



# RAVATHERM™ XPS

## Industry solutions





# CHI SIAMO

## Ravago Building Solutions

### Soluzioni intelligenti per l'isolamento industriale

Ravago Industry Solutions è il punto di riferimento per chi cerca prestazioni, affidabilità e innovazione nell'isolamento termico industriale. Siamo parte di Ravago Building Solutions, e produciamo soluzioni tecniche d'eccellenza distribuite in tutta Europa, Turchia e nei Paesi CIS. Dal 1961, il gruppo Ravago porta avanti una visione imprenditoriale fondata su valori familiari, responsabilità sociale e sostenibilità concreta. Un'identità forte, che oggi ci rende un partner di fiducia a livello globale.

### Il nostro marchio: RAVATHERM™ XPS

Le lastre isolanti RAVATHERM™ XPS, nei loro iconici colori blu e grigio, sono da decenni la scelta ideale per un'ampia gamma di applicazioni industriali: Isolamento termico di camper e caravans, veicoli refrigerati, isolamento termico camere di refrigerazione, di tubi e condutture e molto altro. Qualità costante, prestazioni superiori e massima versatilità sono le caratteristiche che ci distinguono.

### Chi siamo: Ravago Building Solutions

Con oltre 70 anni di esperienza nella produzione di XPS, sviluppiamo materiali ad alte prestazioni che rispondono ai più alti standard di sicurezza, design e funzionalità. Il nostro obiettivo? Offrire soluzioni su misura, capaci di soddisfare esigenze specifiche in modo efficiente, sostenibile e conveniente.

### Cosa ci distingue:

- Know-how tecnico e orientamento alla soluzione
- Produzione e innovazione
- Presenza internazionale, attenzione locale
- Qualità, affidabilità e visione sostenibile

## I vantaggi di RAVATHERM™ XPS in breve



Efficienza energetica e isolamento termico



Sostenibile perché progettato per durare



Facile da usare



Elevata resistenza all'acqua e al vapore



Resistenza a sostanze chimiche e alla corrosione



Finitura versatile e opzioni di design



Elevate prestazioni meccaniche



Leggerezza



Soluzioni su misura



Eccellenti proprietà adesive



Attenzione al cliente

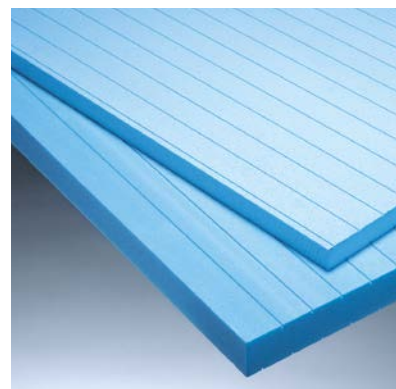
# RAVATHERM™ XPS

## RAVATHERM™ XPS

RAVATHERM™ XPS è il risultato di una lunga esperienza e di un know-how tecnologico che si fonda su basi ben solide; prerequisito importante per lo sviluppo di soluzioni intelligenti e innovative per la produzione di prodotti compositi. Una vasta gamma di prodotti per un'ampia varietà di applicazioni, come veicoli refrigerati, isolamento di tubi, camper ed altro.

## Al centro dei componenti da oltre 40 anni

I nostri famosi pannelli blu hanno dimostrato di avere successo in applicazioni estremamente impegnative e sono molto apprezzati da produttori di prodotti di marca in tutto il mondo, e dai loro clienti.

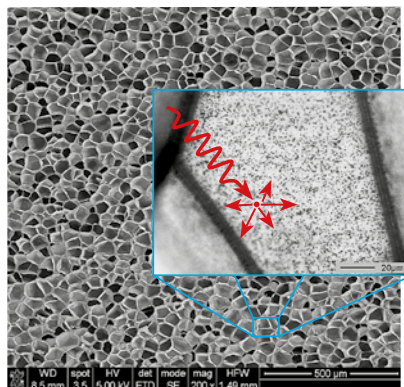


RAVATHERM™ XPS H LB GV  
con scanalature in superficie

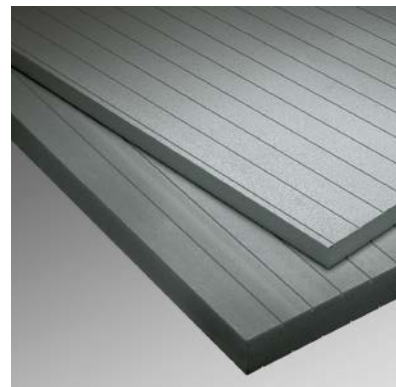
## RAVATHERM™ XPS X

Una lunga ed approfondita esperienza e grandi capacità di innovare hanno permesso lo sviluppo di RAVATHERM™ XPS X il nuovo isolante grigio ad alte prestazioni che permette a Ravago Building Solutions di fare un balzo in avanti nella offerta al mercato. RAVATHERM™ XPS X è stato sviluppato utilizzando una tecnologia unica e brevettata: un processo di produzione che utilizza un sistema di agenti espandenti con potenziale 0 di eliminazione dell'ozono e che incorpora particelle di Carbon Pure nelle pareti delle cellule al fine di ridurre e riflettere le radiazioni termiche.

## Pannelli termoisolanti di nuova generazione dai creatori dell'XPS



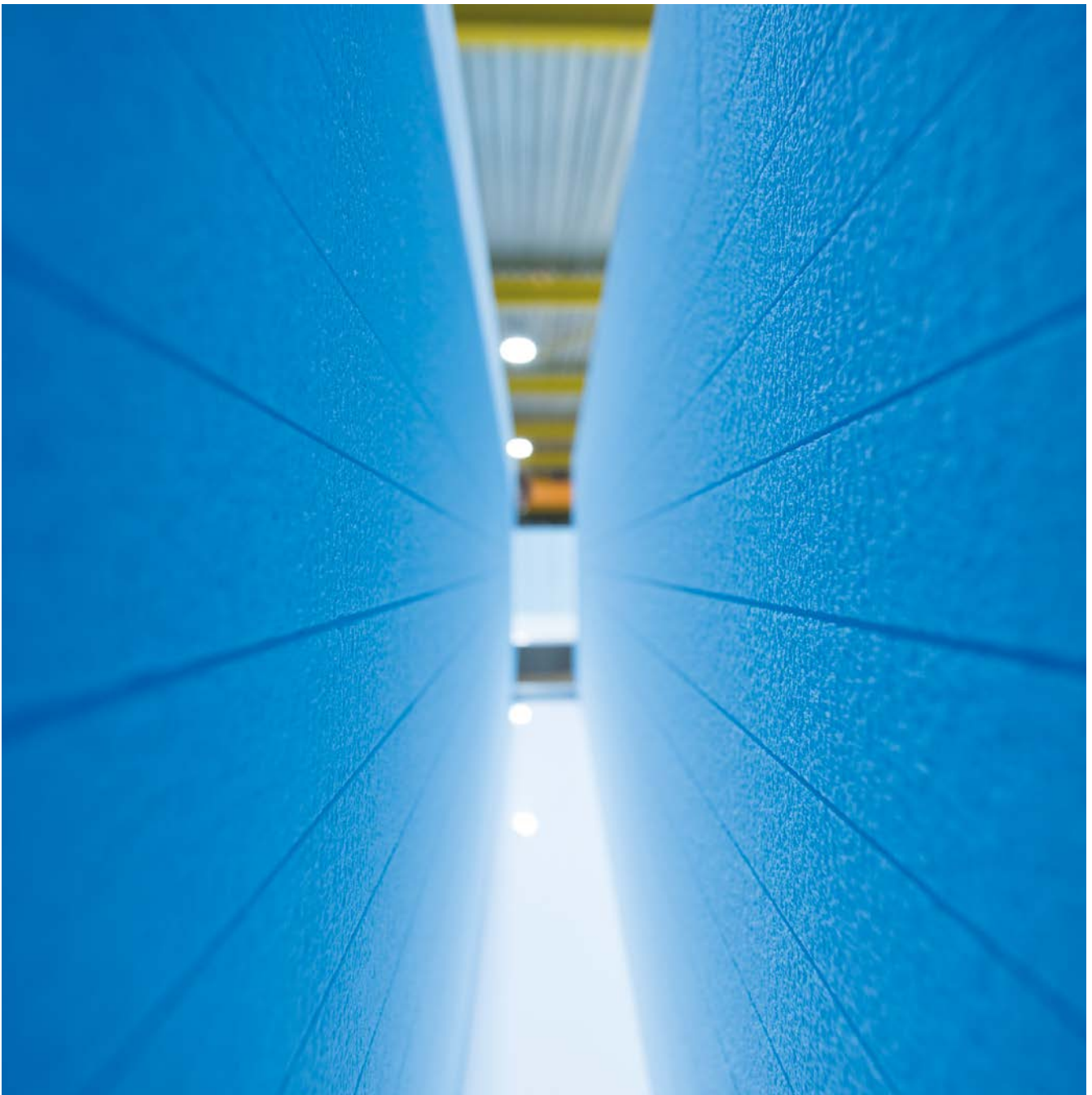
RAVATHERM™ XPS X incorpora particelle di attenuatore a infrarossi nelle pareti cellulari per disperdere e riflettere la radiazione termica



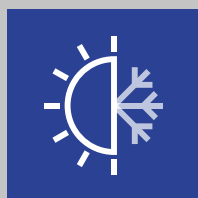
RAVATHERM™ XPS X PLUS LB GV  
con superficie scanalata

RAVATHERM™ XPS e XPS X per soluzioni industriali

## Concetti chiave / Proprietà prodotti



## Ravatherm XPS Concetti chiave:



Efficienza energetica  
e isolamento termico



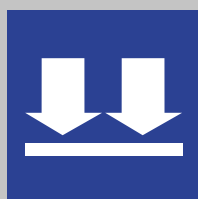
Leggerezza



Elevata resistenza  
all'acqua e al vapore



Attenzione al cliente



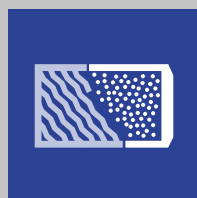
Elevate prestazioni  
meccaniche



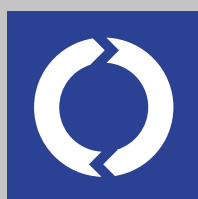
Facile da usare



Eccellenti proprietà  
adesive



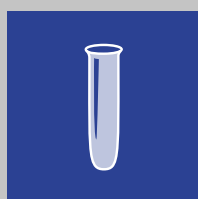
Finitura versatile  
e opzioni di design



Sostenibile perché  
progettato per durare



Soluzioni su misura



Resistenza  
a sostanze chimiche  
e alla corrosione

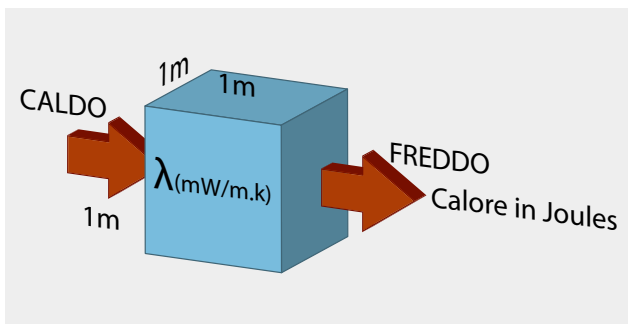


## Efficienza energetica e isolamento termico

L'aumento dei costi energetici ha reso i consumatori sempre più consapevoli e interessati a soluzioni efficienti dal punto di vista energetico.

Scegliere RAVATHERM™ XPS e RAVATHERM™ XPS X, come materiale cuore dei pannelli compositi, significa optare per un isolamento termico efficace e duraturo, perché è impermeabile all'umidità e ha una bassa conduttività termica.

La misura della capacità di isolamento termico di un materiale è data dalla conducibilità termica "λ". La conduzione del calore è il trasporto di calore da particella a particella sotto un gradiente di temperatura. La conducibilità termica o conduttività termica, esprime la quantità di calore che in 1 secondo attraversa un materiale di spessore 1 metro e superficie 1 mq quando la differenza di temperatura delle due facce è di un 1°C (1 Kelvin).



Misurazione della conducibilità termica

La resistenza termica R (in m<sup>2</sup> K/W) di uno strato di materiale si calcola dividendo lo spessore dello strato, d, per la conducibilità termica, λ.

Con un pannello sandwich composto da tre o più strati, la resistenza termica totale viene calcolata dal totale dei valori di resistenza termica per i 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" (in W/m<sup>2</sup>K) è il valore reciproco di R; per un pannello sandwich le resistenze termiche cambiano in base ai materiali che lo compongono.

Ad esempio la tabella seguente mostra i valori di resistenza termica di un pannello sandwich con strati esterni in alluminio. La seguente formula deve essere utilizzata quando si calcola il valore U di un elemento sandwich.

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

	Prodotto	Spessore d (mm)	λ (W/mK)	R (m <sup>2</sup> K/W)
<b>STRATO 1</b>	Alluminio	1	230	0,000
<b>STRATO 2</b>	OSB	2	0,13	0,015
<b>STRATO 3</b>	RAVATHERM™ XPS X PLUS RTM	51	0,029*	1,759
<b>STRATO 4</b>	Alluminio	1	230	0,000
<b>TOTALE</b>		55		1,774

\* λ<sub>D</sub> (lambda dichiarato)



## Elevata resistenza all'acqua e al vapore

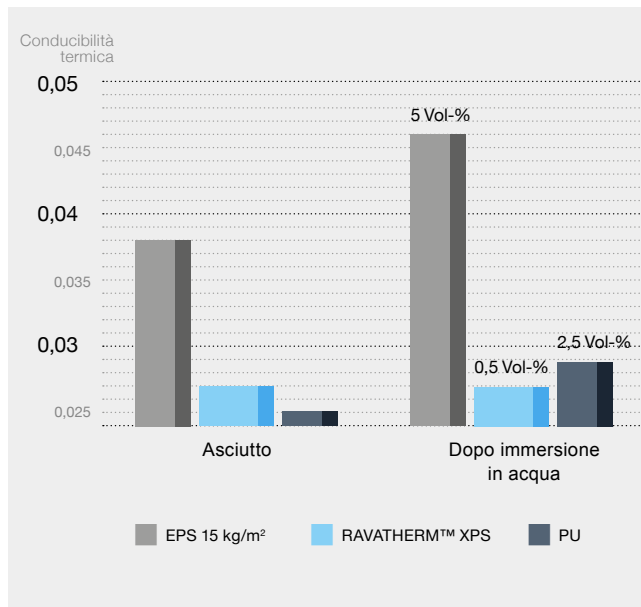
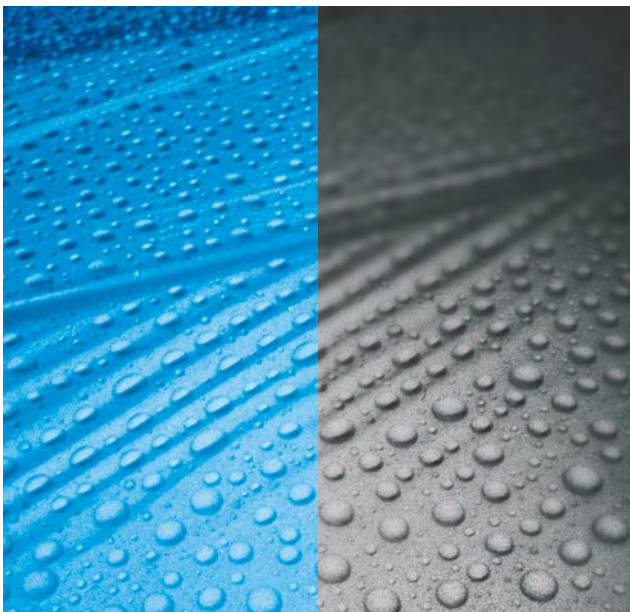


Fig. 01: Test eseguiti secondo Standard EN 12087

In un pannello sandwich la resistenza dell'isolante centrale e degli strati esterni all'umidità, può avere un impatto significativo sulle prestazioni meccaniche e di isolamento a lungo termine.

La porosità degli strati esterni, di un pannello sandwich, può facilitare la penetrazione dell'umidità per diffusione nell'isolante, ed eventualmente, portare a condensazione in determinate condizioni di temperatura.

L'umidità che, eventualmente si trova intrappolata, conduce il calore 25 volte meglio dell'aria e quindi le proprietà di isolamento termico si trovano pesantemente degradate.

Non solo, l'umidità nel materiale isolante può anche contribuire allo sviluppo di muffe con odori sgradevoli e pericolose per la salute.

Ma tutto questo non accade con RAVATHERM™ XPS X che, oltre a buone prestazioni termiche, offre un'elevata resistenza all'acqua ed al vapore, garantendo prestazioni che si mantengono costanti nel tempo.

La resistenza all'acqua dei materiali di isolamento termico si misura secondo la norma EN 12087 (presa d'acqua per immersione).

I campioni vengono conservati a bagnomaria per 28 giorni prima di misurarne il contenuto d'acqua.

Il grafico sopra (Fig. 01) mostra i valori di assorbimento dell'acqua per XPS, EPS e PU come da test secondo Standard EN 12087.

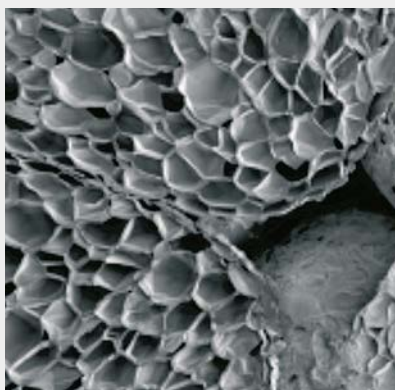
Inoltre, il grafico (Fig. 02) mostra la variazione della conducibilità termica dei diversi materiali in funzione della percentuale di acqua assorbita.

I prodotti RAVATHERM™ XPS e RAVATHERM™ XPS X con la loro struttura a celle chiuse assorbono una quantità minima di acqua come da figura 01.

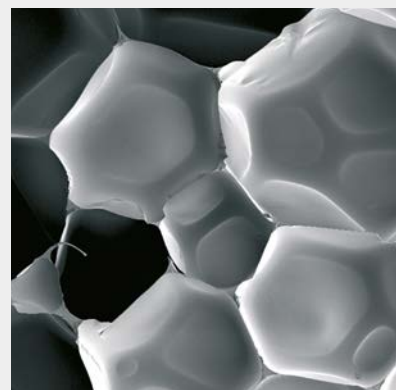
Di conseguenza, la conducibilità termica di RAVATHERM™ XPS e RAVATHERM™ XPS X, dopo la prova di immersione, resta quasi identica rispetto ai prodotti come da figura 02.



Struttura delle celle prodotto XPS



Struttura delle celle prodotto EPS



Struttura delle celle prodotto PU

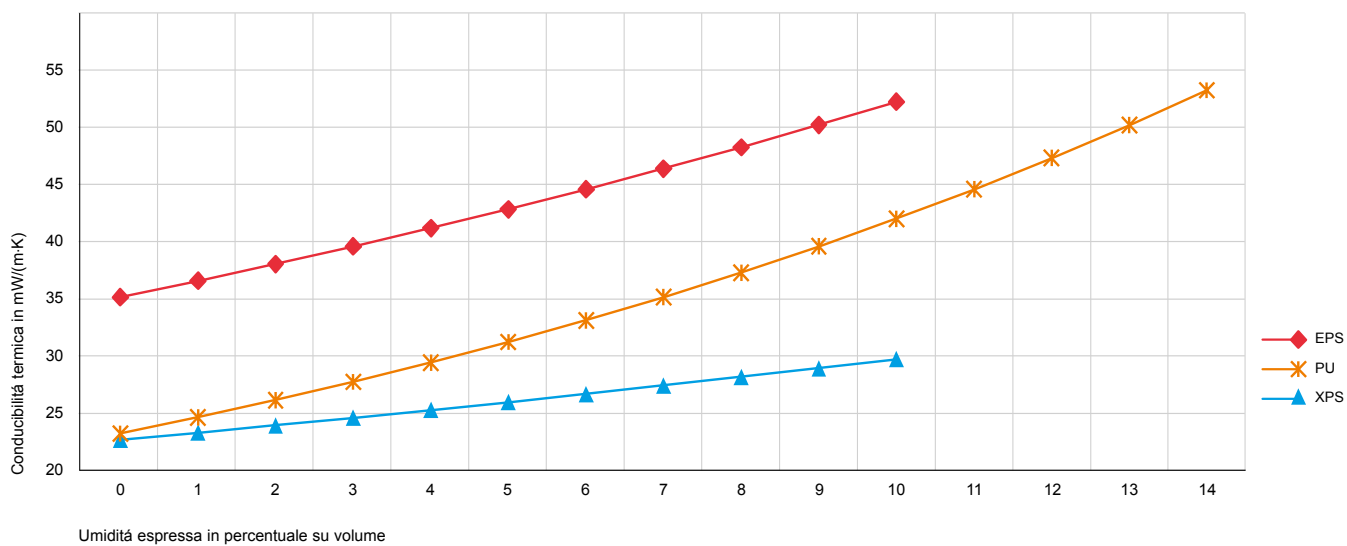


Fig. 02: Effetto dell'umidità sulla conducibilità termica ( $\lambda$ ) del materiale estruso come da Standard EN ISO 10456



## Elevate prestazioni meccaniche

Un pannello composito è una struttura laminata leggera e portante, le cui prestazioni possono essere analizzate allo stesso modo di quelle di una trave in acciaio. I momenti flettenti, indotti dal carico, sono contrastati dalle forze di trazione e compressione nei rivestimenti, mentre il materiale dell'anima assorbe le forze trasversali (Fig. 03).

Le prestazioni e la durata di un pannello composito dipendono dalla corretta armonizzazione delle sue parti e dal processo di fabbricazione stesso. Grazie a decenni di esperienza in una vasta gamma di applicazioni, Ravago Industry Solutions ha accumulato un vasto bagaglio di know-how, sia sulla tecnica produttiva, sia sui vari componenti del pannello composito.

Il pannello composito deve assorbire le forze trasversali che si verificano a causa della flessione indotta dal carico (Fig. 03).

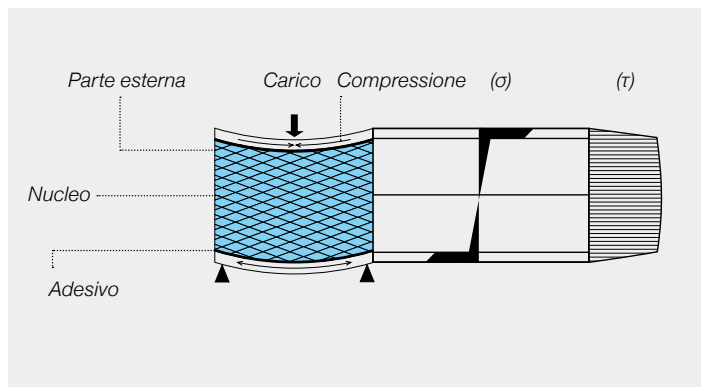


Fig. 03

RAVATHERM™ XPS è ideale come materiale per strutture composite perché:

- aumenta la resistenza del pannello composito alla deflessione
- la sua resistenza a forze trasversali fornisce un modulo di taglio molto elevato
- la sua elevata resistenza alla compressione protegge i rivestimenti da instabilità meccaniche

L'alto valore di resistenza a forze trasversali che offre RAVATHERM™ XPS consente di progettare pannelli compositi con lunghe campate autoportanti, maggiore rigidità e bassa deflessione.

I pannelli RAVATHERM™ in polistirene espanso estruso, per l'uso in pannelli compositi, hanno superfici piallate e sono prodotti con tolleranze dimensionali molto basse. La specifica dei materiali per i pannelli sandwich implica la considerazione dei parametri di prestazione e dei risultati dei calcoli pertinenti.

Le eccellenti proprietà meccaniche di RAVATHERM™ XPS e RAVATHERM™ XPS X consentono l'uso di entrambi i prodotti in applicazioni meccaniche molto elevate. RAVATHERM™ XPS e RAVATHERM™ XPS X sono in grado di sopportare carichi pesanti ma anche carichi dinamici.

Dove i carichi sono noti, la flessione di un pannello composito semplicemente supportato, costituito da due rivestimenti costantemente incollati ad un'anima in schiuma di polistirene espanso estruso, può essere calcolata in modo relativamente preciso con la seguente equazione (Fig. 04).

Parte di calcolo = rivestimento	Parte di calcolo: nucleo
$d = k_f \frac{P \cdot \ell^3}{E \cdot I} + k_c \frac{P \cdot \ell}{G \cdot A}$	
= flessione da inclinazione + flessione a taglio per pannelli sandwich con rivestimenti sottili	
d = Deflessione	I = Momento di inerzia
P = Carico	G = Modulo di taglio
ℓ = Durata	A = Area
E = Modulo elastico	k = Coefficiente specifico

Fig. 04: Calcolo Flessione

Le forze di trazione influiscono sul materiale del nucleo quando, ad esempio, carichi pesanti sono attaccati a un pannello del tetto o del soffitto. Se si supera la forza massima consentita il pannello può subire deformazioni (non tornare più alla forma originaria) o addirittura lesionarsi. Tutti questi effetti delle forze vengono simulati nel laboratorio Ravago Building Solutions di Rheinmünster al fine di determinare i limiti di carico dello strato isolante e dei pannelli sandwich assemblati.

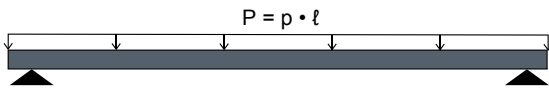
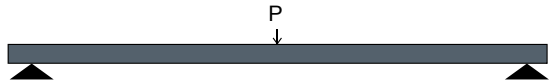
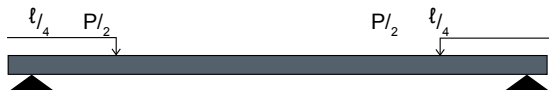
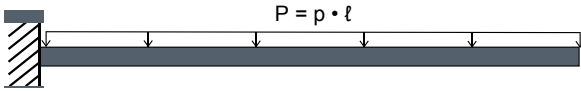

		$k_f$	$k_c$
Trave semplicemente supportata, carico uniformemente distribuito		$\frac{5}{384}$	$\frac{1}{8}$
Trave semplicemente supportata, carico sul punto centrale		$\frac{1}{48}$	$\frac{1}{4}$
Trave semplicemente supportata, carichi puntuali a $\ell/4$ campate dai supporti		$\frac{11}{768}$	$\frac{1}{8}$
Carico a sbalzo, uniformemente distribuito		$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$
Carico a sbalzo, carico puntuale all'estremità libera		$\frac{1}{3}$	1

Fig. 05: Calcolo Flessione

Le prestazioni meccaniche del pannello sandwich possono essere influenzate anche dalla resistenza alla temperatura dello strato isolante. Ad esempio pannelli composti con superfici esterne di colore scuro esposti alla luce solare diretta possono raggiungere temperature superficiali superiori a +80°C; quando la temperatura massima di servizio di RAVATHERM™ XPS è di + 75°C. La scelta opportuna del colore delle superci esterne, quindi, può influire sulle prestazioni meccaniche del pannello. L'installazione di uno strato protettivo tra la superficie esterna e il cuore isolante potrebbe consentire un'esposizione ad un livello di temperatura superiore a 75°C, ma ciò deve essere valutato caso per caso.

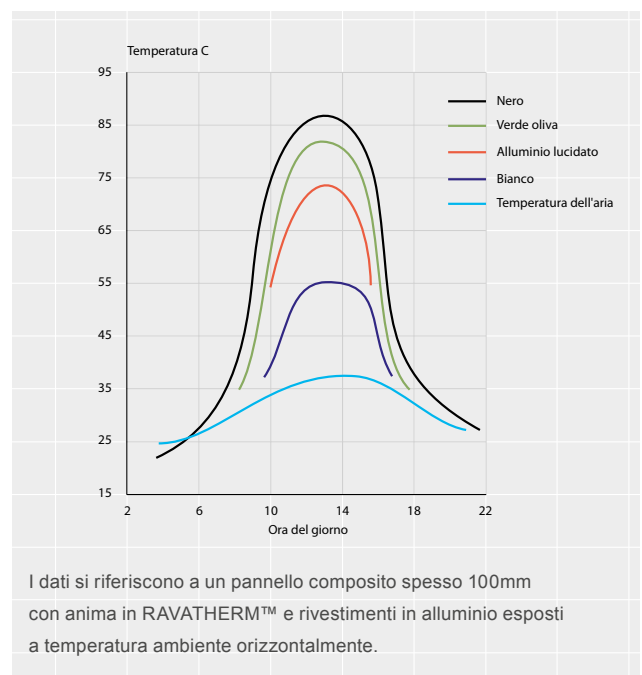
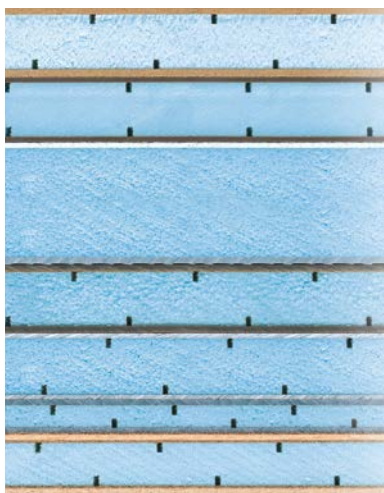


Fig. 06: Temperatura della superficie del pannello con esposizione al sole



## Eccellenti proprietà adesive

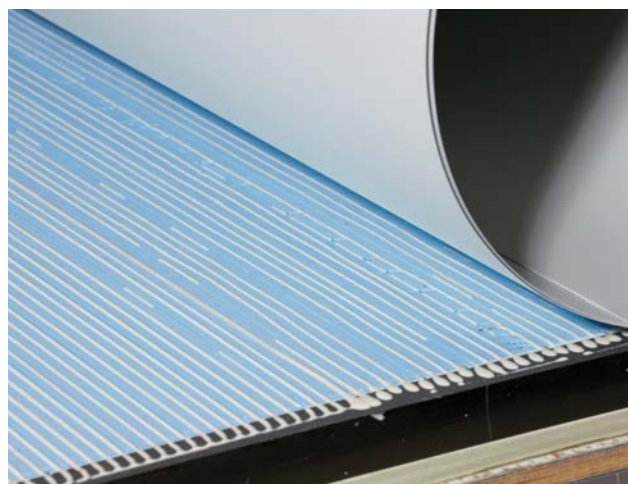
Per far aderire i rivestimenti dei pannelli al polistirene estruso è necessario utilizzare adesivi privi di solventi come adesivi poliuretani a 1 e 2 componenti.

In alcuni casi vengono utilizzati anche adesivi poliuretani, ad alto grado di fusione o epossidici e vengono impiegate varie tecnologie di compressione, comprese la compressione sottovuoto, idrauliche e con rulli.

La scelta dell'adesivo e della tecnica di incollaggio dipende sostanzialmente dal tipo di resistenza richiesta dai pannelli da produrre e dalla loro particolare applicazione.

Una vasta gamma di materiali in fogli può essere utilizzata come rivestimento per la laminazione del materiale d'anima RAVATHERM™ XPS, tra cui:

- Lastre a base di legno
- Alluminio
- Acciaio
- PVC
- GRP
- Lastra in cartongesso
- Gesso in fibra di cellulosa
- Vetro





## Sostenibile perché progettato per durare



Fig. 07: Test delle prestazioni di scorrimento viscoso nel laboratorio di Ravago



Fig. 08: Prova di taglio nel laboratorio di Ravago

### Test di laboratorio

Ravago Building Solutions assicura una rigorosa gestione della qualità prima, durante e dopo la produzione di RAVATHERM™ XPS al fine di produrre costantemente prodotti di qualità elevata. Durante il ciclo di produzione, a intervalli regolari, viene prelevato un campione di RAVATHERM™ XPS per controllare le proprietà rilevanti come dimensioni, densità, conduttività termica, resistenza alla compressione, ecc.

I dati vengono registrati in un database accessibile a tutti gli impianti in modo che la qualità di tutti i lotti prodotti possa essere seguita nel tempo.

Analisi selettive dei prodotti vengono condotte anche nel laboratorio europeo di ricerca e sviluppo di Rheinmünster, in Germania.

È qui che vengono controllate regolarmente le proprietà specifiche dell'applicazione, tra cui resistenza al taglio, resistenza alla trazione, lambda dopo 90 giorni e assorbimento d'acqua.

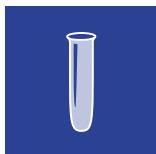
I nostri prodotti ed i nostri impianti sono regolarmente controllati e verificati da Enti Europei indipendenti di certificazione e controllo.

I prodotti RAVATHERM™ hanno l'etichetta CE e sono conformi alla norma europea DIN EN 13164. Le dichiarazioni di conformità (DoC) sono disponibili su richiesta e i sistemi di qualità dei nostri impianti produttivi si basano sugli standard ISO 9001 e ISO 14001.

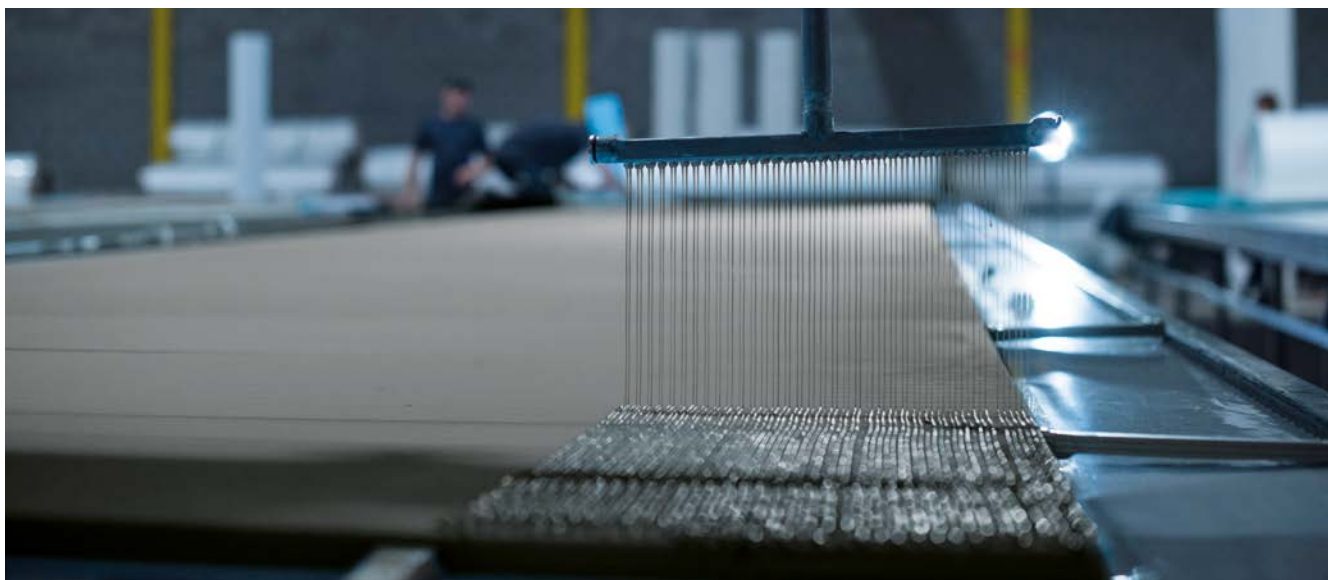
L'ampio programma di test di Ravago Building Solutions include test di stress dinamici su piccola scala, misurazioni della temperatura della superficie dei pannelli, test degli effetti dell'esposizione solare, test dei pannelli su larga scala fino al guasto e una varietà di test meccanici personalizzati.

Le proprietà di resistenza alla compressione dei pannelli di RAVATHERM™ XPS vengono valutate eseguendo test di scorrimento viscoso nel laboratorio dedicato e specializzato di Rheinmünster.

Il dipartimento di ricerca e sviluppo di Rheinmünster conduce analisi di prodotto, ricerca sui materiali e collabora attivamente allo sviluppo di nuove applicazioni.



## Resistenza a sostanze chimiche e alla corrosione



La resistenza a sostanze chimiche è la capacità di una sostanza di resistere a un attacco chimico per un determinato periodo. La resistenza chimica e alla corrosione sono parametri molto importanti da considerare nelle costruzioni di pannelli sandwich e nelle applicazioni industriali in generale. La selezione delle materie prime corrette e compatibili è necessaria perché l'uso di un adesivo sbagliato, ad esempio, può influire negativamente sulle prestazioni meccaniche dei pannelli sandwich.

RAVATHERM™ XPS è ben compatibile con adesivi privi di solventi quali poliuretano monocomponente e bicomponente o resina epossidica.

In modo contrario RAVATHERM™ XPS può essere attaccato da solventi come ad esempio lo stirene contenuto in un adesivo o una vernice.

L'attacco chimico può provocare, di conseguenza, un indebolimento della resistenza di adesione tra la superficie esterna ed il cuore di schiuma, con eventuale formazione di vesciche, rigonfiamenti, disomogeneità superficiali ed infine la perdita di funzionalità dei pannelli sandwich.

Di seguito indichiamo un breve elenco di materiali compatibili e non compatibili, ma consigliamo di contattare il nostro Servizio Tecnico in caso di dubbi.

Resistenza a sostanze chimiche e alla corrosione RAVATHERM™ XPS	
✓ Buono	✗ Scarso
Adesivo poliuretano	Adesivo a base di solventi
Adesivo epossidico	Etere dietilico
Adesivo vinilico	Alcool metilico
Adesivo ad alto grado di fusione	Nafta
Urea	Acquaragia
Vaselina gelatina di petrolio	Acetone
Aceto	Stirene
Glicole propilenico	Trementina
Glicerina	Tricloroetano
Perossido di idrogeno	Toluene
Olio di paraffina	1,2,4-triclorobenzene
Olio d'oliva	Metiletilchetone
Glicole dietilenico	Cherosene
Olio di ricino U.S.P.	Benzina
Cera	Clorobenzene
Bitume (emulsione acquosa)	Bitume (emulsione di solventi organici)



## Leggerezza



L'elevato rapporto resistenza/peso, caratteristico della schiuma RAVATHERM™ XPS, è particolarmente importante nelle costruzioni di pannelli sandwich e in varie applicazioni industriali. Grazie a RAVATHERM™ XPS, è possibile costruire pannelli sandwich sufficientemente rigidi pur essendo più leggeri dei pannelli costruiti con materiali tradizionali.

I pannelli sandwich prodotti con il nucleo in schiuma di polistirene espanso estruso RAVATHERM™ XPS hanno un'eccellente resistenza alla trazione, e quindi ben resistono alle sollecitazioni ed alle vibrazioni che si verificano ad esempio all'interno di pavimenti, pareti e soffitti di rimorchi e camper in movimento. La leggerezza dei materiali e la eccellente resistenza alla trazione rendono possibile avere pannelli sandwich con campate più lunghe, senza supporti intermedi, come ad esempio, i pannelli di isolamento di verande.

Oltre alla leggerezza ed alla rigidità i pannelli costruiti con schiume RAVATHERM™ XPS hanno eccellenti proprietà di isolamento termico. Questa combinazione ottimale di proprietà li rende perfetti per la costruzione di camion refrigerati, motorhome e caravan, che grazie a RAVATHERM™ XPS, potranno migliorare le prestazioni energetiche e consumeranno meno carburante con conseguente riduzione di emissioni dannose.

Inoltre, i pannelli sandwich costruiti con anima in RAVATHERM™ XPS hanno un'elevata resistenza all'umidità, proprietà fondamentale, per esempio, nei motorhome o caravan, dove le attività quotidiane quali fare la doccia, cucinare o asciugare il bucato generano molto vapore. Evitare la penetrazione di umidità nei pannelli sandwich è fondamentale per preservare le prestazioni termiche e meccaniche a lungo termine dei veicoli, e poterne quindi beneficiare anno dopo anno.



## Attenzione al cliente



Grazie alla nostra esperienza decennale e allo stretto rapporto di lavoro con i nostri clienti, abbiamo accumulato una vasta conoscenza dei processi di produzione di pannelli compositi.

Collaboriamo spesso nei processi produttivi dei nostri clienti, come ad esempio identificare o sviluppare soluzioni specifiche per la produzione di compositi, o quando si tratta di requisiti rigorosi relativi alle finiture superficiali o allo sviluppo di metodi di prova specifici.

Grazie a decenni di esperienza nell'uso di RAVATHERM™ XPS come materiale di base, e grazie a moderni programmi di simulazione, gli esperti di Ravago Industry Solutions assistono regolarmente i clienti con la progettazione strutturale e lo sviluppo dei loro prodotti.





## Facile da usare

La combinazione di leggerezza e omogeneità delle celle chiuse della schiuma di polistirene estruso RAVATHERM™ XPS lo rende facile da trasportare, manipolare e lavorare.

Il materiale RAVATHERM™ XPS può essere tagliato, levigato, scanalato e fresato senza difficoltà utilizzando tecniche e macchinari industriali, standard.

La polvere e i trucioli derivanti dal processo industriale sono riciclabili al 100%, non sono né pericolosi né classificati.



## Finitura versatile e opzioni di design

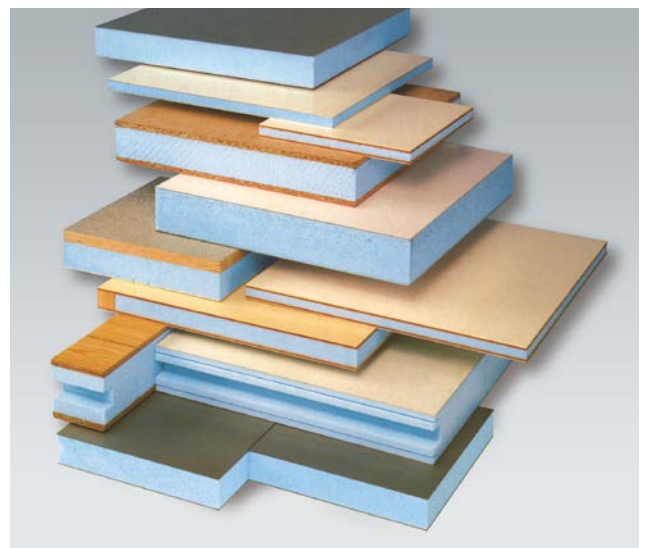
L'ampia gamma di offerte tecniche di RAVATHERM™ XPS consente l'uso in numerose e versatili applicazioni come materiale d'anima strutturale o come blocco di schiuma di base per fabbricare un'ampia gamma di forme.

Grazie alle caratteristiche tecniche di RAVATHERM™ XPS tra cui struttura a celle chiuse, rigidità strutturale dei pannelli, leggerezza, ampia gamma di dimensioni, superfici e finiture dei bordi, un'ampia scelta e la sostenibilità a lungo termine delle prestazioni meccaniche e termiche offriamo ai responsabili tecnici e ai progettisti piena libertà di design e sviluppo creativo.

L'ampia offerta di superfici e finiture dei bordi della schiuma RAVATHERM™ XPS lo rende la scelta ideale del materiale di base per laminare su vari rivestimenti come legno, fogli di plastica, metallo, polimeri rinforzati con vetro, cemento e cartongesso.

I designers che sognano ed immaginano il futuro possono contare su RAVATHERM™ XPS.

Schiuma RAVATHERM™ XPS, l'isolante strutturale più versatile del mercato.





## Soluzioni su misura

I pannelli in polistirene espanso estruso RAVATHERM™ XPS e RAVATHERM™ XPS X sono prodotti con una superficie piana, che non genera polveri e tolleranze ristrette. L'attrezzatura per il taglio della schiuma a filo caldo consente di tagliare strati centrali di soli 5 mm di spessore dai blocchi RAVATHERM™.

Le apparecchiature di taglio a filo caldo oscillanti possono raggiungere una tolleranza di spessore standard da +/- 0,3 mm a +/- 0,5 mm (a seconda dello spessore), ma esiste anche la possibilità di fabbricare prodotti su misura con una tolleranza di spessore di +/- 0,1 mm utilizzando una levigatrice.

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

Tolleranza spessori	Tipo di produzione
Standard ± 0.5 mm	Online
Tolleranza minima (CT) ± 0.3 mm	
(<15 mm) ± 0.5 mm	Taglio a filo caldo (OF)
(≥15 mm) ± 0.3 mm	
(≥10 mm) ± 0.3 mm	Levigatura veloce (QS)
(>10 mm) ± 0.1 mm	Levigatura (SA)
(≤10 mm) ± 0.3 mm	

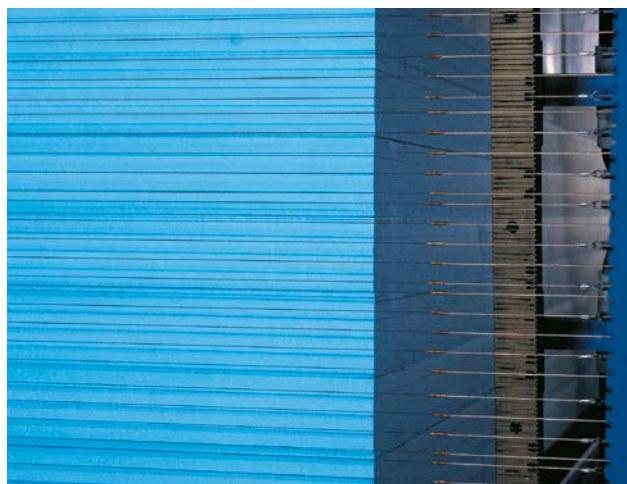


Fig. 09: Taglio offline RAVATHERM™ XPS



Fig. 10: Macchina da taglio a filo caldo oscillante RAVATHERM™ XPS X

RAVATHERM™ XPS e XPS X per soluzioni industriali

## Dati Tecnici

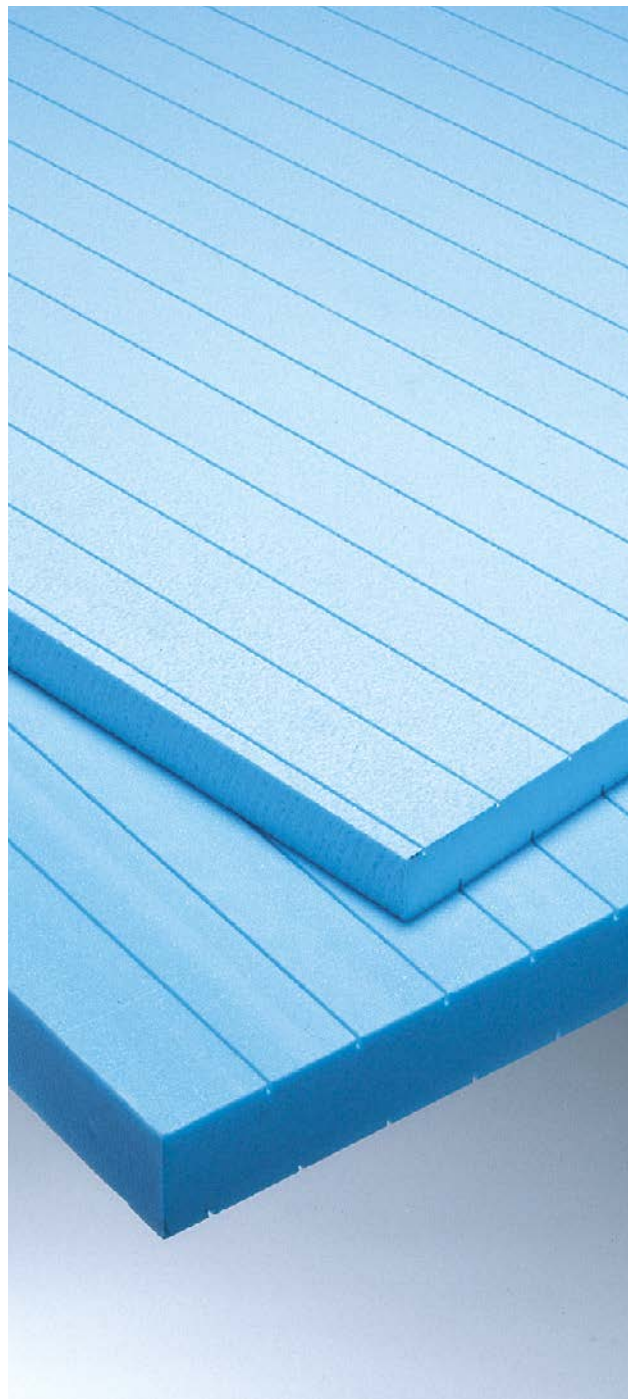


Proprietà	Unità	Standard	Codice CE	RAVATHERM™ XPS IB
Densità (valore tipico)	kg/m <sup>3</sup>	EN 1602	-	30
Conducibilità termica dichiarata	W/m.K	EN 13164	λ <sub>D</sub>	0.033 ≤60 mm 0.034 61 – 100 mm 0.035 > 100 mm
Conducibilità termica per schiuma di 60 giorni - valore medio a 10°C	W/m.K	EN 12667 EN 12939	λ-media, 60d	-
Sollecitazione o resistenza alla compressione al 10% di deformazione <sup>1</sup>	kPa	EN 826	CS(10Y)	250
Resistenza alla trazione <sup>1</sup>	kPa	EN 1607	TR	400
Resistenza al taglio	kPa	EN12090	SS	200
Moduli (tipico)	Modulo E <sup>1</sup>	MPa	EN 826	-
				8 <80 mm 10 ≥80 mm
	Modulo di trazione <sup>1</sup>	MPa	EN 1607	-
	Modulo di taglio <sup>2</sup>	MPa	EN 12090	-
Creep in compressione max dopo 50 anni <2% di deformazione sotto sforzo σ <sub>c</sub>	kPa	EN 1606	CC(2/1.5/50)σ	-
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo μ (valore tabulato)	-	EN 12086	MU	150
Assorbimento d'acqua a lungo termine per immersione totale	%	EN 12087	WL(T)	1.5
Assorbimento d'acqua a lungo termine per immersione parziale	%	EN 12087	WL(T)	-
Assorbimento d'acqua a lungo termine per diffusione	%	EN 12091	WD(V)	-
Resistenza al gelo-disgelo	%	EN 12099	FTCD	-
Stabilità dimensionale in condizioni di temperatura (70°C) e umidità (90% rh) specificate	%	EN 1604	DS(70,90)	<5
Deformazione in condizioni di carico di compressione (40kPa) e temperatura (70°C) specificate	-	EN 1605	DLT(2)5	-
Coefficiente di espansione termica lineare (valore tipico)	mm/(m.K)	-	-	0.07
Prestazioni al fuoco	Euroclasse	EN 13501-1	-	E
Limiti di temperatura	°C	-	-	-50/+75
Tolleranze	Spessore	mm	EN 823	T
				-0.5/+0.5
	Larghezza	mm	EN 822	-
	Lunghezza	mm	EN 822	-
Dimensioni	Spessore	mm	EN 823	-
	Larghezza	mm	EN 822	-
	Lunghezza	mm	EN 822	-
Profilo del bordo	-	-	-	Spigolo vivo
Finitura	-	-	-	Liscio

<sup>1</sup>) 1 Misurato nella direzione dello spessore

<sup>2</sup>) Il valore tipico per il modulo di taglio, può variare a seconda dell'orientamento del piano  
1 N/mm<sup>2</sup> = 10<sup>3</sup> kPa = 1MPa

RAVATHERM™ XPS LB (GV)	RAVATHERM™ XPS PLUS FB
33	33
0.033 ≤ 60 mm 0.034 > 60 – 100 mm 0.035 > 100 mm	0.032
-	0.027
300	200
600	-
250	-
10 <30 mm 12 30 – 79 mm 15 ≥80 mm	-
24 >50 mm	-
7	-
-	-
150	50 (dichiarato)
1.5	-
-	0.3
-	-
-	-
<5	<5
-	-
0.07	0.07
E	E
-50/+75	-65/+80
-0.5/+0.5	
0.0/+3.0 <700.0 mm 0.0/+5.0 >700.0 mm	-1/+1
0.0/+10	
20 - 122	160 - 200
500 - 1211	600
1700 - 4000	1250 - 2500
Spigolo vivo	Spigolo vivo
Liscio (GV) Liscio e scanalato	Liscio



Proprietà	Unità	Standard	Codice CE	RAVATHERM™ XPS X SP
Densità (valore tipico)	kg/m <sup>3</sup>	EN 1602	-	35
Conducibilità termica dichiarata	W/m.K	EN 13164	λ <sub>D</sub>	0.030
Conducibilità termica per schiuma di 60 giorni - valore medio a 10°C	W/m.K	EN 12667 EN 12939	λ-media, 60d	-
Sollecitazione o resistenza alla compressione al 10% di deformazione <sup>1</sup>	kPa	EN 826	CS(10Y)	300
Resistenza alla trazione <sup>1</sup>	kPa	EN 1607	TR	200 ≥ 100 mm
Resistenza al taglio	kPa	EN12090	SS	-
Moduli (tipico)	Modulo E <sup>1</sup>	MPa	EN 826	-
				20 < 50 mm 25 ≥ 50 mm
	Modulo di trazione <sup>1</sup>	MPa	EN 1607	-
	Modulo di taglio <sup>2</sup>	MPa	EN 12090	-
Creep in compressione max dopo 50 anni <2% di deformazione sotto sforzo σCσ <sub>c</sub>	kPa	EN 1606	CC(2/1.5/50)σ	140
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo μ (valore tabulato)	-	EN 12086	MU	150
Assorbimento d'acqua a lungo termine per immersione totale	%	EN 12087	WL(T)	0.7
Assorbimento d'acqua a lungo termine per diffusione	%	EN 12091	WD(V)	2 60 mm 1 80-120 mm
Resistenza al gelo-disgelo	%	EN 12099	FTCD	1
Stabilità dimensionale in condizioni di temperatura (70°C) e umidità (90% rh) specificate	%	EN 1604	DS(70,90)	<5
Deformazione in condizioni di carico di compressione (40kPa) e temperatura (70°C) specificate	-	EN 1605	DLT(2)5	<5
Coefficiente di espansione termica lineare (valore tipico)	mm/(m.K)	-	-	0.07
Prestazioni al fuoco	Euroclasse	EN 13501-1	-	E
Limiti di temperatura	°C	-	-	-50/+75
Tolleranze	Spessore	mm	EN 823	T
	Larghezza	mm	EN 822	-
	Lunghezza	mm	EN 822	-
Dimensioni	Spessore	mm	EN 823	-
	Larghezza	mm	EN 822	-
	Lunghezza	mm	EN 822	-
Profilo del bordo	-	-	-	Spigolo vivo
Finitura	-	-	-	Con pelle

<sup>1)</sup> 1 Misurato nella direzione dello spessore

<sup>2)</sup> Il valore tipico per il modulo di taglio, può variare a seconda dell'orientamento del piano  
1 N/mm<sup>2</sup> = 10<sup>5</sup> kPa = 1MPa

RAVATHERM™ XPS X PLUS LB (GV)	RAVATHERM™ XPS X PLUS RTM (GV)	RAVATHERM™ XPS X PLUS HD300 (GV)	RAVATHERM™ XPS X ULTRA HD300 (GV)
35	40	50	45
0.029 ≤100mm 0.030 ≥100mm	0.029	0.029	0.028
0.027 >40mm	0.027 ≤50 mm 0.025 >50 mm	0.027 ≤50 mm 0.025 >50 mm	0.025 ≤50 mm 0.023 >50 mm
300	400	700	700
600	900	1200	1200
250	400	500	500
12 <30 mm 15 30 - 79 mm 20 ≥80 mm	17 <30 mm 22 30 - 79 mm 28 >80 mm	35 <80 mm 38 ≥80 mm	35 <80 mm 38 ≥80 mm
24 ≥50mm	28	31 ≥50mm	31 ≥50mm
8	10 ≥50mm	14	14
-	140	210	210
150	150	150	150
1.5	1.5	0.7	0.7
-	-	-	-
-	-	-	-
<5	<5	<5	<5
-	<5	<5	<5
0.07	0.07	0.07	0.07
E	E	E	E
-50/+75	-50/+75	-50/+75	-50/+75
-0.5/+0.5	-0.5/+0.5	-0.5/+0.5	-0.5/+0.5
0.0/+3 <700.0 mm 0.0/+5 >700.0 mm	0.0/+3 <700.0 mm 0.0/+5 >700.0 mm	0.0/+3	0.0/+3
0.0/+10	0.0/+10	0.0/+10	0.0/+10
20 - 160	20 - 140	40 - 120	87.5 - 114.5
500 - 1250	600 - 1250	600	600
2000 - 3500	2000 - 3500	2500 - 3000	2460 - 2510
Spigolo vivo	Spigolo vivo	Spigolo vivo	Spigolo vivo
Liscio (GV) Liscio e scanalato	Liscio (GV) Liscio e scanalato	Liscio (GV) Liscio e scanalato	Liscio (GV) Liscio e scanalato



















































Max 3a

RAVATHERM™ XPS e XPS X per soluzioni industriali

## Principali applicazioni



# Rassegna di applicazioni

RAVATHERM™ XPS IB						
RAVATHERM™ XPS LB						
RAVATHERM™ XPS PLUS FB						
RAVATHERM™ XPS SP						
RAVATHERM™ XPS X PLUS LB						
RAVATHERM™ XPS X PLUS RTM						
RAVATHERM™ XPS X PLUS HD300						
RAVATHERM™ XPS X ULTRA HD300						



Veicoli commerciali  
refrigerati



Camper  
e roulotte



Pannelli compositi  
per edilizia



Rivestimento  
di condotti



Celle  
frigorifere



Pannelli prefabbricati  
da costruzione

# Veicoli commerciali refrigerati



## RAVATHERM™ XPS Concetti chiave



Efficienza energetica e isolamento termico



Elevata resistenza all'acqua e al vapore



Elevate prestazioni meccaniche



Leggerezza



Facile da usare



Soluzioni su misura

I requisiti tecnici per le carrozzerie di veicoli refrigerati sono definiti da normative ben specifiche, oltre che da considerazioni a livello economico, come ad esempio il valore di rivendita di un veicolo.

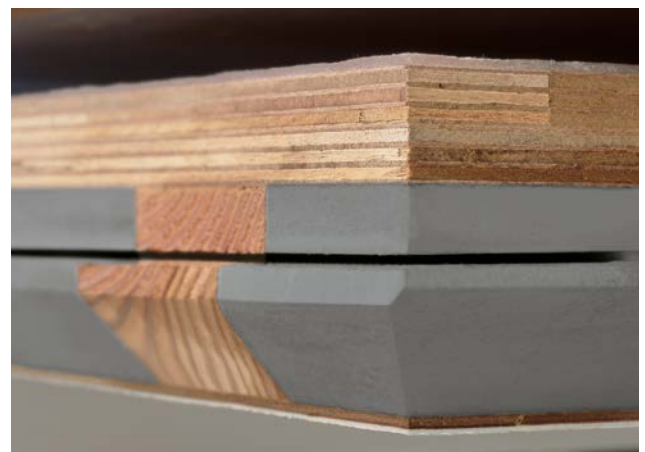
Per essere efficienti in termini di costi, le carrozzerie dei camion refrigerati devono essere coibentate in modo efficace e affidabile pur essendo leggere e costruite con materiali altamente durevoli, affinché possano durare a lungo. Scegliendo RAVATHERM™ XPS come materiale d'anima è possibile soddisfare questi requisiti.

I pannelli con materiale d'anima RAVATHERM™ sono impiegati da oltre 25 anni nella produzione di pavimenti, pareti e tetti di carrozzerie di camion refrigerati con comprovato successo. RAVATHERM™ XPS X PLUS LB, XPS X PLUS RTM, XPS X PLUS HD300, XPS X ULTRA HD300 sono ideali per tali applicazioni.

I nostri specialisti saranno lieti di assistervi nella scelta del prodotto RAVATHERM™ giusto e nel calcolo degli spessori richiesti per qualsiasi applicazione.



Fig. 11: Ben isolato e in grado di supportare carichi: carrozzerie di camion refrigerati con pannelli centrali RAVATHERM™ XPS.



# Camper e roulotte



## RAVATHERM™ XPS Concetti chiave



Efficienza energetica e isolamento termico



Elevata resistenza all'acqua e al vapore



Elevate prestazioni meccaniche



Leggerezza



Soluzioni su misura

Fig. 10: Corpo robusto costituito da pannelli per pavimento, pareti e tetti con anima centrale RAVATHERM™

Un altro campo di applicazione, in cui Ravago Building Solutions vanta decenni di esperienza, è l'utilizzo di RAVATHERM™ XPS come materiale d'anima nei pannelli compositi utilizzati per la costruzione di camper e roulotte. I principali produttori traggono vantaggio dall'altissimo rapporto peso/resistenza dei pannelli compositi con RAVATHERM™ XPS nella produzione dei loro veicoli.

Per camper e roulotte, le prestazioni termiche a lungo termine dell'isolamento RAVATHERM™ XPS giocano un ruolo significativo.

I pannelli compositi RAVATHERM™ XPS forniscono un elevato livello di rigidità per resistere alle vibrazioni e alle sollecitazioni delle strutture di camper, caravan e cabine portatili.

Grazie alla rigidità dei pannelli di RAVATHERM™ XPS è possibile ridurre il numero e la sezione trasversale degli inserti in legno utilizzati nei pannelli del pavimento mantenendo la resistenza necessaria.



Fig. 12: Profilo con rivestimento esterno in GRP e materiale d'anima RAVATHERM™

# Pannelli compositi per edilizia



I pannelli compositi leggeri forniscono all'industria edile un approccio flessibile alla costruzione, sia nello sviluppo di nuove costruzioni, sia nei progetti di ristrutturazione.

Tali pannelli, che possono essere utilizzati per porte, finestre e verande, possono essere rivestiti con diversi materiali a seconda delle specifiche di progettazione. Possono inoltre migliorare l'efficienza energetica degli edifici, purché siano costruiti con materiali adeguati.

Chiave per l'isolamento termico e le prestazioni meccaniche di tali pannelli è il materiale d'anima. RAVATHERM™ XPS di Ravago Building Solutions è impiegato da decenni come cuore dei pannelli compositi grazie alle sue proprietà e prestazioni consolidate.

Il materiale del nucleo di un pannello composito deve fornire buone prestazioni termiche, basso assorbimento d'acqua, resistenza meccanica e un rapporto peso/resistenza appropriato - tali caratteristiche sono offerte da RAVATHERM™ XPS, che è anche facile da maneggiare e fornisce una superficie pulita anche dopo il taglio.

Il materiale è anche in grado di sopportare tolleranze di spessore ridotte.

# Rivestimento di condotti



## RAVATHERM™ XPS Concetti chiave



Efficienza energetica e isolamento termico



Elevata resistenza all'acqua e al vapore



Facile da usare

I condotti progettati per il trasporto di liquidi o gas per l'industria o l'approvvigionamento energetico devono essere ben isolati.

L'isolamento efficiente di tutti i componenti rilevanti garantisce il mantenimento di una temperatura costante durante tutto il processo di produzione, fino all'uso finale. L'utilizzo di rivestimenti per tubi prefabbricati aiuta a ridurre i costi di manodopera in loco.

I rivestimenti per tubi RAVATHERM™ XPS sono utilizzati principalmente per isolare tubi per sistemi di condizionamento d'aria, sistemi di acqua fredda o refrigerata, in impianti chimici e industrie alimentari per fluidi con temperature non superiori ai 75°C gradi.

I rivestimenti per tubi RAVATHERM™ XPS sono una scelta eccellente per l'isolamento tecnico dei condotti a contatto con il suolo.

Grazie alla resistenza all'umidità e all'elevata resistenza alla compressione di RAVATHERM™ XPS, tali tubi possono rimanere permanentemente a contatto con il suolo senza perdere funzionalità.



# Celle frigorifere



## RAVATHERM™ XPS Concetti chiave



Efficienza energetica e isolamento termico



Elevata resistenza all'acqua e al vapore



Elevate prestazioni meccaniche



Facile da usare

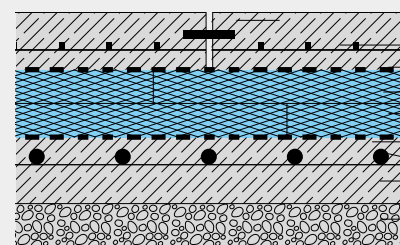
L'isolamento di pavimenti di celle frigorifere con polistirene estruso (XPS) è stata una delle prime applicazioni di questo innovativo prodotto utilizzato già dalla fine degli anni '40 del secolo scorso. Grazie alla lunga esperienza accumulata nel settore, i nostri prodotti RAVATHERM™ XPS offrono la migliore soluzione di isolamento rispettando i requisiti tecnici specifici della cella frigorifera e garantendo prestazioni termiche, meccaniche statiche e dinamiche, a lungo termine. In celle frigorifere operative è praticamente impossibile riparare o sostituire l'isolamento del pavimento: la comprovata affidabilità di RAVATHERM™ XPS elimina questi problemi.

L'offerta specifica dei prodotti RAVATHERM™ XPS per l'isolamento dei pavimenti di celle frigorifere è la seguente:

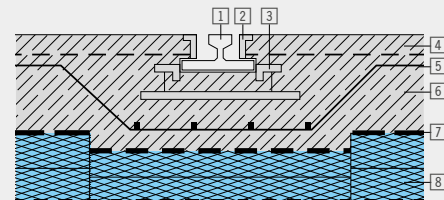
- RAVATHERM™ XPS SP e RAVATHERM™ XPS X SP per carichi standard
- RAVATHERM™ XPS SP HC e RAVATHERM™ XPS X PLUS HD300 per carichi pesanti.

La notevole resistenza a compressione, le prestazioni termiche e meccaniche di lunga durata collocano RAVATHERM™ XPS come materiale di riferimento per i pavimenti delle celle frigorifere da decenni.

La struttura a celle chiuse della gamma RAVATHERM™ XPS, permette di sopportare un'esposizione prolungata all'acqua, ripetuti cicli di gelo/disgelo e pressione di vapore; rendendo così RAVATHERM™ XPS un prodotto perfetto per l'isolamento dei pavimenti delle celle frigorifere, dove esistono differenze di temperatura molto importanti e pressione del vapore acqueo molto elevata.

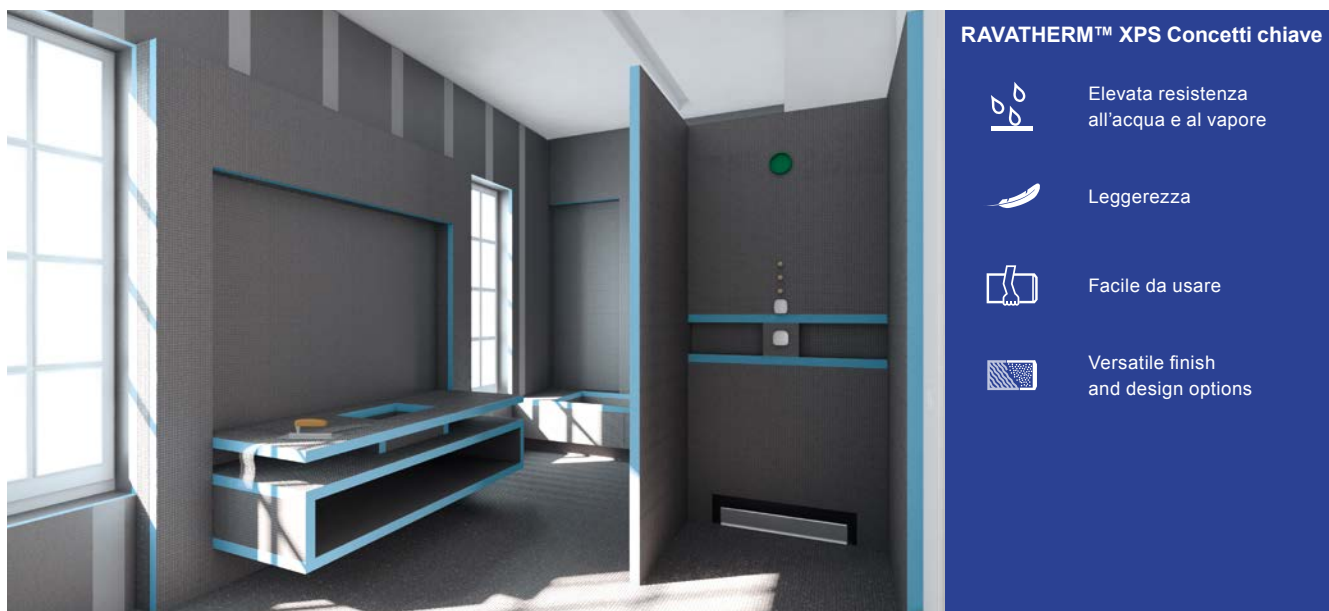


- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Rivestimento in calcestruzzo | 6 Supporto in calcestruzzo        |
| 2 Rinforzo in ferro            | 7 Utensileria                     |
| 3 Strato separatore            | 8 Cemento magro                   |
| 4 RAVATHERM™ XPS               | 9 Terreno compatto e stabilizzato |
| 5 Barriera al vapore           |                                   |



- |  |   |
|--|---|
| 1 Binario                                | 5 Strato antiscivolo e anti infiltrazione |
| 2 Piastre di collegamento e livellamento | 6 Piastra in cemento armato               |
| 3 Profilo in acciaio                     | 7 Barriera al vapore                      |
| 4 Impalcature                            | 8 RAVATHERM™ XPS                          |

## Pannelli prefabbricati da costruzione



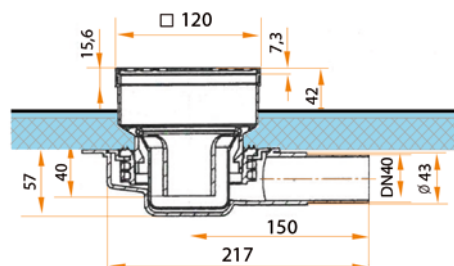
RAVATHERM™ XPS è il materiale d'anima ideale per i pannelli da costruzione. I pannelli sandwich con anima in RAVATHERM™ XPS sono rivestiti su entrambi i lati con un substrato cementizio che presenta ottime proprietà adesive con qualsiasi tipo di colla da piastrella.

I pannelli prefabbricati da costruzione, con anima in RAVATHERM™ XPS, possono essere fissati su varie superfici e sono il prodotto ideale per la ristrutturazione di ambienti e bagni. Grazie alla loro maneggevolezza, e rapidità di installazione, vengono sempre più utilizzati anche nelle nuove costruzioni.

I pannelli da costruzione con l'anima RAVATHERM™ XPS sono leggeri, strutturalmente resistenti e non assorbono né acqua né umidità, oltre ad essere facili da tagliare in qualsiasi dimensione richiesta dalla necessità del cantiere.

Questi pannelli prefabbricati da costruzione sono l'ideale supporto per piastrelle e permettono di creare una vasta gamma di soluzioni per bagni moderni e di design. Le alte qualità impermeabili e meccaniche li rendono preferibili ai cartongessi ed ai compensati.

Esiste una gamma completa di accessori per il fissaggio dei pannelli - viti, rondelle e adesivi - fare riferimento a distributori professionisti per requisiti specifici.



## Crediti fotografici

- Copertina: **Weiss Chemie + Technik GmbH & Co. KG, 35703 Haiger, Germania**  
**Pilote, Route du Demi Bœuf, 44310 La Limouzinière, France**  
**Schmitz Cargobull AG, 48612 Horstmar, Germania**
- Pagina 5: **Pecolit Kunststoffe GmbH & Co. KG, Pechhüttenstr. 8, 67105 Schifferstadt, Germania**
- Pagina 11: **Stadur Süd Dämmstoff-Produktions GmbH, 72124 Pliezhausen, Germania**
- Pagina 27: **Schmitz Cargobull AG, 48612 Horstmar, Germania**
- Pagina 28: **Pilote, Route du Demi Bœuf, 44310 La Limouzinière, France**  
**Morelo GmbH Helmut-Reimann-Straße 2, 96132 Schlüsselfeld, Germania**
- Pagina 32: **Wedi GmbH, Hollefeldstraße 51, 48282 Emsdetten, Germania**  
**Euromat, Z.A. Montfuron, BP35, 42140 Chazelles sur Lyon, Francia**
- Pagina 34: **Trigano S.p.A., 53037 San Gimignano (SI), Italia**







**Ravago Building Solution Italy s.r.l.**

Via Baraccone 5  
24050 Mornico al Serio (BG)  
Italia

**Dipartimento Industry Solutions**

Uffici: +39 0331 838340  
Mail: [info.industry.rbs@ravago.com](mailto:info.industry.rbs@ravago.com)

Giovanni Brunetto  
Agente  
Tel.: +39 329 242 8410  
[giovanni.brunetto@ngisrl.com](mailto:giovanni.brunetto@ngisrl.com)

[www.ravagobuildingsolutions.com/industry](http://www.ravagobuildingsolutions.com/industry)

Nota: Le informazioni e i dati qui contenuti non costituiscono specifiche di vendita. Le proprietà dei prodotti menzionate sono soggette a variazioni senza preavviso. È responsabilità del Cliente determinare se i prodotti Ravago 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.