

DECRETO 26/6/2015
“REQUISITI MINIMI”
E PONTI TERMICI



Tecnologia
delle
costruzioni

Bioclima
ZERO

LEGGE 90/2013 E DECRETI 26 GIUGNO 2015:

Il 15 luglio 2015 scorso sono stati pubblicati i Decreti Attuativi della **Legge 90/2013** (Recepimento a livello nazionale della Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica degli edifici). I tre Decreti attuativi affrontano tutti gli aspetti inerenti l'efficienza energetica: i requisiti prestazionali minimi degli edifici, gli schemi di relazione tecnica di progetto e la Certificazione Energetica degli edifici.

Nel seguito si farà riferimento in particolare al Decreto 26 giugno 2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prestazioni e dei requisiti minimi degli edifici" (nel seguito indicato brevemente come "**Decreto Requisiti minimi**").

IL DECRETO REQUISITI MINIMI:

Il Decreto "Requisiti minimi" introduce requisiti nuovi e più severi, e si applica secondo le seguenti **scadenze** definite a livello nazionale in funzione della data di richiesta del titolo abitativo (permesso a costruire o assimilato):

- **dall'1/10/2015** si applicano requisiti e prestazioni "**intermedi**";
- **dall'1/1/2019** per gli **edifici pubblici** si applicano i requisiti e le **prestazioni "finali"**;
- **dall'1/1/2021** i requisiti prestazionali "**finali**" andranno applicati anche agli **edifici privati**.

Come previsto dalla Direttiva europea, gli edifici nuovi o soggetti a ristrutturazioni importanti di 1° livello dovranno essere "**edifici a energia quasi zero**" (NZEB).

EDIFICI "NZEB":

L'**edificio a energia quasi zero** o **NZEB** (Nearly Zero Energy Building), è definito come un "**edificio ad altissima prestazione energetica, (...). Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili**, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ)". L'edificio NZEB è quello che soddisfa i requisiti "**finali**" in vigore dall'1/1/2019-2021 e i cui fabbisogni energetici sono coperti da fonti rinnovabili come previsto dal D.Lgs n.28 del 3 marzo 2011.

CATEGORIE DI INTERVENTO

I requisiti previsti dalla nuova normativa termica si applicano integralmente per le tipologie di intervento sotto elencate.



NUOVE COSTRUZIONI



AMPLIAMENTO DI EDIFICI ESISTENTI (> 15% e > 500 m³)

- sia in adiacenza che in sopra elevazione
- chiusura di spazi aperti (logge, porticati, etc.).



EDIFICI SOTTOPOSTI A DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE



RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI 1° LIVELLO

interessano l'involucro edilizio con **S>50%** con ristrutturazione degli impianti di climatizzazione invernale o estiva.

D.Lgs n.28/2011: Copertura dei consumi con energia prodotta da fonti rinnovabili, per edifici nuovi o sottoposti a ristrutturazioni rilevanti.

Data di richiesta del titolo edilizio	Consumi per produzione acqua calda sanitaria (acs)	Consumi per climatizzazione invernale ed estiva e produzione acs
dal 31/5/2012 al 31/12/2013	50%	20%
Dall'1/1/2014 al 31/12/2016	50%	35%
Dall'1/1/2017	50%	50%

PONTI TERMICI:

Per “**ponti termici**” si intendono quelle zone dove si verificano disomogeneità del materiale (per esempio i pilastri all’interno delle tamponature in muratura) e variazioni di forma (per esempio angoli o spigoli). In queste zone vi è un incremento del valore dei flussi termici e una variazione delle temperature superficiali interne, con conseguente aumento della quantità di calore disperso attraverso le pareti o gli altri elementi di involucro.

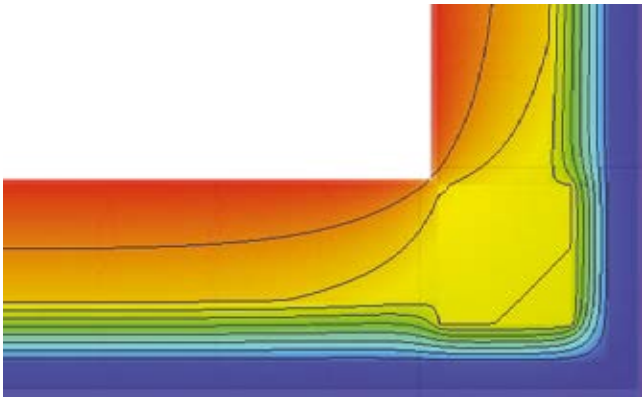
Il parametro che caratterizza un ponte termico lineare è la trasmittanza termica lineica ψ (W/mK) che esprime il flusso termico specifico scambiato per unità di lunghezza. Per effetto dei ponti termici, il coefficiente di scambio termico H è calcolato come:

$$H = \sum_j A_j U_j + \sum_k L_k \psi_k$$

ANALISI DEI PONTI TERMICI:

Con l’ultima versione della UNI TS 11300-1, i ponti termici vanno **valutati secondo calcoli agli elementi finiti** secondo la norma UNI EN ISO 10211, non consentendo più il calcolo forfettario in funzione della tipologia costruttiva.

Pertanto, la necessità di valutazioni più approfondite unitamente a prestazioni tecniche più severe richieste dal Decreto “Requisiti minimi” rende il tema dei ponti termici un passaggio fondamentale della nuova normativa sull’efficienza energetica degli edifici.



Esempio di ponte termico geometrico - Angolo.

Zona Climatica	Trasmittanza termica U delle strutture opache verticali (W/m²K)	
	2015*	2019/2021**
A e B	0,45	0,43
C	0,38	0,34
D	0,34	0,29
E	0,30	0,26
F	0,28	0,24

Valori riferiti all’Edificio di Riferimento e comprensivi di ponti termici.
* Dall’1 ottobre per tutti gli edifici
** Dall’1 gennaio 2019 per gli edifici pubblici / Dall’1 gennaio 2021 per tutti gli edifici.

LA RISPOSTA BIOCLIMA ZERO AI PONTI TERMICI:

Lecablocco Bioclima Zero è la famiglia di blocchi multistrato in argilla espansa Leca e polistirene espanso con grafite per pareti ad alto isolamento termico in **edifici ad energia quasi zero (NZEB)**.

Con i Lecablocco Bioclima Zero, grazie alla presenza dei pezzi speciali, è possibile mantenere l’isolamento termico omogeneo su tutto l’involucro verticale per minimizzare l’incidenza dei ponti termici.

Nelle pagine seguenti sono riportati gli abachi riferiti ai ponti termici “strutturali” su pareti in Lecablocco Bioclima Zero, con indicazione del relativo coefficiente di trasmittanza termica lineica ψ_e (W/mK).



BIOCLIMA ZERO

I Lecablocco Bioclima Zero18P, Zero23P e Zero27P permettono di realizzare:

- **Murature portanti armate** anche per edifici da realizzare in zona sismica;
- **Murature di tamponamento** in edifici con struttura portante a telaio in calcestruzzo o acciaio.

PEZZI SPECIALI:

I Bioclima Zero dispongono di pezzi speciali studiati per • mantenere l'isolamento termico omogeneo su tutto l'involucro verticale, per **minimizzare l'incidenza dei ponti termici**;

- proteggere il pannello isolante assemblato all'interno del blocco, per garantire la robustezza e la durabilità nel tempo;
- realizzare l'**alloggiamento per i pilastri** verticali previsti per un efficace comportamento antisismico dell'edificio (muratura portante armata);
- **agevolare l'operatività di cantiere**;
- un **Sistema Costruttivo completo**.

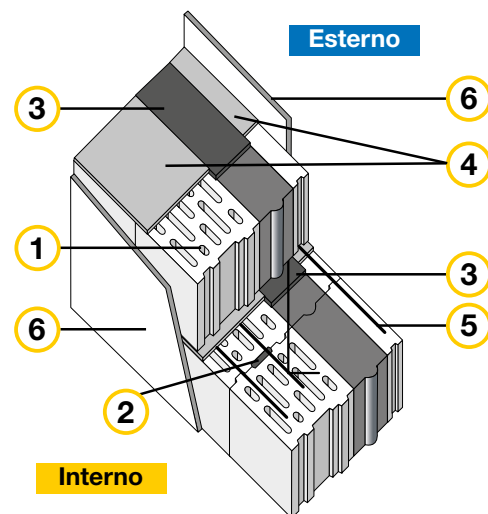
SCHEDE TECNICHE:

CARATTERISTICHE DEL BLOCCO

Spessore nominale del blocco	cm	44
Dimensioni modulari (S x H x L)	cm	44x20x25
Peso totale del blocco in condizioni ambiente	kg	15,5
Densità netta del calcestruzzo	kg/m ³	1.200
Spessore della parte portante del blocco	cm	24,5
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
Resistenza caratteristica a compressione f'_{bk} del blocco (parte portante) nella direzione dei carichi orizzontali nel piano della muratura	N/mm ²	1,5
Spessore del pannello isolante in polistirene con grafite	cm	13,5
Resistenza a compressione del pannello isolante	kPa	200
Spessore della tavola di protezione del pannello isolante	cm	6,0

CARATTERISTICHE DELLA MURATURA

Resistenza termica R della parete non intonacata (escluse resistenze liminari)	m ² K/W	5,45
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
Condensazioni all'interno della parete		ASSENTI
Indice di potere fonoisolante R_w	dB	53



Schema di posa

- 1 Lecablocco Bioclima Zero18P/23P/27P.
- 2 Riempimento della tasca verticale con malta.
- 3 Striscia isolante da posizionare in ogni corso di malta orizzontale.
- 4 Malta di posa.
- 5 Traliccio metallico tipo Murfor, da annegare nella malta ogni 2 corsi.
- 6 Intonaco.

Bioclima Zero18P



Spessore cm 44

CARATTERISTICHE DEL BLOCCO

Spessore nominale del blocco	cm	40
Dimensioni modulari (S x H x L)	cm	40x20x25
Peso totale del blocco in condizioni ambiente	kg	15,5
Densità netta del calcestruzzo	kg/m³	1.200
Spessore della parte portante del blocco	cm	24,5
Percentuale di foratura φ (parte portante)	%	30
Resistenza caratteristica a compressione f_{bk} del blocco (parte portante) nella direzione dei carichi verticali	N/mm²	5
Resistenza caratteristica a compressione f'_{bk} del blocco (parte portante) nella direzione dei carichi orizzontali nel piano della muratura	N/mm²	1,5
Spessore del pannello isolante in polistirene con grafite	cm	9,5
Resistenza a compressione del pannello isolante	kPa	200
Spessore della tavella di protezione del pannello isolante	cm	6,0

CARATTERISTICHE DELLA MURATURA

Resistenza termica R della parete non intonacata (escluse resistenze liminari)	m²K/W	4,17
Trasmittanza termica U della parete intonacata	W/m²K	0,23
Massa superficiale M_S della parete non intonacata	kg/m²	360
Fattore di smorzamento f_a		0,057
Sfasamento S	h	17,2
Trasmittanza termica periodica Y_{IE}	W/m²K	0,013
Condensazioni all'interno della parete		ASSENTI
Indice di potere fonoisolante R_W	dB	53

Bioclima Zero23P

33



Spessore cm 40

Bioclima Zero27P



Spessore cm 38

CARATTERISTICHE DEL BLOCCO

Spessore nominale del blocco	cm	38
Dimensioni modulari (S x H x L)	cm	38x20x25
Peso totale del blocco in condizioni ambiente	kg	15,5
Densità netta del calcestruzzo	kg/m³	1.200
Spessore della parte portante del blocco	cm	24,5
Percentuale di foratura φ (parte portante)	%	30
Resistenza caratteristica a compressione f_{bk} del blocco (parte portante) nella direzione dei carichi verticali	N/mm²	5
Resistenza caratteristica a compressione f'_{bk} del blocco (parte portante) nella direzione dei carichi orizzontali nel piano della muratura	N/mm²	1,5
Spessore del pannello isolante in polistirene con grafite	cm	7,5
Resistenza a compressione del pannello isolante	kPa	200
Spessore della tavella di protezione del pannello isolante	cm	6,0

CARATTERISTICHE DELLA MURATURA

Resistenza termica R della parete non intonacata (escluse resistenze liminari)	m²K/W	3,53
Trasmittanza termica U della parete intonacata	W/m²K	0,27
Massa superficiale M_S della parete non intonacata	kg/m²	360
Fattore di smorzamento f_a		0,06
Sfasamento S	h	16,8
Trasmittanza termica periodica Y_{IE}	W/m²K	0,016
Condensazioni all'interno della parete		ASSENTI
Indice di potere fonoisolante R_W	dB	53

MURATURA PORTANTE ARMATA

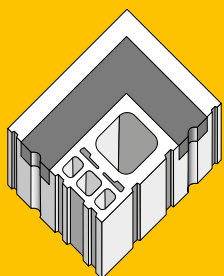
I Lecablocco Bioclima Zero (Zero18P, Zero23P e Zero27P) permettono di realizzare murature portanti anche in zona sismica.

La muratura armata prevede l'introduzione di armature verticali ed orizzontali all'interno della parete. La presenza delle armature incrementa la resistenza a flessione per azioni orizzontali (sisma) e la duttilità della parete, vale a dire la sua capacità di deformarsi oltre il limite elastico senza arrivare al collasso.

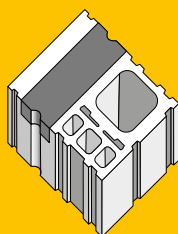
LEGENDA:

- 1 Lecablocco Bioclima Zero18P, Zero23P o 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 Angolo Esterno;
- 8 Getto in calcestruzzo armato;
- 9 Architrave Isolata con getto in calcestruzzo;
- 10 Tavella Isolata da posizionare in corrispondenza degli elementi in calcestruzzo (cordoli di solaio);
- 11 Blocco Jolly.

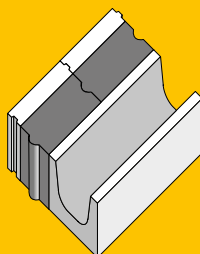
Pezzi speciali e accessori



PX Angolo Esterno



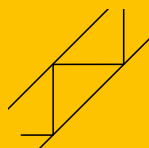
PX Blocco Jolly



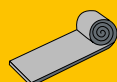
Architrave Isolata



Tavella Isolata



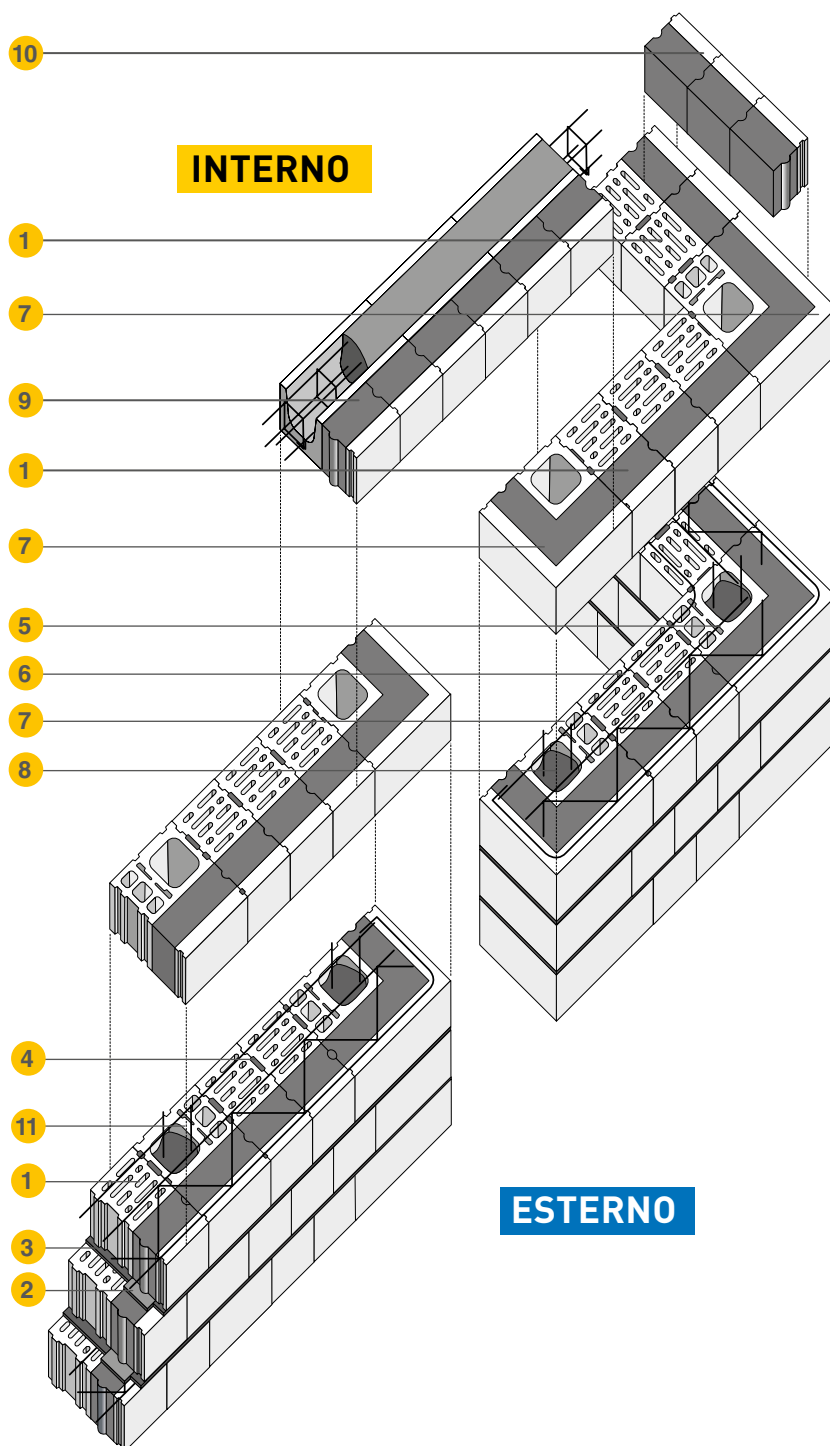
Traliccio Murfor



Striscia isolante



Malta Leca M10



ABACO DEI PONTI TERMICI

Con i Lecablocco Bioclima Zero, grazie alla presenza dei pezzi speciali, è possibile mantenere l'isolamento termico omogeneo su tutto l'involucro verticale per minimizzare l'incidenza dei ponti termici.

Si riportano i valori del coefficiente di trasmittanza termica lineica ψ_e dei principali ponti termici strutturali (angoli di murature, cordoli di solaio e pilastri realizzati nella muratura corrente) per le murature portanti armate realizzate con Lecablocco Bioclima Zero18P, Zero23P e Zero27P.



Bioclima Zero18P
 $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

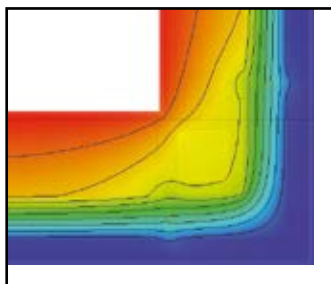
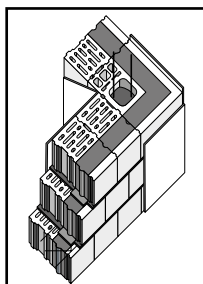


Bioclima Zero23P
 $U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$

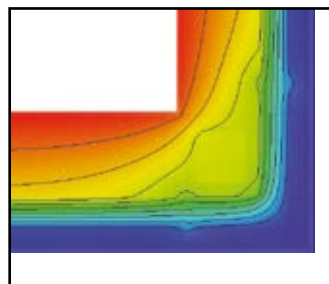


Bioclima Zero27P
 $U = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$

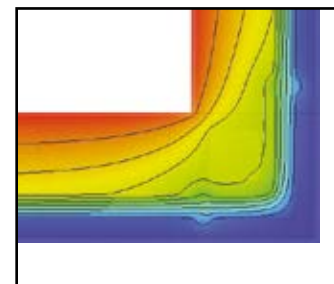
Angolo



$\Psi_e = -0,048 \text{ W/mK}$

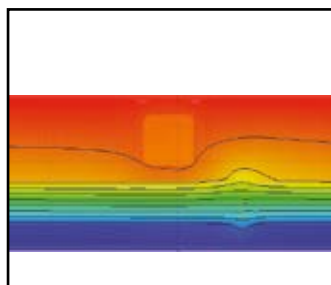
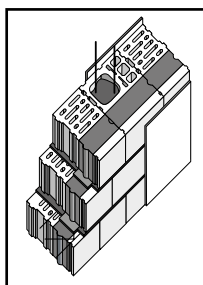


$\Psi_e = -0,065 \text{ W/mK}$

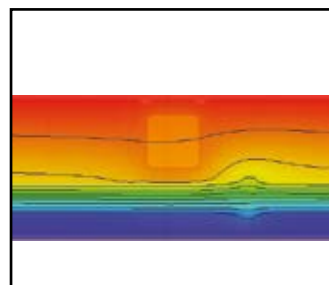


$\Psi_e = -0,074 \text{ W/mK}$

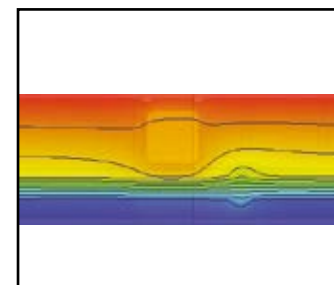
Pilastro nella muratura



$\Psi_e = 0,030 \text{ W/mK}$

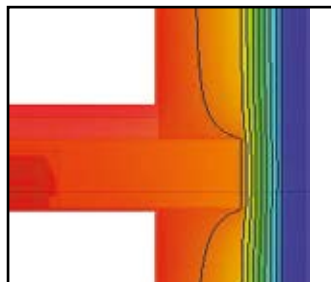
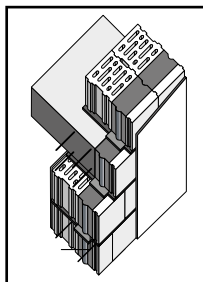


$\Psi_e = 0,031 \text{ W/mK}$

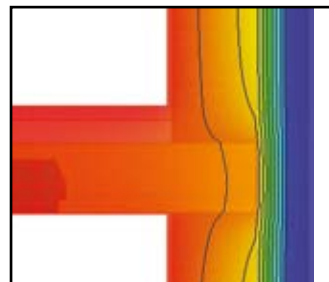


$\Psi_e = 0,035 \text{ W/mK}$

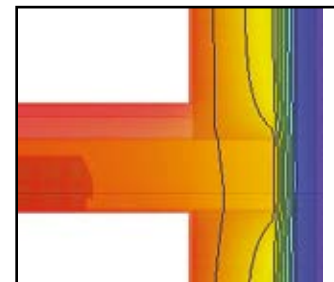
Cordolo di solaio



$\Psi_e = 0,011 \text{ W/mK}$



$\Psi_e = 0,018 \text{ W/mK}$



$\Psi_e = 0,025 \text{ W/mK}$

(I coefficienti ψ_e sono stati calcolati con il software Mold Simulator Pro – Dartwin)

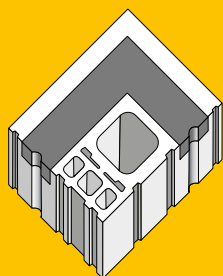
MURATURA DI TAMPONAMENTO • PILASTRI DI SPESSORE 25 CM

I Lecablocco Bioclima Zero18P, Zero23P e Zero27P permettono di realizzare **murature di tamponamento in edifici con struttura portante a telaio in calcestruzzo o acciaio** di spessore 25 cm.

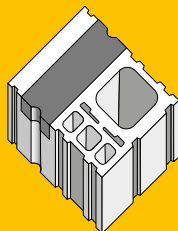


Parete di tamponamento con Lecablocco Bioclima Zero18P (setti in c.a. di spessore 25 cm).

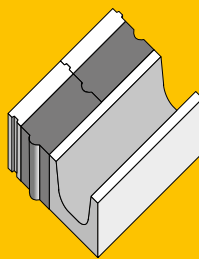
Pezzi speciali e accessori



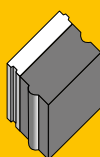
PX Angolo Esterno



PX Blocco Jolly



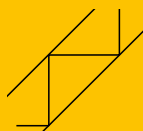
Architrave Isolata



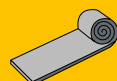
Tavella Isolata



Angolo Tavella Isolata



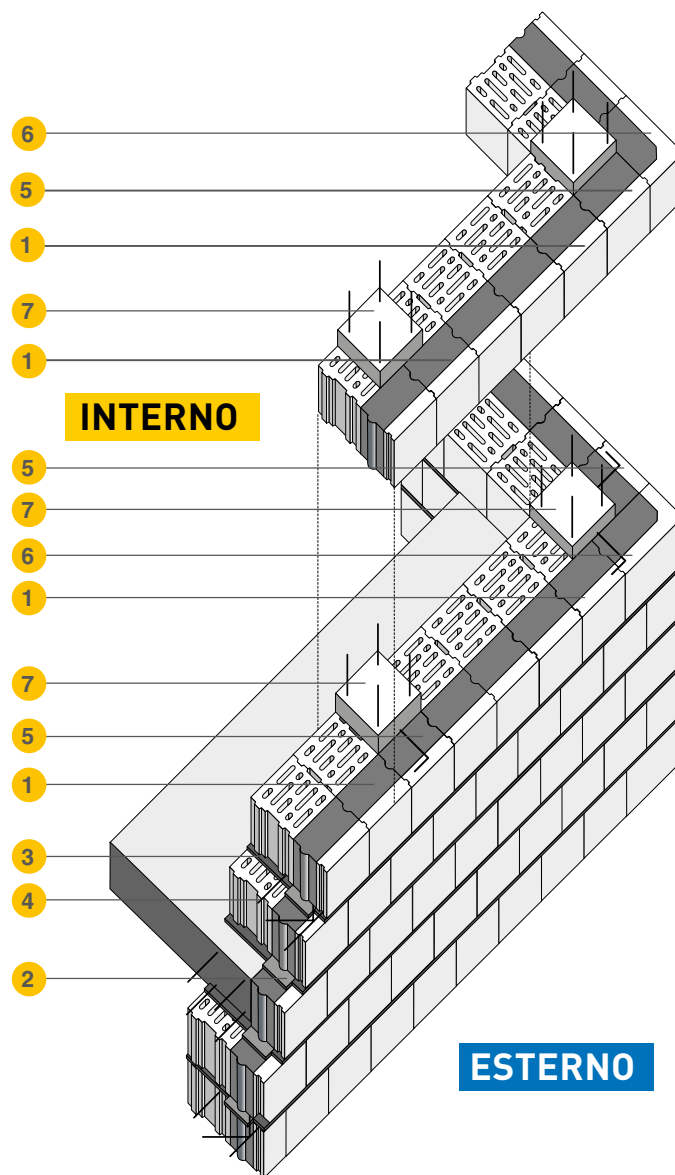
Traliccio Murfor



Striscia isolante



Malta Leca M5



LEGENDA:

- 1 Lecablocco Bioclima Zero18P, Zero23P o Zero27P;
- 2 Striscia isolante da posizionare in ogni corso di malta orizzontale;
- 3 Malta di posa;
- 4 Traliccio metallico tipo Murfor, da posizionare ogni due corsi;
- 5 Tavella isolata da posizionare in corrispondenza degli elementi in calcestruzzo;
- 6 Angolo Tavella Isolata;
- 7 Pilastro in calcestruzzo.

ABACO DEI PONTI TERMICI

Si riportano i valori del coefficiente di trasmittanza termica lineica ψ_e per le murature di tamponamento realizzate con Lecablocco Bioclima Zero18P, Zero23P e Zero27P in presenza di pilastri di spessore 25 cm.

I relativi particolari costruttivi sono risolti con i pezzi speciali (Tavella Isolata) che permettono di rivestire il telaio in calcestruzzo armato mantenendo la continuità e la protezione del pannello isolante in polistirene con grafite.



Bioclima Zero18P
 $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

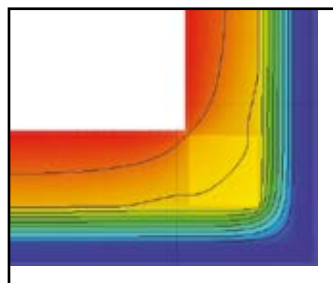
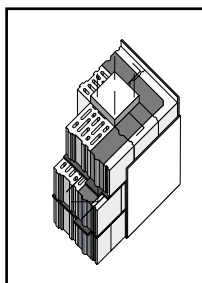


Bioclima Zero23P
 $U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$

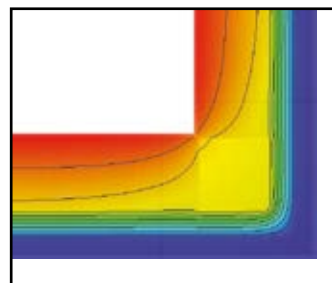


Bioclima Zero27P
 $U = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$

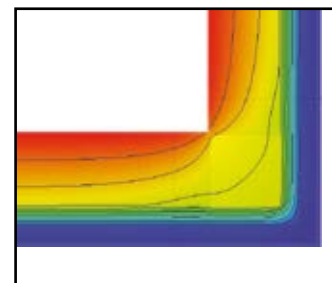
Angolo



$\Psi_e = -0,069 \text{ W/mK}$

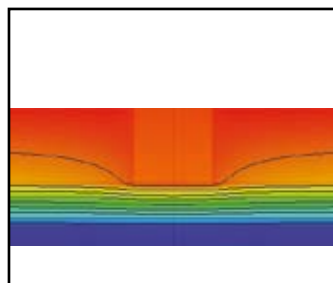
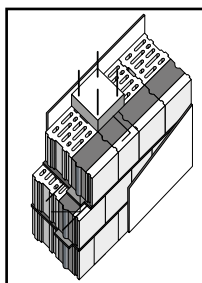


$\Psi_e = -0,073 \text{ W/mK}$

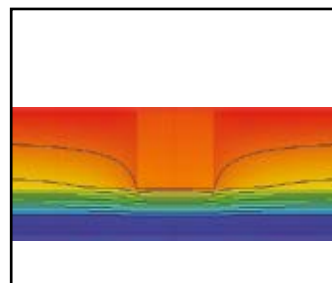


$\Psi_e = -0,079 \text{ W/mK}$

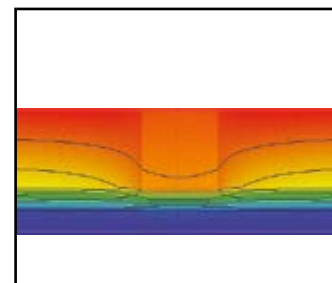
Pilastro nella muratura



$\Psi_e = 0,011 \text{ W/mK}$

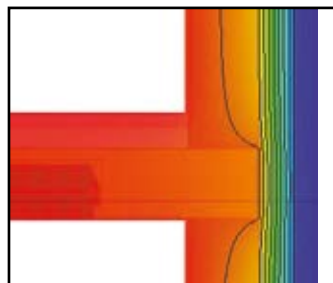
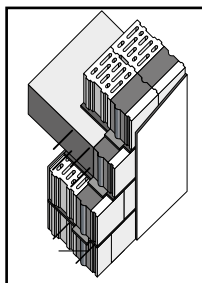


$\Psi_e = 0,023 \text{ W/mK}$

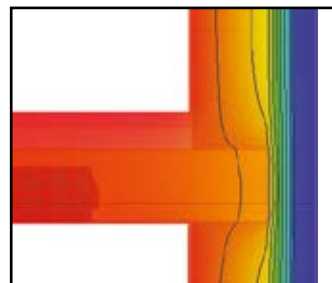


$\Psi_e = 0,032 \text{ W/mK}$

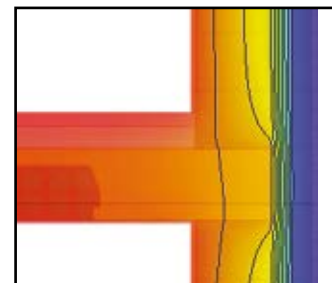
Cordolo di solaio



$\Psi_e = 0,011 \text{ W/mK}$



$\Psi_e = 0,018 \text{ W/mK}$



$\Psi_e = 0,025 \text{ W/mK}$

(I coefficienti ψ_e sono stati calcolati con il software Mold Simulator Pro – Dartwin)

MURATURA DI TAMPONAMENTO • PILASTRI DI SPESSORE 30 CM

Il Lecablocco Bioclima Zero18P permette di realizzare **murature di tamponamento in edifici con struttura portante a telaio in calcestruzzo o acciaio** di spessore 30 cm.

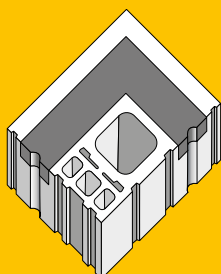
LEGENDA:

- 1 Lecablocco Bioclima Zero18P;
- 2 Striscia isolante da posizionare in ogni corso di malta orizzontale;
- 3 Malta di posa;
- 4 Traliccio metallico tipo Murfor, da posizionare ogni due corsi;
- 5 Tavella isolata da posizionare in corrispondenza degli elementi in calcestruzzo;
- 6 Angolo Tavella Isolata;
- 7 Pilastro in calcestruzzo.

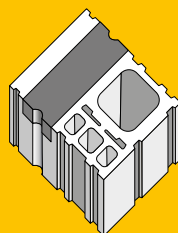


Edificio residenziale in Lecablocco Bioclima Zero18P con struttura a telaio in calcestruzzo di spessore 30 cm.

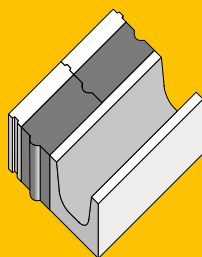
Pezzi speciali e accessori



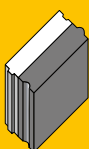
PX Angolo Esterno



PX Blocco Jolly



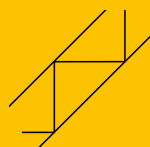
Architrave Isolata



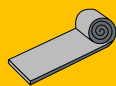
Tavella Isolata



Angolo Tavella Isolata



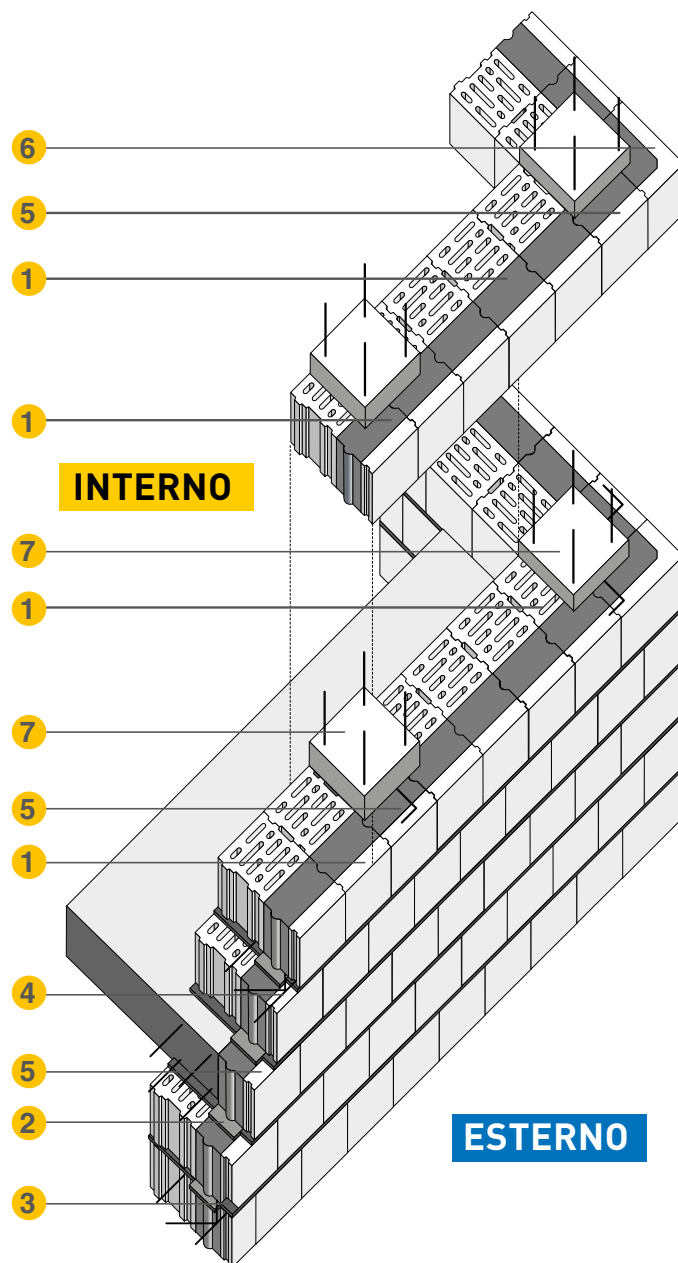
Traliccio Murfor



Striscia isolante



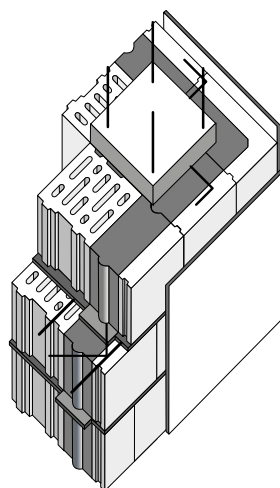
Malta Leca M5



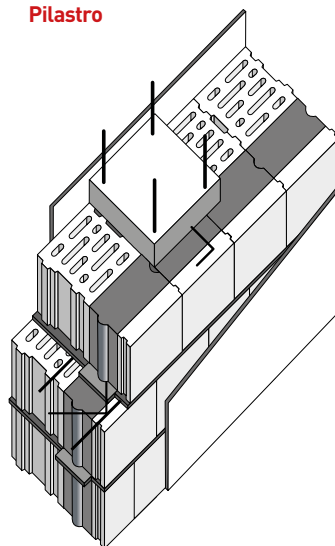
ABACO DEI PONTI TERMICI

Si riportano i valori del coefficiente di trasmittanza termica lineica ψ_e per le murature di tamponamento realizzate con Lecablocco Bioclima Zero18P in presenza di pilastri di spessore 30 cm. Gli elementi "Tavella Isolata 14" e gli elementi ad angolo permettono di correggere i ponti termici in corrispondenza delle strutture in calcestruzzo armato, mantenendo la continuità di isolamento termico e la protezione del pannello isolante.

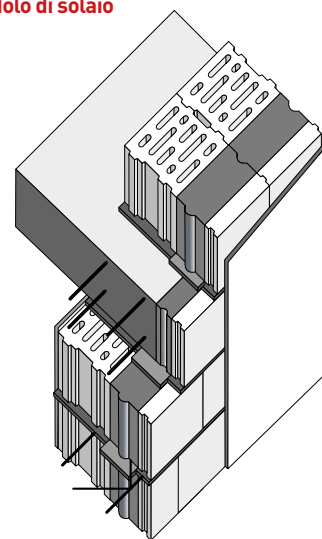
Angolo



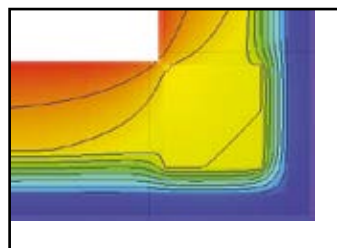
Pilastro



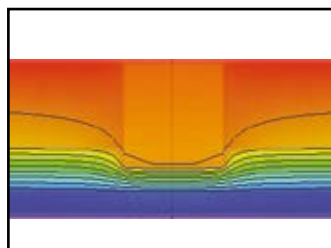
Cordolo di solaio



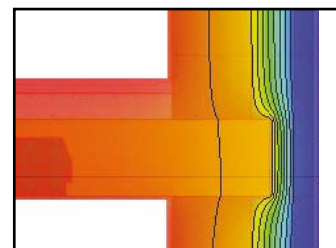
Bioclima Zero18P
 $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$



$\psi_e = -0,018 \text{ W/mK}$



$\psi_e = 0,054 \text{ W/mK}$



$\psi_e = 0,050 \text{ W/mK}$

(I coefficienti ψ_e sono stati calcolati con il software Mold Simulator Pro – Dartwin)



Parete di tamponamento in Lecablocco Bioclima Zero18P (pilastri in c.a. di spessore 30 cm) - posa del blocco.



Parete di tamponamento in Lecablocco Bioclima Zero18P (pilastri in c.a. di spessore 30 cm) - Tavella Isolata in corrispondenza del cordolo di solaio.