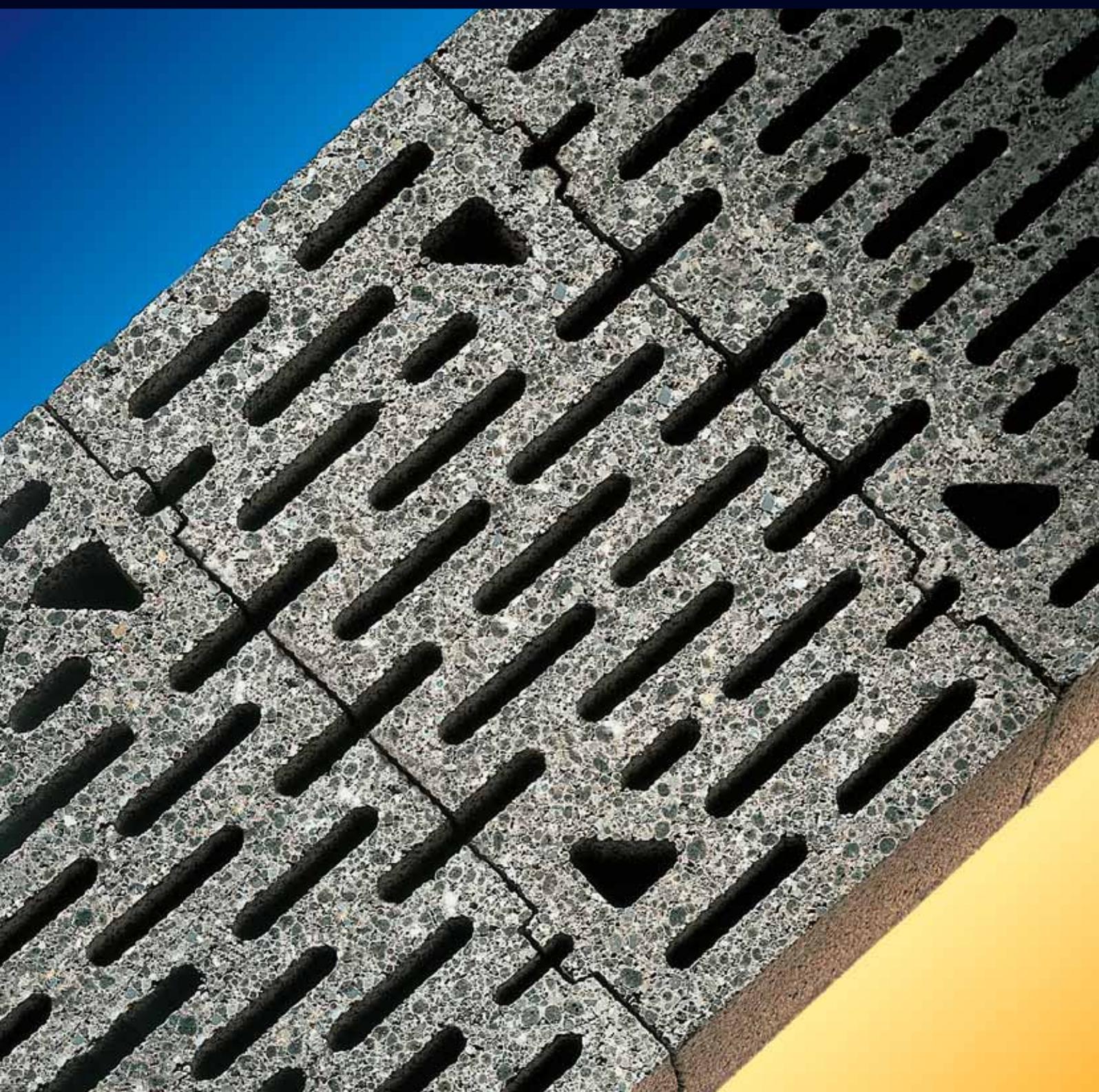




La nuova Legge termica per le pareti esterne.
Il Decreto Legislativo 192.



Il 1° gennaio 2006 è entrato in vigore il Decreto Legislativo n°192 del 19 agosto 2005 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico in edilizia", il quale ha fissato nuovi limiti di isolamento termico per l'edificio e per i componenti edilizi. Nel seguito si illustrano le principali novità introdotte dal Decreto, in particolare per le chiusure verticali.



Le principali novità del Decreto 192 sono:

1) Massa superficiale delle pareti opache

Per ottenere i vantaggi dovuti all'inerzia termica delle chiusure opache durante la stagione estiva, il Decreto 192 prescrive un valore minimo della massa superficiale M_S delle pareti, pari a 230 kg/m^2 (Allegato I, comma 11, lettera b).

In particolare questo valore minimo deve essere rispettato:

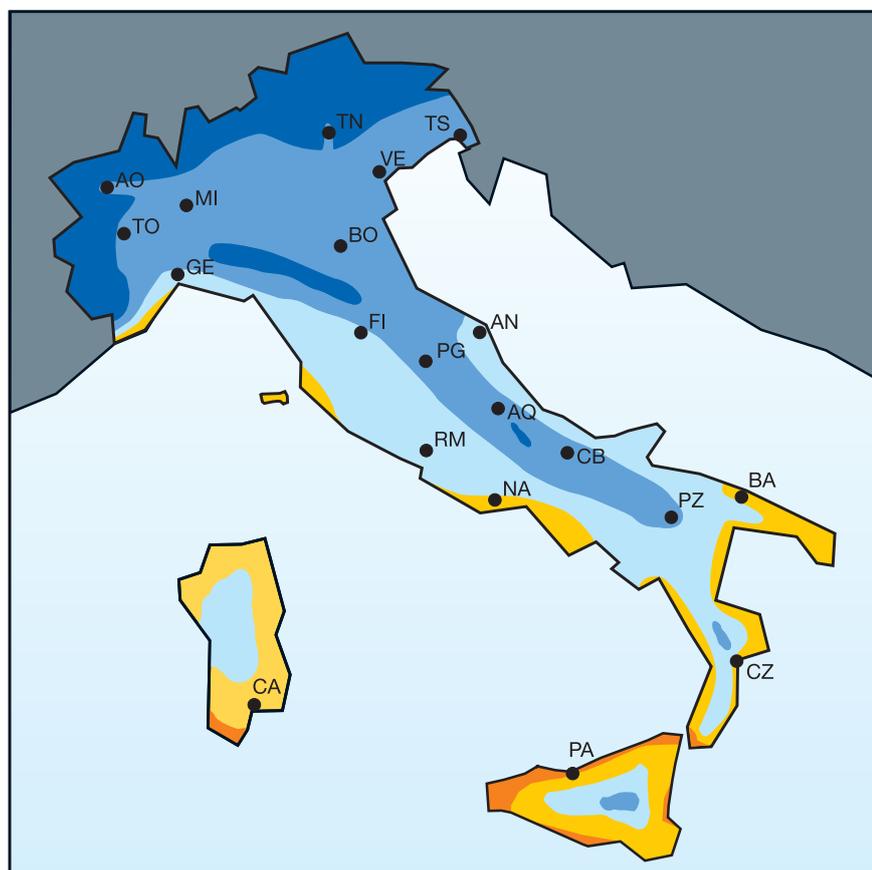
- nelle zone climatiche A, B, C, D
- nelle località con irradianza I_m sul piano orizzontale nel mese di maggiore insolazione superiore a 250 W/m^2 .

2) Le prestazioni energetiche degli edifici nuovi: i due metodi di calcolo

Il Decreto 192 introduce due metodi di calcolo alternativi delle prestazioni energetiche degli edifici:

- **METODO 1:** verifica del **fabbisogno di energia primaria (FEP)** dell'edificio per la climatizzazione invernale;
- **METODO 2:** verifica delle **trasmissioni termiche limite dei componenti edilizi** (strutture verticali e orizzontali opache, chiusure trasparenti, vetri) e del rendimento medio stagionale degli impianti termici.

Schema indicativo delle Zone climatiche secondo DPR 412/93.



Legenda

GG = gradi giorno

- Zona A**
GG ≤ 600
(Lampedusa)
- Zona B**
601 \leq GG \leq 900
(Crotone, Agrigento, Catania, Siracusa, Trapani, Messina, ...)
- Zona C**
901 \leq GG \leq 1400
(Imperia, Caserta, Lecce, Cosenza, Ragusa, Sassari, ...)
- Zona D**
1401 \leq GG \leq 2100
(Trieste, La Spezia, Forlì, Isernia, Foggia, Caltanissetta, Nuoro, ...)
- Zona E**
2101 \leq GG \leq 3000
(Aosta, Sondrio, Bolzano, Udine, Rimini, Frosinone, Enna, ...)
- Zona F**
GG ≤ 3001
(Cuneo, Belluno, ...)

I VALORI LIMITE DEL DECRETO 192

per strutture verticali opache e chiusure trasparenti

3) Trasmittanze limite dei componenti edilizi (METODO 2)

In alternativa alla verifica del fabbisogno di energia primaria, il Decreto 192 prevede la verifica delle trasmittanze termiche. I valori limite di trasmittanza termica dei componenti edilizi sono applicati in due step: il primo dal 1° gennaio 2006 e il secondo dal 1° gennaio 2009.

Per quanto riguarda le chiusure verticali (opache e trasparenti), esiste una ulteriore possibilità. Infatti il Decreto 192 all'Allegato I, comma 5 recita: "(...) il calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria può essere omesso, attribuendo all'edificio o porzione interessata il valore limite massimo applicabile al caso specifico (...). La medesima semplificazione può essere adottata per edifici realizzati con **strutture verticali opache di trasmittanza superiore ai limiti stabiliti al comma 6** (vedi Tabella 2006 sotto riportata) **fino ad un massimo del 30%**, purché si adottino contemporaneamente **chiusure trasparenti di trasmittanza inferiore almeno del 30%** rispetto ai limiti stabiliti al comma 8 (vedi Tabella 2006 sotto riportata)".

I valori limite di trasmittanza termica (W/m²K) applicabili nelle varie zone climatiche dal 1° gennaio 2006

Tabella 2006

Zona climatica	U _p massima pareti	U _F massima serramenti
A	0,85	5,5
B	0,64	4,0
C	0,57	3,3
D	0,50	3,2
E	0,46	2,8
F	0,44	2,4

Riferimento Allegato C, tabelle 2 e 4

Tabella 2006 con serramenti "a isolamento migliorato"

Zona climatica	U _p massima pareti	U _F massima serramenti
A	1,10	3,85
B	0,83	2,80
C	0,74	2,31
D	0,65	2,17
E	0,60	1,96
F	0,57	1,68

Riferimento Allegato I, articolo 5

La Tabella 2006 con serramenti "a isolamento migliorato" è una soluzione che permette di ottimizzare l'isolamento termico delle chiusure verticali (superficie opaca + superficie trasparente).

Si porta un esempio di calcolo.

Negli edifici residenziali la percentuale di superfici trasparenti varia tra il 15% e il 20% della superficie complessiva delle chiusure verticali. Si considera un caso in cui la superficie dei serramenti sia pari al 16,5%.

Si calcola la trasmittanza termica media della chiusura verticale utilizzando i valori limite da zona climatica E (vedi Tabella 2006):

$$U_{media} = 0,46 \times 83,5\% + 2,8 \times 16,5\% = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Si calcola la trasmittanza termica media della stessa chiusura utilizzando i valori limite da zona climatica E (Tabella 2006 con serramenti "a isolamento migliorato"):

$$U_{media} = 0,60 \times 83,5\% + 1,96 \times 16,5\% = 0,82 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Utilizzando la Tabella 2006 con i serramenti "a isolamento migliorato" si ottiene un isolamento termico medio della chiusura esterna verticale migliore di circa il 4% rispetto a quello ottenibile con la Tabella 2006 con serramenti normali.

I valori limite di trasmittanza termica (W/m²K) applicabili nelle varie zone climatiche dal 1° gennaio 2009

Tabella 2009

Zona climatica	U _p massima pareti	U _F massima serramenti
A	0,72	5,0
B	0,54	3,6
C	0,46	3,0
D	0,40	2,8
E	0,37	2,5
F	0,35	2,2

Riferimento Allegato C, tabelle 2 e 4

Tabella 2009 con serramenti "a isolamento migliorato"

Zona climatica	U _p massima pareti	U _F massima serramenti
A	0,94	3,50
B	0,70	2,50
C	0,60	2,10
D	0,52	1,96
E	0,48	1,75
F	0,46	1,54

Riferimento Allegato I, articolo 5

LE SOLUZIONI IN LECABLOCCO BIOCLIMA

il Bioclima e il Bioclima Sismico e la Malta Termica Bioclima

Lecablocco Bioclima è la famiglia di manufatti in calcestruzzo leggero di argilla espansa Leca in cui la densità del calcestruzzo, la percentuale di foratura, la forma e la disposizione delle camere d'aria sono studiate per conferire alla muratura elevate prestazioni di isolamento termico e acustico, di inerzia termica e buone caratteristiche meccaniche.

Negli idonei spessori, Lecablocco Bioclima permette di realizzare murature monostrato con prestazioni termiche idonee al rispetto del Dlgs 192 (Tabella 2006 e Tabella 2006 con serramenti "a isolamento migliorato").

- **Lecablocco Bioclima** ottimizza le prestazioni termoigrometriche e bioclimatiche della parete. In questi manufatti la densità dell'impasto di calcestruzzo di argilla espansa è pari a 850 kg/m³.
- **Lecablocco Bioclima Sismico** (densità dell'impasto di calcestruzzo di argilla espansa è pari a 1200 kg/m³) ottimizza la resistenza meccanica della parete e permette di realizzare murature ordinarie ed armate in zona sismica, mantenendo buoni requisiti di bioclimaticità.
- L'utilizzo della **Malta Termica Bioclima** per la posa dei blocchi permette di eliminare i ponti termici dovuti ai giunti di posa realizzati con malta tradizionale. **Grazie alla malta termica Bioclima i valori di trasmittanza termica della parete possono migliorare fino al 15%.**

Vantaggi delle soluzioni Lecablocco Bioclima

- Ottime prestazioni di isolamento e inerzia termica.
- Ottime prestazioni di isolamento acustico.
- Buona resistenza meccanica, anche per murature portanti in zone sismiche.
- Ottima resistenza al fuoco.
- Garanzia di igiene e salubrità.
- Elevata durabilità nel tempo.



Prospetto orientativo per le soluzioni in Lecablocco Bioclima e Bioclima Sismico sp. 30 e 38 cm

Riferimento Tabella 2006						
Zona climatica	U _p massima pareti	U _f massima serramenti	Soluzioni proposte			
			Bioclima 38	Bioclima 30	Bioclima Sismico 38	Bioclima Sismico 30
A	0,85	5,5				
B	0,64	4,0				
C	0,57	3,3			*	
D	0,50	3,2				
E	0,46	2,8				
F	0,44	2,4				

Riferimento Tabella 2006 con serramenti "a isolamento migliorato"						
Zona climatica	U _p massima pareti	U _f massima serramenti	Soluzioni proposte			
			Bioclima 38	Bioclima 30	Bioclima Sismico 38	Bioclima Sismico 30
A	1,10	3,85				
B	0,83	2,80				
C	0,74	2,31				*
D	0,65	2,17				
E	0,60	1,96				
F	0,57	1,68		*		

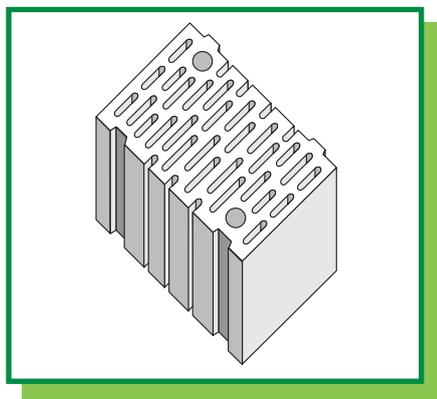
 La trasmittanza termica U indicata è ottenuta realizzando la parete con intonaci tradizionali e malta tradizionale o malta termica Bioclima (casi indicati con asterisco *).

 La trasmittanza termica U indicata è ottenibile con intonaci termici ($\lambda \leq 0,075$ W/mK) con spessore fino a 5 cm.

 La trasmittanza termica U indicata è raggiungibile con altre soluzioni tecniche.

LECABLOCCO BIOCLIMA 38X20X25

per pareti di tamponamento o portanti in zona non sismica



Lecablocco Bioclima 38x20x25 (sp. 38 cm) è il blocco in calcestruzzo di argilla espansa Leca che grazie all'elevato numero di costole interne e alla ridotta massa volumica del calcestruzzo Leca (850 kg/m^3), consente di rispettare i nuovi valori di trasmittanza termica U in vigore dal 1/01/2006.

CAMPI D'IMPIEGO

- Pareti esterne con valori di trasmittanza termica U a norma con il Dlgs n°192 per le zone climatiche A, B, C, D, E, F (Tabella 2006 e Tabella 2006 con serramenti "a isolamento migliorato").
- Pareti esterne con valori di potere fonoisolante R_{Wf} a norma con la Legge 447/95 e DPCM 5/12/1997.
- Pareti esterne di tamponamento di strutture intelaiate.
- Pareti esterne portanti in zona non sismica (o Zona 4 ai sensi dell'OPCM 3274 del 20/3/2003).

Dimensioni modulari (S x H x L)	cm	38 x 20 x 25
Dimensioni nominali (S x H x L)	cm	38 x 19 x 24,8
Percentuale di foratura φ	%	16
Densità del calcestruzzo (a secco)	kg/m^3	850
Densità vuoto per pieno del blocco (a secco)	kg/m^3	720
Peso medio del blocco al naturale	Kg	14
Resistenza media a compressione f_{bm}	N/mm^2	≥ 3
Resistenza termica R della parete non intonacata posata con malta tradizionale	$\text{m}^2\text{K/W}$	2,06
Resistenza termica R della parete non intonacata posata con malta termica Bioclima	$\text{m}^2\text{K/W}$	2,20
Trasmittanza termica U (K) della parete intonacata ⁽¹⁾ posata con malta tradizionale	$\text{W/m}^2\text{K}$	0,44
Trasmittanza termica U (K) della parete intonacata ⁽¹⁾ posata con malta termica Bioclima	$\text{W/m}^2\text{K}$	0,41
Resistenza al passaggio del vapore	μ	7,5
Potere fonoisolante R_{Wf} (indice di valutazione a 500 Hz)	dB	55
Peso della parete intonacata in opera	kg/m^2	370

(1) Calcolato con 1,5 cm di intonaco tradizionale ($\lambda=0,9 \text{ W/mK}$) su entrambi i lati della parete.

NOTA: per approfondimenti sui riferimenti normativi e sulle modalità di calcolo consultare le Schede Tecniche.

VOCE DI CAPITOLATO

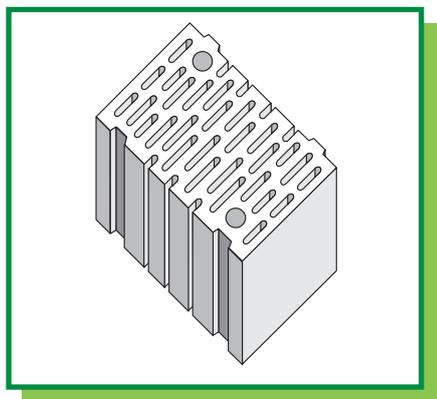
Muratura portante in zona non sismica o di tamponamento realizzata con Lecablocchi tipo Bioclima 38 semipieni da intonaco con dimensioni modulari di cm 38 x 20 x 25 (spessore cm 38) di densità a secco pari a 850 Kg/m^3 trasmittanza termica U non superiore a... $\text{W/m}^2\text{K}$, posati con impiego di malta tradizionale (o malta termica Bioclima). Sono compresi gli oneri per la formazione di spalle, architravi nonché la formazione e posa di leggera armatura metallica da inserire nella muratura.

La muratura deve avere un indice di valutazione di potere fonoisolante R_{Wf} a 500 Hz di 55dB.

€/m²

LECABLOCCO BIOCLIMA SISMICO 38X20X25

per pareti portanti in zona sismica



Lecablocco Bioclima Sismico 38x20x25 (sp. 38 cm) è il blocco in calcestruzzo di argilla espansa Leca che grazie all'elevato numero di costole interne e alla massa volumica del calcestruzzo Leca (1.200 kg/m^3), consente di rispettare i nuovi valori di trasmittanza termica U in vigore dall'1/01/2006 con caratteristiche meccaniche idonee per l'impiego come muratura portante in zone sismiche ($f_{bk} \geq 5 \text{ N/mm}^2$).

Per rispettare le prescrizioni del DM 16-1-1996 sulle murature portanti in zona sismica, i blocchi devono essere posati con giunti di malta sia orizzontali che verticali.

CAMPI D'IMPIEGO

- Pareti portanti in zona sismica (D.M. 16/1/1996 e D.M. 14/09/2005).
- Pareti esterne con valori di trasmittanza termica U a norma con il Dlgs n°192 per le zone climatiche A, B, C (Tabella 2006) e D, E, F (Tabella 2006 con serramenti "a isolamento migliorato").
- Pareti esterne con valori di potere fonoisolante R_{Wf} a norma con la Legge 447/95 e DPCM 5/12/1997.

Dimensioni modulari (S x H x L)	cm	38 x 20 x 25
Dimensioni nominali (S x H x L)	cm	38 x 19 x 24,8
Percentuale di foratura φ	%	16
Densità del calcestruzzo (a secco)	kg/m ³	1.200
Densità vuoto per pieno del blocco (a secco)	kg/m ³	1.000
Peso medio del blocco al naturale	Kg	20
Resistenza caratteristica a compressione f_{bk}	N/mm ²	≥ 5
Resistenza caratteristica a compressione f'_{bk} nella direzione dei carichi orizzontali nel piano della muratura	N/mm ²	$\geq 1,5$
Resistenza termica R della parete non intonacata posata con malta tradizionale	m ² K/W	1,49
Resistenza termica R della parete non intonacata posata con malta termica Bioclima	m ² K/W	1,62
Trasmittanza termica U (K) della parete intonacata ⁽¹⁾ posata con malta tradizionale	W/m ² K	0,59
Trasmittanza termica U (K) della parete intonacata ⁽¹⁾ posata con malta termica Bioclima	W/m ² K	0,55
Resistenza al passaggio del vapore	μ	7,5
Potere fonoisolante R_{Wf} (indice di valutazione a 500 Hz)	dB	57
Peso della parete intonacata in opera	kg/m ²	460

(1) Calcolato con 1,5 cm di intonaco tradizionale ($\lambda=0,9 \text{ W/mK}$) su entrambi i lati della parete.

VOCE DI CAPITOLATO

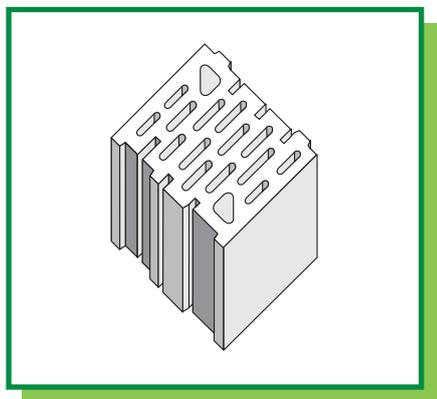
Muratura portante in zona sismica o di tamponamento realizzata con Lecablocchi tipo Bioclima Sismico 38 semipieni da intonaco con dimensioni modulari di cm 38 x 20 x 25 (spessore cm 38) di densità a secco pari a 1.200 Kg/m^3 trasmittanza termica U non superiore a... W/m²K, resistenza caratteristica a compressione non inferiore a 5 N/mm^2 posati con impiego di malta tradizionale o Malta Termica Bioclima (M2 o superiore secondo D.M. 20/11/1987) nei giunti orizzontali e verticali. Sono compresi gli oneri per la formazione di spalle, architravi nonché la formazione e posa di leggera armatura metallica da inserire nella muratura.

La muratura deve avere un indice di potere fonoisolante R_{Wf} a 500 Hz di 57dB.

€/m²

BIOCLIMA E BIOCLIMA SISMICO 30X20X25

per pareti di tamponamento o portanti in zona sismica e non



Lecablocco Bioclima 30x20x25 (sp. 29,5 cm) è il blocco in calcestruzzo di argilla espansa Leca di spessore contenuto che consente di rispettare i nuovi valori di trasmittanza U in vigore dall'1/01/2006.

Lecablocco Bioclima Sismico 30x20x25 (spessore 29,5 cm) è il blocco in calcestruzzo di argilla espansa Leca di spessore contenuto che consente di rispettare i nuovi valori di trasmittanza termica U in vigore dall'1/01/2006 con caratteristiche meccaniche idonee per l'impiego come muratura portante in zona sismica ($f_{bk} \geq 5 \text{ N/mm}^2$).

Per rispettare le prescrizioni del DM 16-1-1996 sulle murature portanti in zona sismica, i blocchi devono essere posati con giunti di malta sia orizzontali che verticali.

CAMPI D'IMPIEGO

- Pareti esterne con valori di trasmittanza termica U a norma con il Dlgs n°192.
- Pareti esterne con valori di potere fonoisolante R_w a norma con la Legge 447/95 e DPCM 5/12/1997.
- Pareti esterne di tamponamento di strutture intelaiate.
- Pareti esterne portanti in zona non sismica (con Lecablocco Bioclima Sismico).

		LECABLOCCO BIOCLIMA	LECABLOCCO BIOCLIMA SISMICO
Dimensioni modulari (S x H x L)	cm	30 x 20 x 25	30 x 20 x 25
Dimensioni nominali (S x H x L)	cm	29,5 x 19 x 24,8	29,5 x 19 x 24,8
Percentuale di foratura φ	%	25	25
Densità del calcestruzzo (a secco)	kg/m ³	850	1.200
Densità vuoto per pieno del blocco (a secco)	kg/m ³	640	900
Peso medio del blocco al naturale	Kg	9	13
Resistenza media (f_{bm}) caratteristica (f_{bk}) a compressione	N/mm ²	$f_{bm} \geq 3$	$f_{bk} \geq 5$
Resistenza caratteristica a compressione f'_{bk} nella direzione dei carichi orizzontali nel piano della muratura	N/mm ²	-	$\geq 1,5$
Resistenza termica R della parete non intonacata posata con malta tradizionale	m ² K/W	1,59	1,12
Resistenza termica R della parete non intonacata posata con malta termica Bioclima	m ² K/W	1,71	1,27
Trasmittanza termica U (K) della parete intonacata ⁽¹⁾ posata con malta tradizionale	W/m ² K	0,56	0,76
Trasmittanza termica U (K) della parete intonacata ⁽¹⁾ posata con malta termica Bioclima	W/m ² K	0,52	0,68
Resistenza al passaggio del vapore	μ	7,5	7,5
Potere fonoisolante R_w (indice di valutazione a 500 Hz)	dB	51	54
Peso della parete intonacata in opera	kg/m ²	260	340

(1) Calcolato con 1,5 cm di intonaco tradizionale ($\lambda=0,9 \text{ W/mK}$) su entrambi i lati della parete.

VOCE DI CAPITOLATO

Muratura portante in zona non sismica o di tamponamento [o portante in zona sismica] realizzata con Lecablocchi tipo Bioclima 30 semipieni da intonaco [o tipo Bioclima Sismico 30 semipieni da intonaco] con dimensioni modulari di cm 30 x 20 x 25 (spessore cm 29,5) di densità a secco pari a 850 Kg/m³ [1200 kg/m³], trasmittanza termica U non superiore a.... W/m²K, posati con impiego di malta tradizionale (o malta termica Bioclima). Sono compresi gli oneri per la formazione di spalle, architravi nonché la formazione e posa di leggera armatura metallica da inserire nella muratura. La muratura deve avere un indice di valutazione di potere fonoisolante R_w a 500 Hz didB.

€/m²

L'A.N.P.E.L.,

Associazione Nazionale Produttori Elementi Leca, nasce 30 anni fa riunendo i migliori produttori italiani di manufatti in calcestruzzo di argilla espansa Leca.

Si sviluppa così il Lecablocco da Intonaco che si afferma sul mercato dell'edilizia per le sue caratteristiche innovative e per l'elevato potere di isolamento termico.

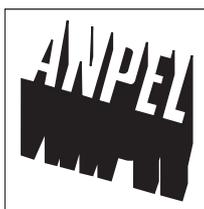
Il Lecablocco Architettonico diventa, invece, protagonista dell'evoluzione estetica e funzionale della moderna architettura italiana.

Oggi il Lecablocco con le famiglie Bioclima, Architettonico, Tagliafuoco, Fonoassorbente, Fonoisolante e Tramezza è una realtà affermata.

I Soci produttori sono più che mai attivi nella ricerca, nello sviluppo della qualità dei prodotti e nelle iniziative rivolte ai progettisti e al mercato, facendo del Lecablocco, il piccolo manufatto, lo strumento ideale per migliorare la nostra edilizia.



Dislocazione in Italia delle Aziende associate all'ANPEL.



PER COSTRUIRE MEGLIO

Associazione Nazionale Produttori Elementi Leca

Via Correggio, 3 - 20149 Milano
Tel. 0248011970 - Fax 0248012242
www.lecablocco.it infoanpel@lecablocco.it