

In merito alla massa superficiale minima M_s del DL311/06

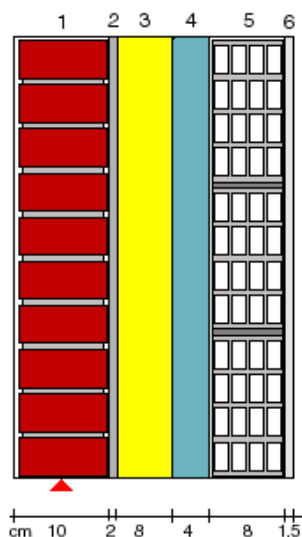
Il D. Lgs. 192/2005 (All. I art 9 lett. B) impone, "al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti", che la massa superficiale delle pareti sia superiore a 230kg/m^2

In alternativa è possibile, secondo la stessa norma, utilizzare tecniche e materiali diversi (quindi anche con massa superficiale inferiore a 230kg/m^2), purché si ottengano gli stessi effetti positivi che si otterrebbero con una massa superficiale di 230kg/m^2 , in particolare per quanto riguarda lo smorzamento e lo sfasamento dell'onda termica ("che permettano di contenere le oscillazioni della temperatura degli ambienti in funzione dell'irraggiamento solare").

Per alcune "ricette di chiusura" con tamponamenti interni particolarmente leggeri non si raggiungono i fatidici 230kg/m^2 .

In questi casi è sufficiente che il tecnico compili una relazione in cui si dimostra che una tipica parete a cassetta realizzata con il mattoncino estruso faccia a vista Smorlesi con peso totale inferiore ai 230kg/m^2 ha delle prestazioni termiche estive nettamente superiori rispetto ad una parete che supera i 230kg/m^2 realizzata con differenti materiali. Il tecnico dovrà ovviamente allegare le documentazioni e certificazioni dei materiali utilizzati e le normative di riferimento con cui sono stati eseguiti i calcoli termici
Riportiamo di seguito un esempio di relazione tecnica

"... . Le pareti verticali opache di tamponamento della struttura saranno realizzate secondo la seguente stratigrafia



1. Faccia a vista Smorlesi $5 \times 25 \times 10$ foratura 45%
2. Rinzafo in cemento
3. Isolante in poliuretano espanso
4. Camera d'aria
5. tamponamento interno 8 cm con elementi forati
6. intonaco interno

La massa superficiale M_s della precedente struttura è pari a 165kg/m^2 non considerando gli intonaci come previsto dal DL311.

Il punto 9 dell'Allegato I del DL 311/06 prevede una M_s minima di 230kg/m^2 poiché l'edificio è localizzato in zona climatica con il valore medio mensile dell'irradianza sul piano

orizzontale, nel mese di massima insolazione estiva, I_{ms} , maggiore di 290 W/m. Tuttavia lo stesso decreto prevede anche che, qualora il valore M_s di 230kg/m² non fosse raggiunto, la struttura deve essere tale che da garantire gli stessi effetti positivi che si sarebbero raggiunti con il rispetto dei valori di massa superficiale previsti alla lettera b) punto 9 All. I del DL 311/06.

Gli *effetti positivi* nella stagione estiva di cui parla il decreto sono valutabili attraverso lo sfasamento dell'onda termica, il fattore di attenuazione f calcolati in regime sinusoidale e la trasmittanza termica periodica Y . Tali parametri calcolati per la parete verticale opaca in oggetto secondo la UNI EN 13786 (come previsto dal decreto 311/06) sono di seguito riportati.

Calcolo delle caratteristiche di inerzia termica di pareti verticali multistrato in regime variabile secondo UNI EN ISO 13786				
(Periodo delle Variazioni T 86400 secondi)				
Caratteristiche termofisiche e geometriche dei singoli strati della parete				
Tipo materiale	Conduktività termica λ	Calore specifico c	Densità ρ	Spessore s
[Descrizione]	[W/(m °K)]	[J/(kg °K)]	[kg/m ³]	[cm]
Intonaco calce e gesso	0,7	1010	1400	1,5
laterizio forato 8x25x25	0,392	840	620	8
				4
Isolante poliuretano espanso	0,032	1600	40	8
Rinzafo cemento e sabbia	0,9	910	1800	2,0
Laterizio Smorlesi 5x25x10	0,33	840	1125	10
Spessore totale muratura [cm]				32,5
Risultati				
Resistenza termica totale parete R tot			[(m ² °K)/W]	3,40
Trasmittanza termica totale parete U tot			[W/(m ² °K)]	0,29
Fattore di decremento (smorzamento)			[-]	0,39
Ritardo del fattore di smorzamento (sfasamento)			[h]	9,08

Note :

- 1 Nel calcolo della massa superficiale della faccia a vista non è stato tenuto conto dei giunti di malta.
- 2 Nel calcolo della trasmittanza termica non è stata considerata l'incidenza dei giunti di malta che portano ad un aumento della trasmittanza termica totale di circa il 10 %. Vedi al riguardo l'articolo "Ricette di chiusura" di Campioli, Ferrari et al. del dipartimento BEST del Politecnico di Torino

Eseguito lo stesso calcolo per una parete verticale opaca di riferimento che supera i 230 kg otteniamo

**Calcolo delle caratteristiche di inerzia termica di pareti verticali multistrato in regime variabile secondo
UNI EN ISO 13786**

(Periodo delle Variazioni T 86400 secondi)

Caratteristiche termofisiche e geometriche dei singoli strati della parete

Tipo materiale	Conduttività termica λ	Calore specifico c:	Densità ρ	Spessore s
[Descrizione]	[W/(m °K)]	[J/(kg °K)]	[kg/m ³]	[cm]
Calcestruzzo	1,67	880	2200	11,0
Isolante poliuretano espanso	0,032	1600	40	8
Intonaco calce e cemento	0,900	910	1800	1
Spessore totale muratura [cm]				20,0

Risultati	Resistenza termica totale parete R tot		[(m ² °K)/W]	2,75
	Trasmittanza termica totale parete U tot		[W/(m ² °K)]	0,36
	Fattore di decremento (smorzamento)		[-]	0,40
	Ritardo del fattore di smorzamento (sfasamento)		[h]	5,83

Mettendo a confronto i risultati otteniamo:

	Massa superficiale Ms	Trasmittanza termica totale U _{tot}	Fattore di decremento f	Ritardo del fattore di decremento	Trasmittanza termica periodica Y
	[kg/m ²]	[W/m ² K]		[h]	[W/m ² K]
Parete con mattoncino Smorlesi 5x25x10	165	0,29	0,39	9,08	0,11
Parete in cemento Armato	245	0,36	0,4	5,83	0,14

Da tale confronto risulta evidente che la parete in mattoncini dal peso di 165 kg/m² in confronto con una parete di riferimento di 245 kg/m² ha dei parametri termici dinamici migliori in termini sia di fattore di decremento che di ritardo del fattore di decremento e di trasmittanza termica periodica.

La trasmittanza termica periodica (che in realtà rappresenta il calore che entra nell'abitazione in regime dinamico) risulta essere minore del 21% rispetto alla parete in cls di riferimento, mentre lo sfasamento dell'onda termica all'interno dell'abitazione è superiore del 55% rispetto alla parete di rif. in cls. Questo ultimo risultato è di notevole importanza in quanto consente di spostare i picchi di domanda dell'impianto di climatizzazione in orari in cui si può beneficiare del raffrescamento estivo migliorando il benessere termoigrometrico dell'abitazione e riducendo i picchi di consumo energetico per il raffrescamento.