di fondamentale importanza aumentare le prestazioni dell'edificio o delle unità abitative, sia in termini di sicurezza sismica e prestazioni statiche che di qualità e comfort generali.

Sui solai, sia in legno che in acciaio e in calcestruzzo, si interviene con il loro consolidamento e rinforzo attraverso la formazione di una nuova soletta in calcestruzzo leggero perfettamente interconnessa al solaio esistente grazie all'impiego di specifici connettori. L'interconnessione può essere di tipo meccanico, su solai in legno-acciaio-calcestruzzo e di tipo chimico, preferibile su solai in calcestruzzo tipo laterocemento con ridotta larghezza dei travetti (ad es. "Varese").

Collegando la nuova soletta in calcestruzzo leggero con il solaio esistente si ottiene un sistema costruttivo, denominato "sezione composta" o "soletta mista", che consente al nuovo solaio consolidato di essere più robusto e rigido ed in grado di sostenere maggiori carichi riducendo significativamente le frecce.

I VANTAGGI DEL SISTEMA

Perché aumenta la portata dei solai.

Il nuovo sistema consente di irrobustire staticamente la struttura e aumentarne la portata sino al 200% senza incrementarne l'inflessione, fondamentale negli interventi di cambiamento di destinazione d'uso dell'immobile (ad esempio da locali di abitazione ad uffici).

Perché migliora il comportamento antisismico.

Gli edifici esistenti, costruiti prima delle leggi antisismiche del 1974 e 1984 presentano il rischio di meccanismi di collasso locale delle murature di tamponamento. Il rinforzo della struttura esistente consente la formazione di un diaframma rigido di piano, in grado di ricreare un comportamento scatolare all'intero edificio.

Perché migliora la rigidezza: meno inflessioni e vibrazioni.

Consolidando il solaio si irrigidisce la struttura orizzontale evitando il danneggiamento delle tramezzature e dei pavimenti, causati da un'eccessiva deformabilità del solaio.

Perché migliora l'isolamento termico, acustico e la protezione al fuoco.

Grazie alla bassa conducibilità termica dei calcestruzzi e massetti in argilla espansa Leca e all'inserimento di un materassino acustico nel pacchetto di finitura, si raggiungono ottime prestazioni di isolamento termoacustico e di protezione al fuoco.



CONNETTORE LEGNO



Connettore **CentroStorico**



CONNETTORE ACCIAIO



CONNETTORE CALCESTRUZZO



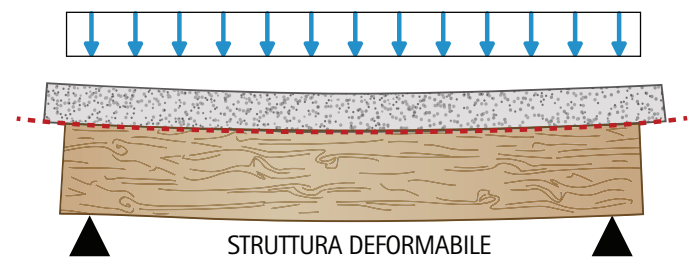
CONNETTORE CHIMICO

LA TECNICA DELLA SOLETTA MISTA COLLABORANTE

LA STRUTTURA NON INTERCONNESSA

Il sistema, non assicurando l'unione tra solaio esistente e nuova soletta in calcestruzzo, risulta un semplice accoppiamento in parallelo dei due elementi con conseguente scorrimento reciproco nel piano orizzontale (la sezione ottenuta non è monolitica).

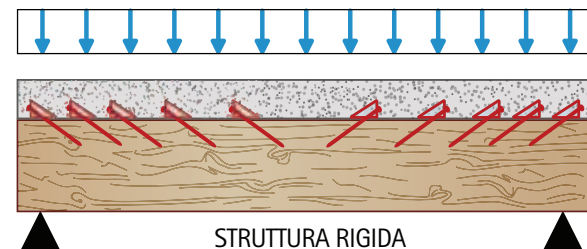
Il solaio, seppur irrobustito dalla nuova soletta in calcestruzzo, risulta poco rigido e con deformazioni (frecche) potenzialmente significative.



LA STRUTTURA INTERCONNESSA

Il sistema crea una vera e propria struttura mista con una effettiva continuità strutturale. Il connettore ha la funzione di "cucire" assieme il solaio esistente con la nuova soletta in calcestruzzo leggero impedendone lo scorrimento reciproco e assicurando un considerevole aumento della rigidità e resistenza della struttura.

Il connettore lavora "a taglio", moltiplicando il contributo statico dei due elementi: nuova soletta e solaio esistente.



GLI STRUMENTI E LA DOCUMENTAZIONE TECNICA PER PROGETTARE

Grazie alla storica esperienza nel settore ed alla maturata conoscenza della tecnologia dei materiali, Laterlite offre ai Professionisti ed alle Imprese del settore un prezioso software di calcolo per il rapido dimensionamento dei solai misti calcestruzzo/legno, calcestruzzo/calcestruzzo, calcestruzzo/acciaio con il Connettore CentroStorico.

Scaricabile gratuitamente su www.CentroStorico.eu e Leca.it, il dimensionamento delle tre tipologie di solai sopra descritti può essere eseguito in completa autonomia inserendo le specificità dell'elemento strutturale esistente all'interno della semplice interfaccia di calcolo. Il calcolo risulta rapido e facilitato, grazie ai parametri dei prodotti già preimpostati, ed alla possibilità di prevedere l'inserimento anche degli altri strati di materiali a contorno del sistema di consolidamento quali i sottofondi e i massetti di finitura. La documentazione Laterlite si amplia con la "Guida Tecnica" per il recupero statico e la riqualificazione dei divisori orizzontali del patrimonio edilizio esistente. Il Manuale è scaricabile su leca.it e centrostorico.eu.



LA RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

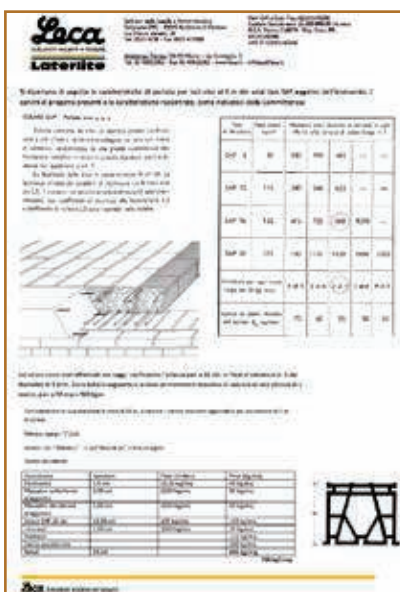
Al fine di formalizzare la soluzione progettuale scelta, spesso necessaria per il suo deposito agli organi competenti, è necessario realizzare una relazione tecnica e di calcolo che attesti la verifica degli elementi strutturali in accordo alla normativa di riferimento.

Laterlite, da oltre quindici anni produttrice di calcestruzzi leggeri strutturali e con una rete di consulenti tecnici in tutta Italia (www.leca.it/rete-vendita), amplia la propria proposta di servizi tecnico-commerciali con la "Relazione tecnica e di calcolo".

Il documento, comprendente parti testuali, disegni e diagrammi, si articola in diversi punti a seconda della tipologia di soluzione tecnica individuata:

- puntuale descrizione dell'intervento;
- riferimenti alla Normativa in vigore;
- dati di Calcolo e Caratteristiche dei Materiali;
- analisi dei carichi e ipotesi di vincolo;
- calcolo, con le verifiche agli SLU e SLE;
- sintesi finale e conclusioni.

Per richiedere il servizio contattare l'Assistenza Tecnica Laterlite allo 02.48011962 o scrivere a infoleca@leca.it.



VIA
DELL'INNOVAZIONE
GIÀ VIA CASE VECCHIE

Sistema di **consolidamento**
di **solai** in legno, acciaio e calcestruzzo.

L'**unione** fa il **rinforzo**.

Connettori CentroStorico e Calcestruzzi strutturali Leca.

Più **sicurezza sismica**, più **qualità** abitativa, più **valore** dell'immobile.



Con il sistema di consolidamento CentroStorico si ottiene una soletta mista collaborante e leggera in grado di migliorare il comportamento statico e sismico senza gravare sulle murature.

Da Laterlite il sistema di consolidamento CentroStorico: semplice, sicuro e certificato.

Scopri tutto su
www.centrostorico.eu

Ti aspettiamo al
MADE 2015
Milano
18-21 marzo

Leca
soluzioni leggere e isolanti
Laterlite

Connettore
CentroStorico



LECABLOCCO TRAMEZZA LECALITE.

Un prodotto, quattro sistemi applicativi!

La famiglia Lecablocco Tramezza Lecalite per tramezzature con già ottime caratteristiche tecniche, si evolve con nuovi formati e nuove modalità di posa per rispondere a tutte le esigenze di una tramezza tecnica in quattro sistemi applicativi!

1



**Sistema
Tagliafuoco**

2



**Sistema
Posa a secco**

3



**Sistema
Fonoisolante**

4



**Sistema
Ristrutturazione**