

Ravago Building Solutions

STYROFOAM™

Materiale per l'isolamento dei camion frigoriferi



Versione aggiornata Agosto 2014

Questo documento annulla e sostituisce i precedenti

©™ Marchio DDP Specialty Electronic Materials US, Inc. ("DDP") o di sue consociate

Prestazioni dimostrate

Know-how nel settore

Quando si progettano i cassoni dei camion refrigerati, entrano in gioco diversi fattori:

- »» Poiché questi veicoli sono destinati a trasportare prodotti alimentari facilmente deperibili devono essere isolati in modo efficace.
- »» Le buone prestazioni termiche di un camion refrigerato dovrebbero essere mantenute per l'intera durata utile del veicolo, il che richiede che gli elementi del cassone non assorbano umidità.
- »» I camion refrigerati devono essere in grado di resistere ad elevate sollecitazioni meccaniche quando vengono caricati con carichi pesanti, durante il trasporto su strada o durante le operazioni di carico e scarico.
- »» Per mantenere bassi i costi per il carburante il cassone di un camion refrigerato dovrebbe avere un peso ridotto.

L'industria del settore ha fatto in modo di soddisfare questi requisiti producendo cassoni per camion refrigerati rivestiti con pannelli sandwich contenente un'anima in materiale isolante. Tali materiali isolanti devono offrire le seguenti proprietà per l'intera durata utile del camion:

- »» buon isolamento termico;
- »» trascurabile assorbimento di umidità;
- »» elevata resistenza meccanica e un corretto rapporto peso/resistenza.

Lo STYROFOAM™, lastre in polistirene estruso (XPS) azzurre, offrono queste caratteristiche e da molti anni vengono impiegate nelle pareti laterali, nel tetto e nel pavimento dei cassoni dei camion refrigerati. STYROFOAM™ viene usato nei veicoli di alcune delle più grandi aziende del settore.



Fig. 01: Le lastre di STYROFOAM™ vengono impiegate per i cassoni dei camion refrigerati da oltre un quarto di secolo.

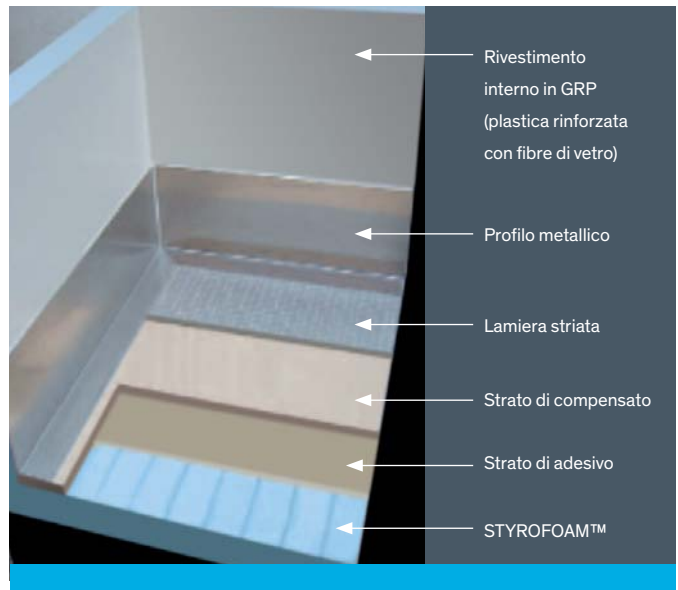


Fig. 02: Sezione trasversale di una parete laterale/un pavimento

Componenti compositi con STYROFOAM™

Competenza nell'applicazione



Fig. 03: Polistirene estruso STYROFOAM™

STYROFOAM™ fu sviluppato da Ravago Building Solutions negli Stati Uniti negli anni '40 ed è stato utilizzato per oltre 40 anni come anima sostenibile dei componenti compositi. Il continuo progresso nel prodotto e nella tecnologia produttiva ha permesso di realizzare un'ampia gamma di prodotti STYROFOAM™, per una grande varietà di applicazioni, dai camion refrigerati, all'isolamento dei tubi di tubi, ai camper, ai pannelli per l'edilizia, porte, finestre e molte altre.

Le lastre di STYROFOAM™ si sono dimostrate valide in molte occasioni nelle applicazioni più esigenti e sono ampiamente ricercate dai costruttori di prodotti di marca in tutto il mondo, oltre che dai loro clienti.

La pluriennale esperienza di Ravago Building Solutions ha permesso all'azienda di raggiungere un solido know-how tecnico e tecnologico: un prerequisito importante per lo sviluppo riuscito di soluzioni intelligenti e innovative nella produzione di pannelli compositi. La grande competenza e la capacità di innovazione fanno di Ravago Building Solutions la principale azienda del momento nella produzione di materiali per inserti realizzati in schiuma di polistirene estruso.

Con vendite superiori a 57 miliardi di dollari nel 2013 e 53.000 dipendenti nel mondo, Ravago Building Solutions realizza oltre 6.000 prodotti in 2014 impianti produttivi in 36 Paesi. Se non altrimenti specificato, per "Ravago Building Solutions" o "Società" si intende The Ravago Building Solutions Chemical Company e sue consociate. Per ulteriori informazioni visitate il sito www.RavagoBuildingSolutions.com.

Sempre fresco

Isolamento termico

Le merci deperibili o sensibili alla temperatura, siano esse prodotti alimentari, prodotti farmaceutici, sostanze chimiche fini o componenti elettronici, vengono trasportate su veicoli refrigerati, i cui cassoni e pavimenti sono costituiti da pannelli sandwich con anima in polistirene. **"L'accordo ATP è un accordo internazionale riguardante il trasporto delle merci deperibili destinate all'alimentazione umana e i mezzi speciali da utilizzare per questo tipo di trasporto. Tra gli aspetti principali contemplati nell'accordo ATP è compresa la suddivisione in classi delle unità di trasporto in base alla loro idoneità e attrezzatura e ai requisiti tecnici riguardanti l'isolamento termico e il montaggio di unità refrigeranti, i metodi e le procedure di controllo delle prestazioni di isolamento e l'efficienza delle apparecchiature di raffreddamento o riscaldamento. Tutti i veicoli impiegati per il trasporto internazionale di merci deperibili destinate all'alimentazione umana devono avere un certificato ATP. La maggior parte delle strutture dei cassoni dei camion refrigerati possiede il certificato ATP con la sigla "FRC", la quale indica che i prodotti alimentari deperibili possono essere trasportati nei cassoni di questo tipo senza restrizioni" [1].**

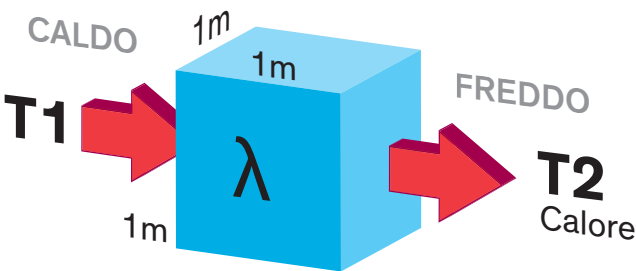


Fig. 04: Flusso di calore

Il primo rilascio della certificazione ATP è valido per 6 anni e viene effettuato da un centro prove ATP autorizzato, in base alle valutazioni eseguite su un camion rappresentativo di una serie di produzione. Se le prestazioni del veicolo si mantengono nel tempo è possibile ottenere il rinnovo della certificazione.

Scegliere lo STYROFOAM™ come materiale costituente l'anima dei pannelli compositi nei camion refrigerati significa scegliere un isolamento termico efficace e di lunga durata.

Il valore che indica l'isolamento termico di un materiale è la conducibilità termica, il cui simbolo è "λ" (lambda).

La conduzione termica è la trasmissione di calore da una particella all'altra a un determinato gradiente di temperatura. La conducibilità termica è un indicatore della conduzione termica in un determinato materiale edile in presenza di una differenza di temperatura di 1°K (Kelvin), equivalente a 1°C.

Il grafico riportato sotto mostra la conducibilità termica nel lungo periodo dello STYROFOAM™ HD300F-X, un prodotto usato principalmente per i pavimenti dei camion refrigerati.

Quando lo STYROFOAM™ è rivestito su entrambi i lati con lamine anti-diffusione, ai sensi della norma EN 13164, può essere considerata la conducibilità termica della schiuma al momento della laminazione.

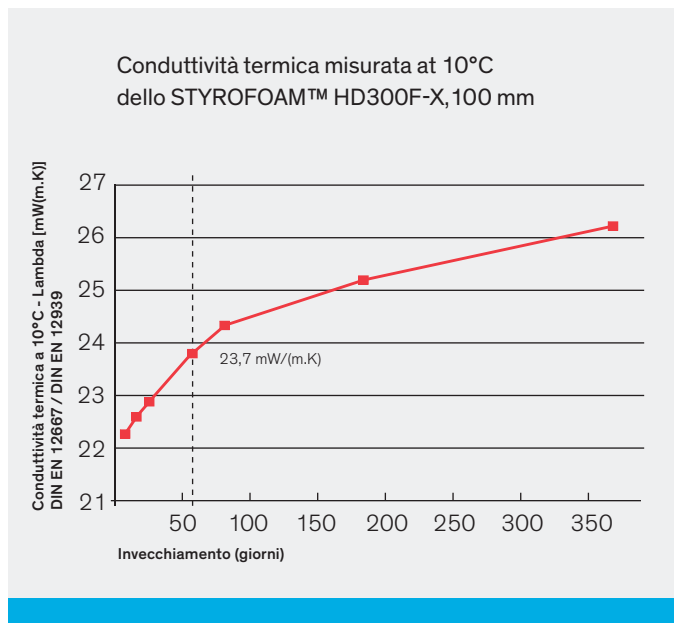


Fig. 05: Prova della conducibilità termica nel tempo

[1] TÜV-Süd, Apparecchiature per la refrigerazione e d'isolamento in linea con le norme di prova ATP, www.tuev-sued.de

La resistenza termica R (espressa in m² K/W) di uno strato di materiale viene calcolata dividendo lo spessore, dello strato, s per il valore della conduttività termica λ.

Nel caso di un pannello sandwich costituito da 3 o più strati, la resistenza termica totale è data dalla somma dei valori di resistenza termica dei singoli strati.

$$R = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n}$$

La trasmittanza termica "U" (espressa in W/m²K) è il valore reciproco di R, considerando la resistenza termica delle superfici interna ed esterna, che dipende dall'applicazione finale. Per il calcolo del valore U di un pannello sandwich deve essere usata la formula seguente.

$$U = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}}$$

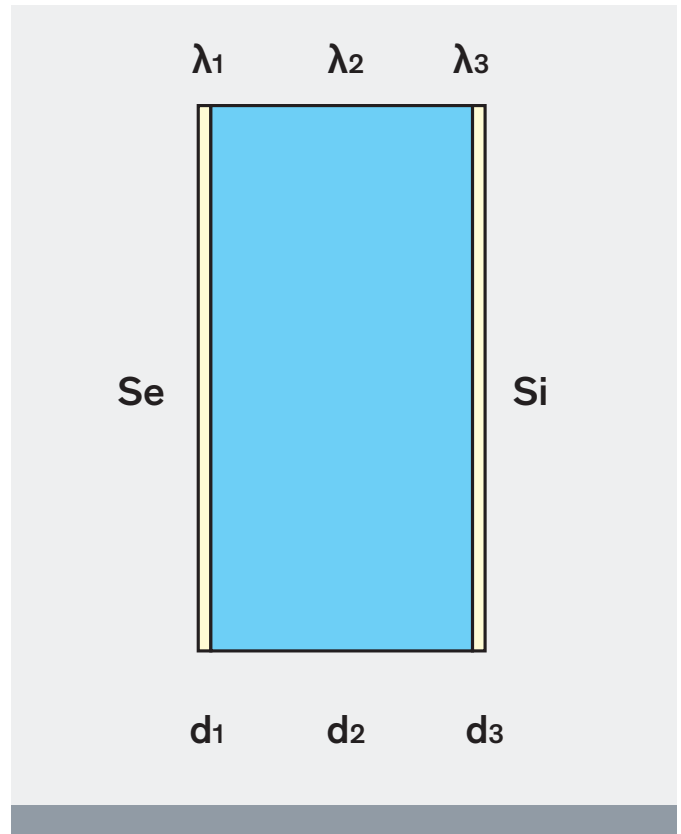


Fig. 06: sezione trasversale di un pannello sandwich a 3 strati

	Nome del prodotto	Spessore s (mm)	λ [W/(m.K)]	R (m ² K/W)
Strato 1	GRP	1,5	0,16	0,009
Strato 2	STYROFOAM™ RTM-X	60	0,025	2,400
Strato 3	GRP	1,5	0,16	0,009
TOTALE		63		2,42

Tab. 01: Calcolo del valore R per un pannello a sandwich a 3 strati

Asciutto fino all'Interno del pannello

Resistenza all'umidità dello STYROFOAM™

La resistenza all'umidità del materiale costituente l'anima del pannello può avere un impatto rilevante sulle prestazioni di isolamento a lungo termine dei pannelli montati in un camion. Questo fatto è fonte di particolare preoccupazione che si verifichino dei danneggiamenti all'interno o all'esterno del camion durante le operazioni di carico e scarico e il servizio di trasporto quotidiano.

Gli eventuali danneggiamenti subiti dai pannelli sandwich e gli eventuali giunti in cattivo stato di manutenzione, presenti nel cassone di un camion frigorifero potrebbero consentire la diffusione di acqua nella struttura delle pareti laterali, del pavimento e del tetto del cassone.

L'acqua allo stato liquido conduce il calore 25 volte più dell'aria. Se il materiale si trova in un ambiente con temperature sotto zero, il ghiaccio intrappolato in esso conduce il calore anche 100 volte più dell'aria. Pertanto l'acqua nei suoi vari stati ha un impatto notevole sulle prestazioni isolanti dei materiali costituenti l'anima dei pannelli.

Per determinare l'assorbimento di acqua è importante eseguire le due seguenti prove :

- >>> Assorbimento di acqua durante un'immersione prolungata
- >>> Assorbimento di umidità per diffusione - questa prova è particolarmente significativa se i pannelli compositi vengono impiegati nella costruzione di un veicolo refrigerato.

Lo STYROFOAM™ è un materiale isolante impermeabile all'umidità caratterizzato dall'elevata resistenza alla diffusione del vapore acqueo. Questa è una delle ragioni per cui è uno dei prodotti preferiti per l'anima dei pannelli montati nei cassoni dei camion frigoriferi, dove sono richieste proprietà isolanti durature (**figura 07**).

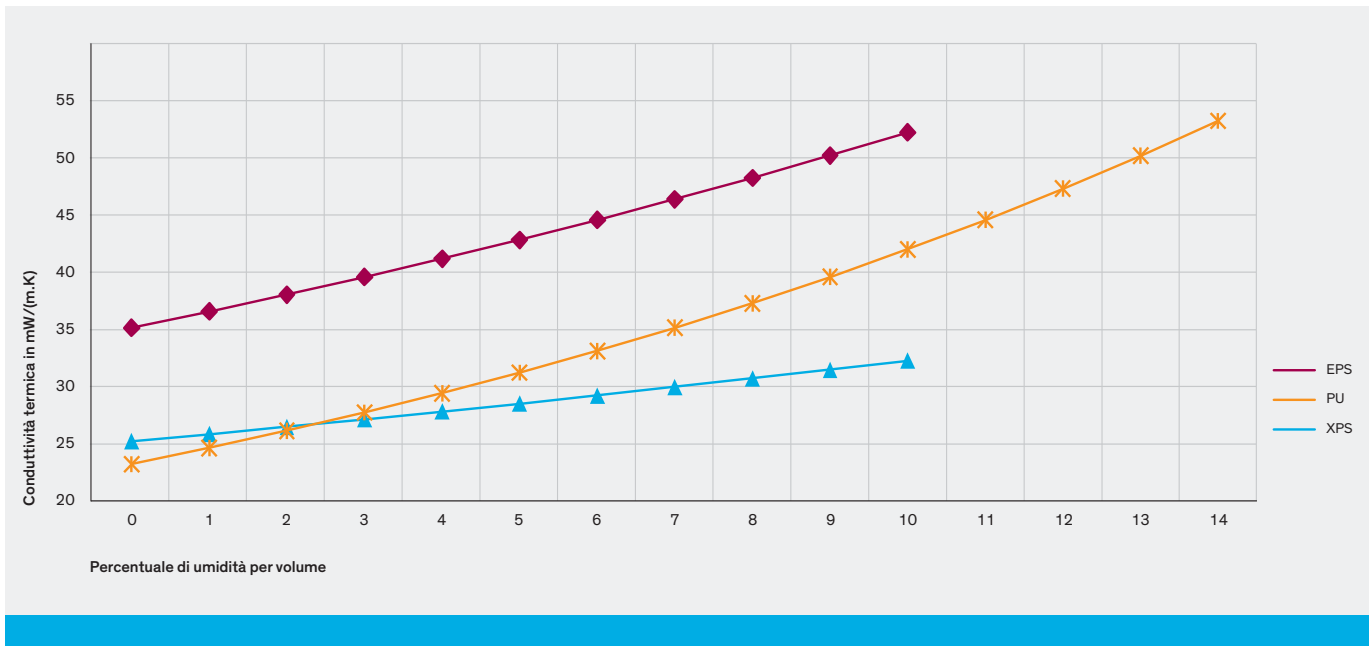


Fig. 07: Effetto del contenuto di umidità sulla conduttività termica (λ) delle anime in schiuma in base alla norma EN ISO 10456

Resistenza e affidabilità

Prestazioni meccaniche dello STYROFOAM™

La scelta dei materiali per i pannelli sandwich richiede la considerazione di alcuni parametri di prestazione e dei risultati dei calcoli pertinenti. Le straordinarie proprietà meccaniche dello STYROFOAM™ consentono di utilizzare le lastre azzurre come anima dei pannelli per applicazioni caratterizzate da elevate sollecitazioni. Lo STYROFOAM™ è in grado di sopportare carichi pesanti, anche dinamici. Quando i carichi previsti sono noti, la deformazione di un pannello composito con vincoli di semplice appoggio, costituito da due lastre di rivestimento esterne incollate a un'anima di schiuma, può essere calcolata in modo relativamente preciso con la seguente equazione (**figura 08**).

$$d = k_f \frac{P \cdot l^3}{E \cdot I} + k_c \frac{P \cdot l}{G \cdot A}$$

= deformazione alla flessione + deformazione al taglio dei pannelli a sandwich con lastre di rivestimento sottili

d = Deformazione
 P = Carico
 l = Luce libera di inflessione
 E = Modulo elastico
 I = Momento di inerzia
 G = Modulo di taglio
 A = Area
 k = Coefficiente specifico

Fig. 08

I parametri meccanici principali riguardanti le anime in schiuma sono la resistenza alla compressione e al taglio. Le forze di compressione hanno effetto sull'anima quando un pannello sandwich con vincoli di appoggio riceve un carico verticale. Se il carico di compressione massimo dell'anima in schiuma viene superato la sua struttura a celle crolla e il pannello sandwich si schiaccia. Le forze di taglio entrano in gioco quando un pannello sandwich è sottoposto a una flessione.

Le forze di trazione incidono sull'anima quando, ad esempio, vengono attaccati carichi pesanti a un pannello del tetto o del soffitto. Se si supera la forza massima consentita, il pannello può subire una deformazione (non è più in grado di tornare alla sua forma originale) o perfino rompersi.

Gli effetti di tutte queste forze vengono simulati in laboratorio per stabilire i limiti di carico dell'anima in schiuma e dei pannelli sandwich finiti e incollati.

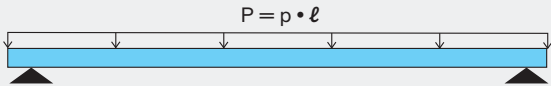
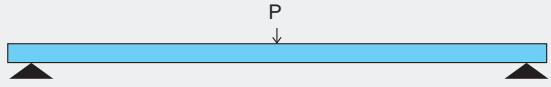
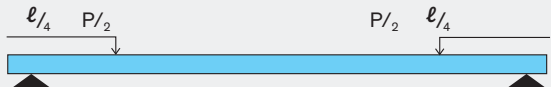
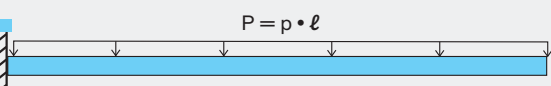
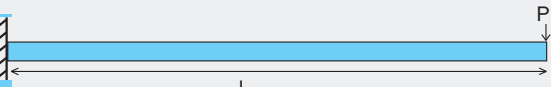
		k_f	k_c
Trave su semplice appoggio, carico distribuito uniformemente		$\frac{5}{384}$	$\frac{1}{8}$
Trave su semplice appoggio, carico in mezzera		$\frac{1}{48}$	$\frac{1}{4}$
Trave su semplice appoggio, carico applicato alla distanza $l/4$ dai supporti		$\frac{11}{768}$	$\frac{1}{8}$
Trave a sbalzo, carico distribuito uniformemente		$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$
Trave a sbalzo, carico applicato sull'estremità libera		$\frac{1}{3}$	1

Fig. 09: Calcolo della deformazione

Resistenza e affidabilità

Prestazioni meccaniche dello STYROFOAM™



Fig. 10: Prove di valutazione dello scorrimento viscoso nel laboratorio Ravago Building Solutions dedicato.

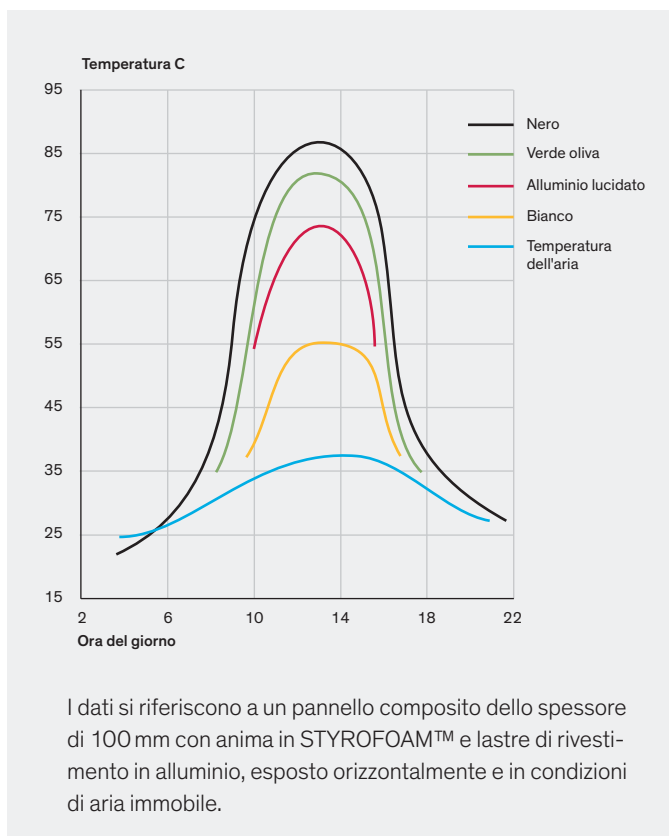
Con le prove di scorrimento viscoso (creep) Ravago Building Solutions studia il comportamento dei propri prodotti sottoposti a un carico costante per lunghi periodi. Ravago Building Solutions dispone di un laboratorio in cui si trovano apparecchiature dedicate in grado di calcolare lo scorrimento viscoso a compressione dei prodotti STYROFOAM™.

Lo STYROFOAM™ presenta un comportamento eccellente rispetto allo scorrimento viscoso: esso viene calcolato in base alla norma EN 1606 secondo la quale deve essere garantita una deformazione massima del 2% dopo 50 anni di sollecitazione costante, con il 30% del carico statico di compressione misurato in base alla norma EN 826.

La durata della prova di 50 anni può essere ridotta a 2 anni se si utilizza un processo di estrapolazione.

Oltre alle sollecitazioni meccaniche, il costruttore deve anche tenere in considerazione le sollecitazioni termiche e di altro genere alle quali il prodotto è sottoposto durante l'uso. Se viene esposto a temperature elevate e a luce solare intensa, la parte esterna del cassone di un camion verniciato di scuro si scalda molto di più rispetto a quanto farebbe a temperatura ambiente. Con lastre di rivestimento nere possono essere raggiunte temperature prossime o superiori a 90°C.

Con i rivestimenti di colore chiaro si prevede che il consumo energetico dell'unità di raffreddamento e le sollecitazioni termiche nei pannelli sandwich siano inferiori rispetto a quelli dei rivestimenti scuri, in quanto il gradiente di temperatura attraverso il pannello è ridotto. Con lastre di rivestimento di colore chiaro e temperature di esercizio inferiori a +75°C, lo STYROFOAM™ si è dimostrato perfettamente idoneo all'impiego in questo settore.



I dati si riferiscono a un pannello composito dello spessore di 100 mm con anima in STYROFOAM™ e lastre di rivestimento in alluminio, esposto orizzontalmente e in condizioni di aria immobile.

Fig. 11: Temperatura superficiale del pannello esposto alla luce solare

Le prove ed i calcoli strutturali consentono di considerare il carico meccanico e le sollecitazioni termiche e di altro tipo per la progettazione di un pannello sandwich. I risultati dei calcoli sulla struttura potrebbero indicare che sia necessario scegliere un materiale diverso di differente spessore oppure modificare la struttura. I calcoli vanno verificati con delle prove.

Un caso di carico molto importante nel cassone di un camion è l'evento di carico dinamico. Gli eventi di carico dinamico nei camion si verificano durante l'attività di servizio generico su strada e durante le operazioni di carico e scarico e spesso sono associati ai carrelli elevatori e muletti.

I carrelli elevatori o muletti vuoti e completamente carichi che si muovono sulla struttura del pavimento del cassone esponendo il pavimento ad un notevole carico, che potrebbe anche avere effetto sull'intera struttura.

Tali eventi sono troppo complessi per essere definiti con una sola prova statica, una prova di laboratorio dinamico consente quindi di raggiungere alcune conclusioni sul comportamento a frattura, il quale, a sua volta, aiuta i costruttori a scegliere i materiali appropriati in grado di sopportare le varie sollecitazioni a cui potrebbero essere sottoposti durante la vita del camion. Supponendo che un camion resti in servizio in media per otto anni (250 giorni di servizio l'anno), la prova deve essere eseguita con oltre 500.000 cicli di carico.

Studi indipendenti sul comportamento dei materiali Ravago Building Solutions, eseguiti da un organismo svedese autorizzato (il Royal Institute of Technology), hanno scoperto che lo STYROFOAM™ mostra una resistenza a compressione eccellente.

La prova applicata è di flessione su 4 punti ed è stata eseguita seguendo le indicazioni della norma ASTM C393.



Fig. 12: Prova dinamica eseguita sui pannelli sandwich con anima in STYROFOAM™

Per supportare l'ipotesi che un camion resti in servizio in media per otto anni (250 giorni di servizio l'anno), le prove sono state eseguite con oltre 500.000 cicli di carico.

Per lo STYROFOAM™ HD300F-X è stata generata una curva s/n che mostra la relazione esistente tra la sollecitazione dinamica di taglio e il numero di cicli di carico ai quali è stato esposto il campione. Secondo questa particolare curva s/n, lo STYROFOAM™ HD300F-X resiste a più di 600.000 cicli di carico applicando un carico dinamico che rappresenta il 50% del carico statico massimo misurato in base alle indicazioni della norma ASTM C393.

Ravago Building Solutions utilizza le proprie apparecchiature per verificare il comportamento dei prodotti STYROFOAM™ e per lavorare allo sviluppo dei prodotti in relazione a tale comportamento.

Su misura per ogni esigenza

Capacità di produzione

Le lastre in schiuma di polistirene estruso STYROFOAM™ sono prodotte con una superficie piana ed esente da polvere e con tolleranze ristrette. La macchina per il taglio a filo caldo consente di tagliare dai blocchi di STYROFOAM™ lastre per l'anima dei pannelli compositi sottilissime, anche di 5 mm di spessore.

La macchina per il taglio a filo caldo oscillante di Ravago Building Solutions è in grado di ottenere una tolleranza di spessore standard di +/- 0,5 mm, ma esiste anche la possibilità di realizzare prodotti su misura con una tolleranza di spessore di +/-0,1 mm, utilizzando una smerigliatrice.

Ravago Building Solutions è in grado di realizzare prodotti su misura: le richieste di prodotti di dimensioni specifiche o con tolleranze di spessore particolari devono essere concordate con il responsabile tecnico.

Tipo di produzione	Tolleranza di spessore
Taglio in linea	Standard $\pm 0,5$ mm CT $\pm 0,3$ mm
Taglio a filo caldo (OF)	(< 15 mm) $\pm 0,5$ mm (≥ 15 mm) $\pm 0,3$ mm
Smerigliatura rapida (OS)	(≥ 10 mm) $\pm 0,3$ mm
Smerigliatura (SA)	(≥ 10 mm) $\pm 0,1$ mm

Su richiesta possono anche essere prodotti pannelli scanalati. Le scanalature possono favorire il processo di incollaggio, facilitando il rilascio dell'aria e la distribuzione uniforme dell'adesivo. (Scanalature standard per prodotti di spessore: > 15 mm; spazio tra le scanalature: 39 mm; profondità: 3,5 mm, larghezza: 1,8 mm). Oltre che con le macchine per il taglio a filo caldo, le lastre di STYROFOAM™ possono essere tagliate facilmente utilizzando attrezzi e macchinari convenzionali.



Fig. 13: Macchina per il taglio a filo caldo oscillante



Fig. 14: STYROFOAM™ RTM-X scanalato



Fig. 15: Applicazione di adesivo poliuretano bicomponente



Fig. 16: Tavola aspirante

Per l'incollaggio delle lastre di rivestimento i, quali ad esempio l'alluminio, il legno o la plastica rinforzata con fibre di vetro, si raccomanda l'uso di adesivi senza solvente.

I comuni adesivi poliuretano, come gli adesivi mono e bicomponente, sono stati impiegati con successo per decenni in combinazione con lo STYROFOAM™.

In relazione al processo di adesione, Ravago Building Solutions offre lastre con diversi tipi di scanalature e di superfici.

L'assemblaggio dei pannelli sandwich può avvenire tramite presse idrauliche, pneumatiche o a rulli o tramite il procedimento sotto-vuoto. I tavoli sotto-vuoto (vacuum tables) vengono usati generalmente nella costruzione di veicoli grazie alla pressione negativa che favorisce la compressione delle lastre dei pannelli sandwich. In tal modo, l'adesivo viene distribuito uniformemente producendo un pannello sandwich di spessore costante e con una superficie uniforme.

Una pompa a vuoto genera una pressione negativa di circa 50 – 600 mbar. Ciò corrisponde a una pressione superficiale compresa tra 15 e 60 kN/m² circa; la pressione negativa ottimale in ciascun caso deve essere stabilita in base alle anime e le lastre di rivestimento.

Un approccio qualitativo

Il cliente al centro dell'attenzione

Ravago Building Solutions segue una rigorosa prassi di gestione della qualità durante e dopo la produzione dello STYROFOAM™ allo scopo di realizzare prodotti di elevata qualità costante nel tempo. A scadenza regolare vengono prelevati dei campioni dalla linea di produzione per verificarne le proprietà principali, quali le dimensioni, la densità, la conduttività termica, la resistenza alla compressione, ecc.

Inoltre, vengono condotte analisi selettive dei prodotti nei laboratori del Research and Development Department (dipartimento di Ricerca e Sviluppo) centrale.

Qui vengono controllate regolarmente le proprietà specifiche dell'applicazione, quali la resistenza al taglio, la resistenza alla trazione, la conduttività termica (λ) dopo 90 giorni e l'assorbimento d'acqua.

I dati vengono memorizzati in un database, condivisi e costantemente monitorati in tutti gli stabilimenti.

I nostri prodotti vengono sottoposti regolarmente a ispezioni esterne da parte di organismi di collaudo e di controllo europei certificati. I prodotti STYROFOAM™ sono marcati CE. Le Dichiarazioni di conformità sono disponibili su richiesta e i sistemi di gestione della qualità si basano sulle norme ISO 9000.

Le apparecchiature da laboratorio e di prova supportano inoltre la ricerca e lo sviluppo di nuove soluzioni applicative. I clienti sono spesso coinvolti nella realizzazione di soluzioni specifiche nella produzione di componenti compositi: ad esempio, quando è necessario rispettare requisiti rigorosi riguardanti le finiture di superficie o lo sviluppo di metodi di prova.

Basandosi sulla loro decennale esperienza nell'utilizzo dello STYROFOAM™ come materiale per l'anima dei pannelli e su moderni programmi di simulazione, i tecnici Ravago Building Solutions assistono regolarmente i clienti nella progettazione strutturale e nello sviluppo dei loro prodotti e il team addetto allo sviluppo dei Core Composites è lieto di aiutarli a stabilire il prodotto adatto per ciascuna applicazione specifica.



Dati tecnici

Proprietà	Norma	Unità	STYROFOAM™ RTM-X	STYROFOAM™ HD300F-X	Codice EN
Contenuto delle celle	–	–	HFC	HFC	–
Densità	EN 1602	kg/m ³	40	45	–
Conducibilità termica dichiarata (λ_D)	EN 13164	W/(m.K)	0,029	0,029	λ_D
Conducibilità termica dopo 60 giorni – valore medio a 10°C	EN 12667 EN 12939	W/(m.K)	0,025	0,025	λ -mean, 60d
Compressive stress or compressive strength @ 10% deformation ¹⁾	EN 826	kPa	400	700	
Resistenza a trazione ¹⁾	EN 1607	kPa	600	1200	TR
Resistenza al taglio	EN 12090	kPa	400	500	SS
Resistenza a compressione a 50 anni al 2% di deformazione ¹⁾	EN 1606	kPa	140	210	CC(2/1,5/50) σ_c
Moduli (valori tipici) modulo elastico a compressione ¹⁾	EN 826	MPa	17 (≤ 30 mm) 22 (31 – 80 mm) 28 (> 80 mm)	33 (30 – 80 mm) 38 (> 80 mm)	–
Modulo elastico a trazione ¹⁾	EN 1607	MPa	28 (≥ 50 mm)	31 (≥ 50 mm)	–
Modulo G a taglio	EN 12090	MPa	13	17	–
Fattore μ di resistenza alla diffusione del vapore (valore tabulato)	EN ISO10456	–	150	150	MU
Assorbimento d'acqua a lungo termine per immersione totale	EN 12087	Class	1,5	0,7	WL(T)
Stabilità dimensionale in specifiche condizioni di temperatura (70°C) e umidità (90%)	EN 1604	%	5	5	DS(70,90)
Deformazione in specifiche condizioni di carico (40kPa) e temperatura (70°C)	EN 1605	%	–	5	DLT(2)5
Capillarità	–	%	0	0	–
Coefficiente di dilatazione termica lineare	–	mm/(m.K)	0,07	0,07	–
Reazione al fuoco - Euroclasse	EN 13501-1	–	E	E	–
Temperatura limite di applicazione	–	°C	-50/+75		–
Dimensioni ²⁾					
Spessore	EN 823	mm	20 – 140	40 – 110	–
Larghezza	EN 822	mm	600 – 1200	600	–
Lunghezza	EN 822	mm	2500 / 3000		–
Tolleranza Spessore	EN 823	mm	-/+0,5	-/+0,5	T
Larghezza	EN 822	mm	< 700 mm: -0/+3 ≥ 700 mm: -0/+5	-0/+3	–
Lunghezza	EN 822	mm	-0/+10	-0/+10	–
Profili	–	–	spigolo vivo		–
Superficie	–	–	calibrato / scanalato		–

1) Misurato nella direzione dello spessore.

2) I prodotti con dimensioni speciali o tolleranze più fini sono prodotti su richiesta.

1 N/mm² = 10³ kPa; 1 kPa = 10⁻³ MPa.

Informazioni importanti

Si raccomanda di seguire le linee guida per l'applicazione pubblicate da Ravago Building Solutions.

Le lastre STYROFOAM™ fondono alle alte temperature. La temperatura di esercizio massima raccomandata per un uso continuo è di 75 °C. Si noti che nelle calde giornate estive le lastre STYROFOAM™ dovrebbero essere ricoperte con rivestimenti/coperture (sigillanti, materiale non tessuto, feltro) di colore scuro, altrimenti le lastre isolanti potrebbero subire deformazioni. Quando si incollano lastre di STYROFOAM™ con strati di rivestimento esterni colorati, le variazioni di temperatura sulla superficie degli strati di rivestimento esterni devono essere monitorate. Evitare l'uso di strati di rivestimento esterno di colore scuro.

Nel caso in cui le lastre di STYROFOAM™ vengano messe a contatto diretto con materiali contenenti sostanze volatili, il solvente potrebbe danneggiarle. Nella scelta di un adesivo, si raccomanda di seguire le istruzioni del produttore, riguardanti la possibilità di utilizzarlo per l'incollaggio della schiuma di polistirene.

Il materiale deve essere stoccato al coperto e all'asciutto, inoltre per prevenire danni provocati dagli agenti atmosferici sulla superficie delle lastre, esse devono sempre essere protette dalla luce solare diretta. A questo scopo l'uso di un telo di plastica di colore chiaro è ottimale. È consigliabile evitare teli di colore scuro o trasparenti che potrebbero favorire l'accumulo di calore.

Le lastre di STYROFOAM™ devono essere conservate in aree pulite e lontano da materiali infiammabili. Le lastre contengono un additivo ritardante di fiamma per prevenire l'accensione accidentale causata da piccole fiamme libere. Ciononostante, esse sono infiammabili e potrebbero incendiarsi se non vengono lavorate in maniera professionale o utilizzate in modo scorretto. Pertanto, durante la spedizione e lo stoccaggio e durante e dopo l'installazione, questi materiali non devono entrare in contatto con fiamme libere o altre sostanze infiammabili o sorgenti di incendio.

Tutte le classificazioni di infiammabilità si basano sulle prove di laboratorio e non rispecchiano necessariamente il comportamento del materiale nell'applicazione finale in caso di incendio reale. Dopo la lavorazione le lastre devono essere adeguatamente protette contro l'esposizione diretta al fuoco, in conformità con le norme edilizie nazionali vigenti. Le raccomandazioni riguardanti i metodi di applicazione, l'impiego dei materiali e i dettagli strutturali sono state elaborate sulla base dell'esperienza maturata da Ravago Building Solutions. Tali raccomandazioni sono fornite solamente a titolo di servizio. I diagrammi e disegni corrispondenti hanno lo scopo di fornire informazioni sulle possibili tipologie d'impiego e non sono intesi come documenti di progetto.

Elenco delle immagini

Immagine di copertina, Fig. pag. 12

Schmitz Cargobull AG, 48612 Horstmar
Germania

Fig. 01, 03

PECOLIT Kunststoffe GmbH & Co. KG
Pechhüttenstraße 8
D-67105 Schifferstadt, Germania

Fig. 02

SIKA Deutschland, Stoccarda

Fig. 10, 12, 13, 14

Ravago Building Solutions Deutschland Inc.

Fig. 15

Concorde Reisemobile GmbH
Concorde-Straße 2 – 4
Schlüsselselfeld, Aschbach
Germania

Fig. 16

JDK de Keersmaecker, Londerzeel, Belgio

Nota:

Le informazioni e i dati qui contenuti non costituiscono specifiche di vendita. Le proprietà dei prodotti menzionate sono soggette a variazioni senza preavviso. Questo documento non implica alcuna responsabilità o garanzia relative alle prestazioni del prodotto. È responsabilità del Cliente determinare se i prodotti Ravago Building Solutions sono idonei alle applicazioni desiderate e garantire la conformità dei luoghi di lavoro e delle procedure di smaltimento alle leggi in vigore e alle disposizioni governative. Non viene qui concessa alcuna licenza in relazione allo sfruttamento di brevetti.



Ravago Building Solutions

www.ravatherm.com