

## CASE IN LEGNO: IL “PROBLEMA” DELLA MASSA E IL SUGHERO

*Uno dei limiti delle strutture leggere, ovvero quelle realizzate in legno, è rappresentato dalle prestazioni coibenti estive. In queste condizioni, grazie alla sua elevata densità, il sughero auto-espanso e auto-collato Corkpan rappresenta una soluzione efficace per isolare la struttura sia in inverno che in estate.*

A cura dell'Ing. Franco Piva

### INTRODUZIONE

Quanto pesa una parete in legno e quanto pesa una parete in laterizio a parità di superficie? E' sufficiente il solo parametro della massa frontale per giudicare la bontà o meno di una stratigrafia rispetto ad un'altra in **regime estivo**?

Purtroppo il settore delle costruzioni vede una contrapposizione ingiustificata tra casa in legno e casa in muratura con le prime che spesso vengono “denigrate” adducendo giustificazioni che non sempre corrispondono al vero. E' il caso per esempio del **comportamento estivo** e della **manca di massa**.

### OMBREGGIAMENTO, PRIMA DI TUTTO

Va premesso, anzitutto, che il **surriscaldamento di un edificio** è dovuto essenzialmente agli **apporti solari esterni** che sono indipendenti dalla tipologia costruttiva e che dipendono dalle superfici trasparenti: **orientamento, fattore solare g** e soprattutto presenza o meno di specifici **sistemi di ombreggiamento**. Questo ultimo accorgimento è indubbiamente il più importante in assoluto ed è anche previsto dalla normativa italiana che al comma 20 dell'art. 4 del DPR 59 del 2009 recita “*il progettista, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, valuta puntualmente e documenta l'efficacia dei sistemi filtranti o schermanti delle superfici vetrate, tali da ridurre l'apporto di calore per irraggiamento solare*”.

Le valutazioni sulle prestazioni dell'involucro opaco arrivano solo successivamente e riguardano sia gli elementi verticali (ad eccezioni di quelli appartenenti al quadrante nord-ovest/nord/nord-est) sia quelli orizzontali qualora ci si trovi in “*località nelle quali il valore mensile dell'irradiazione sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione estiva, è  $\geq 290 \text{ W/mq}$* ” ad eccezione della zona climatica F.

Nella precedente normativa (DLGS 311) si parlava solo di massa superficiale ponendo come **limite inferiore i 230kg/mq** e specificando che in caso di mancato soddisfacimento del criterio si doveva ricorrere ad un metodo equivalente senza però specificare in alcun modo quale: sfasamento? Fattore di attenuazione? Altro?

E' opportuno far presente che in base all'art. 2 dell'allegato A del Dlgs 311 si specifica che la massa frontale va calcolata escludendo gli intonaci interni ed esterni che contribuirebbero in maniera assolutamente non trascurabile!

### LA TRASMITTANZA PERIODICA

Il DPR 59-09 introduce il concetto di **trasmissione periodica** indicata con le lettere  $Y_{IE}$  che viene definita nel seguente modo: **parametro che valuta la capacità di una parete opaca di sfasare e attenuare il flusso termico che la attraversa nell'arco delle 24 ore**. Per il calcolo si deve fare riferimento alla UNI EN ISO 13786:2008. Il progettista dovrà verificare la massa frontale ( $M_s \geq 230 \text{ kg/mq}$ ) e nel caso in cui questo criterio non risulti soddisfatto dovrà calcolare la trasmissione dinamica i cui limiti sono riportati nella tabella seguente:

Elemento costruttivo	$Y_{IE,max}$ [W/m <sup>2</sup> K]
Parete	0,12
Copertura inclinata o orizzontale	0,20

Tornando alla domanda che ha aperto questo approfondimento: **quanto pesa una parete in legno?** Dipende ovviamente dalla tipologia costruttiva (XLam, telaio, tavole incrociate fissate senza colla, etc...) ma molto difficilmente si potranno superare i 230kg/m<sup>2</sup>. Anzi, sarà molto difficile persino arrivare i 150kg/m<sup>2</sup>!

Proviamo a fare una semplice valutazione considerando la sola parte strutturale:

Tipologia	Spessore [mm]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]
XLam	100	≈50-55
XLam	140	≈70-80
Tavole fissate con perni (no colla)	160	≈80-90
Tavole fissate con perni (no colla)	200	≈100-110
Telaio, montanti 8/16 interasse 65, OSB 15mm interno ed esterno	190	≈30-35
Altre tipologie costruttive		
Muratura porizzata (800kg/m <sup>3</sup> )	300	≈240
Muratura porizzata a setti sottili (600kg/m <sup>3</sup> )	300	≈180
Cemento armato	200	≈500

Appare quindi ulteriormente chiaro come sia **controproducente** ed inutile andare a lavorare sulla massa “strutturale”: il parametro essenziale diviene senza alcun dubbio quella della **trasmissione dinamica**  $Y_{IE}$  il cui calcolo risulta essere piuttosto complicato e quindi non oggetto del presente testo. Per approfondimenti si rimanda alla UNI EN ISO 13786:2008.

## IL CAPPOTTO: MASSA, CAPACITÀ TERMICA E CONDUCIBILITÀ

Quali sono i **parametri** che permettono di raggiungere valori bassi di  $Y_{IE}$ ? Ovvero a cosa devo prestare attenzione quando valuto isolanti diversi tra loro? In ordine decrescente di importanza sono: **massa** [ $\rho$ : kg/m<sup>3</sup>] **capacità termica** [ $c$ : J/KgK] e **conducibilità** [ $\lambda$ : W/mK]

Anche qui vige il principio della “non-linearità” ovvero se raddoppio la massa il valore di  $Y_{IE}$  non si dimezza e lo stesso discorso vale anche per gli altri 2 parametri. La **capacità termica** è un parametro che esprime la **quantità di energia** [J] **che riesce ad immagazzinare** una certa quantità di materiale [kg] per ogni grado di differenza di temperatura [K].

Il sughero offre dei vantaggi notevoli in tal senso come si evince dalla tabella seguente in quanto possiede una capacità termica ed un massa elevata:

Materiale	$\rho$ : kg/m <sup>3</sup>	$c$ : J/KgK	$\lambda$ : W/mK
Sughero	120	1900	<b>0.039</b>
Lana di roccia	120	830	0.036
EPS	25	1480	0.034
XPS	25	1480	0.030

## CONCLUSIONI

Sulla base di quanto visto nelle tabelle precedenti si evince come il tema della “mancanza di massa” non sia risolvibile solo agendo sulla parte strutturale-portante: occorre infatti fare opportuni ragionamenti quando si deve scegliere il **cappotto esterno**.

Materiali come XPS ed EPS sono infatti molto leggeri e non riescono a dare un contributo sufficiente durante la stagione estiva. Il loro effetto sulla parete è infatti molto contenuto per via delle loro caratteristiche termiche: capacità termica e densità basse a fronte di una conducibilità buona.

Il sughero CORKPAN offre, invece, un **contributo molto importante**, mettendo a disposizione del progettista valori di **massa e capacità termica** molto elevati. Con riferimento alla definizione di capacità termica sopra riportata si può vedere come nell'ipotesi di pari massa il **sughero** riesca ad **immagazzinare una quantità di energia maggiore** rispetto agli altri materiali.

Con riferimento alla tabella precedente, considerando uno spessore di materiale di 1,0m su di una superficie di 1,0m<sup>2</sup> ed una differenza di temperatura di 1°K si ottiene:

Materiale	$\rho$ : kg/m <sup>3</sup>	c: J/KgK	$\rho \cdot c$ [KJ]
Sughero	120	1900	228,00
Lana di roccia	120	830	99,60
EPS	25	1480	37,00
XPS	25	1480	37,00

Il sughero CORKPAN, tra i materiali presi in esame, è pertanto quello che offre **le migliori prestazioni**: quasi **2,5 volte** la **lana di roccia** e poco più di **6 volte** EPS (o XPS).

## Stratigrafie

Parete	Ms: kg/m <sup>2</sup>	Y <sub>IE</sub> : W/m <sup>2</sup> K	U: W/m <sup>2</sup> K
Xlam (100mm)	98	0.02	0.20
Xlam (140mm)	121	0.01	0.18
Tavole fissate con perni (160)	131	0.01	0.18
Tavole fissate con perni (200)	153	<0.01	0.17
Telaio	65	0.02	0.18