



ProEcoPolyNet

ProEcoPolyNet Best practice Sheet

”Strutture leggere per gli edifici”

Descrizione

In tutta Europa, e principalmente nell'area mediterranea, il problema del consumo energetico durante il periodo estivo è preoccupante, a causa di un utilizzo sempre maggiore dei sistemi convenzionali di condizionamento dell'aria. Un design accurato dell'involucro edilizio nei nuovi edifici, ma anche nelle ristrutturazioni totali, potrebbe contribuire a risolvere questo problema.

Abitualmente il controllo ottimale del carico estivo è associato all'idea delle costruzioni “pesanti”, come ad esempio i muri spessi di mattone o muri in calcestruzzo, anche perché rappresentano il modo più diffuso e tradizionale del costruire. Per contro, lo stesso risultato può essere ottenuto utilizzando pareti non-massive molto innovative, effettuando una corretta scelta dei materiali di costruzione (specialmente i materiali per l'isolamento termico) e una corretta distribuzione degli strati in ogni singola struttura.

Le strutture leggere sono state sviluppate al fine di contribuire in modo significativo al controllo delle condizioni ambientali interne degli edifici, non solo nel periodo invernale ma anche in estate, offrendo agli architetti ed ai progettisti la possibilità di applicare tecnologie costruttive leggere ottenendo il massimo dei risultati dal punto di vista del risparmio energetico.

Applicazione della tecnologia

Il fattore più importante da tenere in considerazione nell'applicazione delle pareti leggere è la progettazione accurata degli strati interni della struttura stessa, soprattutto per la presenza di numerosi strati di materiale isolante che devono essere posti nella corretta sequenza. Una progettazione adeguata della struttura interna è considerata indispensabile per prevenire il rischio di condensazione interstiziale. Infatti, il controllo del carico termico sia estivo che invernale è strettamente connesso con la prestazione igrotermica degli edifici.

In generale l'utilizzo di questo tipo di tecnologia non è ideale per quegli edifici che presentano condizioni interne di umidità particolarmente severe, se gli stessi non vengono dotati di un sistema di controllo dell'umidità.

Energy performance

I principali parametri per valutare le prestazioni energetiche di un sistema di parete (in inverno ed estate) sono i seguenti:

→ **Trasmittanza termica (U)** la potenza per area di superficie che viene trasmessa all'interno o all'esterno dell'edificio, per effetto di ogni grado di differenza di temperatura [$W/(m^2K)$]. I valori minimi sono importanti per ridurre le perdite termiche nella stagione invernale.

→ **Sfasamento (τ)** periodo di tempo fra la massima ampiezza di una causa e la massima ampiezza del suo effetto. In questo caso, il periodo di tempo fra il massimo valore della temperatura della superficie esterna e il massimo valore della temperatura della superficie interna.

→ **Attenuazione (fa)** rapporto del modulo della trasmittanza termica periodica e trasmittanza termica U in regime stazionario.

La prestazione energetica di alcune strutture leggere è riportata nelle tabelle allegate.

Utilizzo

Dal punto di vista architettonico, l'utilizzo delle pareti leggere dà la possibilità di realizzare edifici di forma complessa, con molta flessibilità per i progettisti. Anche per questo, tali strutture sono impiegate soprattutto negli edifici del terziario che possono richiedere particolari caratteristiche (ad es: muri curvi, integrazione con facciate di vetro, ecc...).

Criteri di scelta

→ **Fattori favorevoli:**

Edifici alti

Edifici di forma complessa

Condizioni climatiche rigide in inverno e calde in estate

Progettazione molto accurata della distribuzione interna degli strati della struttura

Condizioni idrometriche interne normali (45-65% UR)

→ **Fattori sfavorevoli:**

Edifici di piccole dimensioni

Condizioni climatiche molto calde durante l'estate

Condizione interna di umidità (UR > 65%)

→ **Combinazione con altre tecnologie**

Il controllo delle condizioni interne durante l'estate dipende soprattutto dalla qualità delle superfici vetrate presenti nell'edificio. Pertanto, l'utilizzo delle vetrate a controllo solare e di adeguati strumenti di schermatura è fortemente raccomandato.

Barriere

Le principali barriere, specialmente nei paesi dell'Europa meridionale, sono di ordine sostanzialmente culturale. Infatti, la maggior parte dei progettisti non riesce ancora ad accettare soluzioni molto diverse da quelle tradizionali.

Un altro ostacolo è certamente rappresentato dal costo di queste soluzioni, che in molti casi può essere più elevato rispetto ai materiali più comuni (ad esempio i muri di mattone).

Tuttavia, le pareti leggere permettono una grande flessibilità e l'impiego di bio-materiali. Inoltre, sono disponibili sul mercato e facilmente trasportabili.

Indicatori tipici dei costi

Investimento: media entità
 Costi operativi: media entità
 Costi di manutenzione: bassa entità

Benefici

Migliore isolamento termico
 Maggiore flessibilità dell'architettura
 Controllo ottimale del carico estivo
 Minor peso della struttura globale

Per ulteriori informazioni

Ing. Sergio Mammi
 Dr.sa Rosaria Gandolfi
 c/o FAST – Federazione delle associazioni scientifiche e tecniche
 Piazzale Morandi 2, 20121 Milano
 Tel: 02.77790313; Fax: 02.782485
 e-mail: fast@fast.mi.it

Data di compilazione: Marzo 2007

ProEcoPolyNet is a **Network** for the **Promotion** of RTD results in the field of **Eco-building** technologies, small **Polygeneration** and renewable heating and cooling technologies for buildings. The Consortium consists of the following partners.



The ProEcoPolyNet project is supported by




The sole responsibility for the content of this sheets lies with the authors. It does not necessary reflect the opinion of the European Community. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

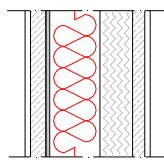
ANNEX

Tabella: ENERGY PERFORMANCE DELLE STRUTTURE LEGGERE

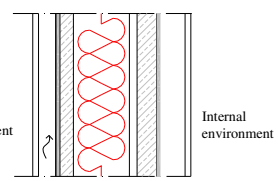
Nelle tabelle seguenti sono riportati alcuni esempi di strutture non-massive, con i relativi valori di trasmittanza termica, sfasamento e attenuazione (per le definizioni vedere nel paragrafo "Energy Performance"). Ognuna delle strutture indicate può essere realizzata utilizzando diversi tipi di materiale, come elencato in ogni tabella.

STRUTTURE LEGGERE	
Tipo 1	
	<p>Stratigrafia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lastra di rivestimento - ISOLANTE * - Intercapedine d'aria - ISOLANTE* - Cartongesso 2 lastre <p>* i due strati isolanti variano nel tipo di materiale e nello spessore come nelle alternative riportate qui a fianco</p>

VARIANTI				
V1	cm	U	ϕ	<i>fa</i>
Lana di legno	7,5	0,56	9h 9'	0,3677
Lana di legno	5			
V2	cm	U	ϕ	<i>fa</i>
Lana minerale	10	0,196	5h 18'	0,7588
Lana minerale	7,5			
V3	cm	U	ϕ	<i>fa</i>
Lana di legno	10	0,434	12h 35'	0,1939
Lana di legno	7,5			
V4	cm	U	ϕ	<i>fa</i>
Lana di legno	7,5	0,351	7h 36'	0,472
Lana minerale	6			
V5	cm	U	ϕ	<i>fa</i>
Lana di legno	10	0,4313	8h 35'	0,3704
Lana minerale	3			

STRUTTURE LEGGERE	
Tipo 2	
	<p>Stratigrafia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intonaco - Lana di legno 3,5 cm - Guaina traspirante - ISOLANTE * - Pannello di legno - Lana di legno 3,5 cm - Intonaco <p>* lo strato isolante varia nel tipo di materiale e nello spessore come nelle alternative riportate qui a fianco</p>

VARIANTI				
G1	cm	U	ϕ	<i>fa</i>
Fibra di legno (45 kg/m³)	10	0,21	14h 13'	0,13
G2	cm	U	ϕ	<i>fa</i>
Lana di canapa (30 kg/m³)	10	0,215	13h27'	0,142
G3	cm	U	ϕ	<i>fa</i>
Lana minerale (50 kg/m³)	10	0,199	13h25'	0,140

STRUTTURE LEGGERE	
Tipo 3	
	<p>Stratigrafia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lastra in cemento - Intercapedine d'aria - Guaina traspirante e riflettente - Lana di legno 3,5 cm - ISOLANTE* - pannello di legno - Lana di legno 5 cm - Barriera al vapore riflettente - Intercapedine d'aria - Intonaco <p>* lo strato isolante varia nello spessore come nelle alternative qui a fianco</p>

VARIANTI				
G1	cm	U	ϕ	<i>fa</i>
Lana minerale (50 kg/m³)	10	0,172	13h23'	0,111
G2	cm	U	ϕ	<i>fa</i>
Lana minerale (50 kg/m³)	12	0,156	13h46'	0,103
G3	cm	U	ϕ	<i>fa</i>
Lana minerale (50 kg/m³)	16	0,133	14h35'	0,09