



Prestazioni delle condotte di ventilazione: Soluzioni con pannelli di poliuretano

Dott. Fabio Raggiotto – Stiferite Spa

Diritti d'autore: la presentazione è proprietà intellettuale dell'autore e/o della società da esso rappresentata. Nessuna parte può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore.

La nostra storia

più di 50 anni di impegno per l'isolamento termico

La STIFER (Soc. **ST**imamiglio **FER**dinando) per prima avvia la produzione in continuo di pannelli in poliuretano espanso rigido a Pomezia. **STIFERITE** nasce dall'unione del nome della Società (**STIFER**) con la funzione del prodotto (Isolante **TE**rmico). Nel 1968 la produzione si sposta a Padova.

STIFERITE, per prima in Italia e in Europa, adotta volontariamente agenti espandenti che non danneggiano la fascia di ozono.

Startup del nuovo impianto che incrementa la capacità produttiva anche per pannelli ad elevato spessore (fino a 200mm). STIFERITE, per prima, mette a disposizione del mercato Dichiarazioni Ambientali di Prodotto verificate da Ente Terzo (EPD).

1963
1970

1970
1990

1990
2000

2000
2010

2010
2022

Domani

Prima crisi energetica e importante crescita della domanda.
Viene avviata la seconda linea produttiva.
Si sviluppano i nuovi prodotti con rivestimenti in fibra minerale

Nuove schiume polyiso con caratteristiche migliorate di resistenza meccanica, reazione al fuoco e stabilità dimensionale.
Nuovi pannelli con rivestimenti gastight con eccellenti prestazioni isolanti.
Nuovi prodotti dedicati alle coperture ventilate ed alle applicazioni a cappotto

Sviluppo di prodotti sempre più performanti
Impegno per promuovere la circolarità del settore riducendo gli sprechi e incrementando l'impiego di materie prime seconde, sviluppando ecodesign di Prodotti per sistemi a secco

Cos' è il poliuretano?

Polimero versatile impiegato con diverse caratteristiche e prestazioni in molteplici settori

Essenziale, per le sue prestazioni isolanti, nella catena del freddo e in edilizia

Ampiamente studiato dal punto di vista sanitario, si può definire innocuo e trova molti impieghi anche in ambito sanitario



Cos'è il Poliuretano espanso rigido?

Schiuma PIR – Polyiso con migliorate prestazioni meccaniche e di reazione al fuoco

Le schiume PIR – Polyiso sono polimeri TERMOINDURENTI:

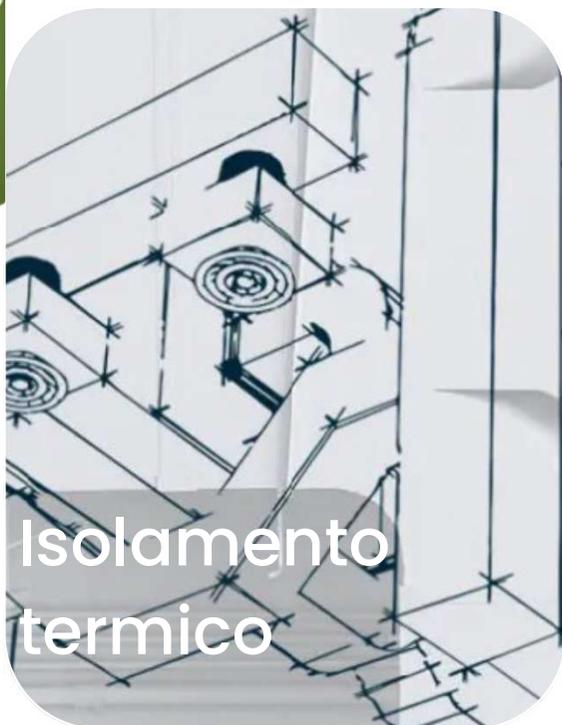
- Non rammolliscono
- Non fondono
- Non possono sublimare

I pannelli sono prodotti mediante impianti di schiumatura in continuo

I pannelli sono SEMPRE provvisti di rivestimenti che variano in funzione della destinazione applicativa dei prodotti



Poliuretano espanso rigido: quali prestazioni?



Isolamento
termico



Limitato impatto ambientale



Reazione al fuoco



Sicurezza nell'impiego



Durabilità



Caratteristiche meccaniche



Stabilità dimensionale



Lavorabilità



UNI EN 14308
Isolanti termici per
impianti e installazioni
industriali
Prodotti in poliuretano

...oltre a leggerezza, impermeabilità al vapore gestibile in funzione delle applicazioni, inerzia agli agenti chimici e biologici, ecc.

Conducibilità Termica Dichiarata λ_D



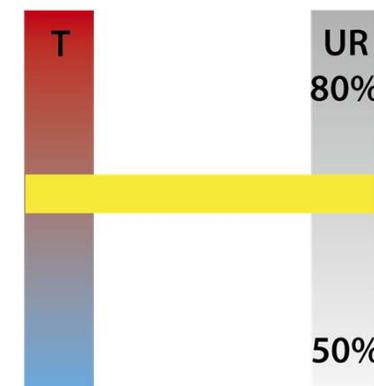
I materiali marcati CE espongono in etichetta il valore di λ_D che corrisponde al valore medio per 25 anni di esercizio riscontrabile sul 90% della produzione con il 90% della confidenza statistica e valutato alla temperatura di prova di 10°C.

Per tutti i materiali isolanti sottoposti a marcatura CE la conduttività termica di progetto (λ) coincide con la conducibilità termica dichiarata (λ_D) in condizioni standard di esercizio (temperature comprese tra 0 e 20 °C e Umidità Relativa tra 0 e 50%)

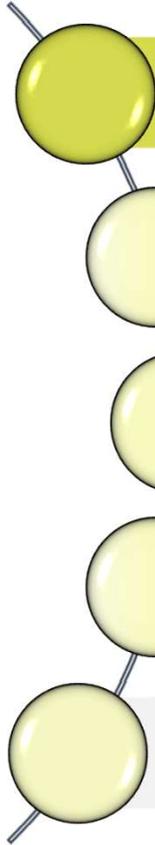
Solo se i range di temperatura e UR sono sostanzialmente diversi dalle condizioni standard, il progettista può correggere i valori della conduttività termica dichiarata di tutti i materiali isolanti utilizzando la norma UNI EN 10456.

Al variare della temperatura le prestazioni di tutti gli isolanti variano in modo pressoché lineare.

Al variare dell'umidità relativa invece i comportamenti possono essere diversi in funzione della natura dei materiali. Il poliuretano ha una struttura fine e a celle chiuse, risulta quindi poco sensibile a variazioni di umidità



Le prestazioni isolanti stabili nel tempo



$$\lambda_D = 0,022 \text{ W/mK}$$

- Pannelli con rivestimenti gastight: - Soluzione Isocanale

$$\lambda_D = 0,024 \text{ W/mK}$$

- Pannelli con rivestimenti permeabili con spessore uguale o superiore a 180 mm

$$\lambda_D = 0,025 \text{ W/mK}$$

- Pannelli con rivestimenti permeabili con spessore uguale o superiore a 100 mm

$$\lambda_D = 0,026 \text{ W/mK}$$

- Pannelli con rivestimenti permeabili con spessore uguale o superiore a 50 mm

$$\lambda_D = 0,027 \text{ W/mK}$$

- Pannelli con rivestimenti permeabili con spessore inferiore a 50 mm

Quali sono i vantaggi di un materiale isolante efficiente?



A parità di trasmittanza termica delle strutture:



Utilizzo di spessori ridotti



Controllare il rischio delle condense



Minori costi di mano d'opera



Minori costi di trasporto e stoccaggio



Minore volume e peso di materiale utilizzato
(minore impatto ambientale in fase di costruzione e demolizione)



La scelta: i vantaggi di un materiale efficiente

L'isolamento termico dei canali d'aria ha due scopi principali:

- Risparmio di energia
- Controllo del rischio di condensazione.

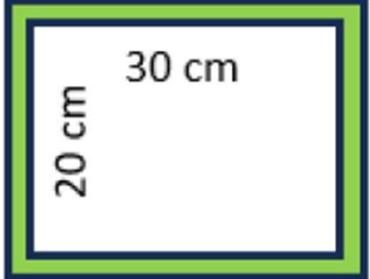
Il risparmio energetico delle condotte preisolate termicamente è legato alla quantità di energia dispersa attraverso la superficie del canale e quindi alla sua sezione, oltre che all'isolamento termico. Per esempio un canale d'aria rettangolare di dimensioni interne 250 x 500 mm (con portata d'aria $V=2000$ m³/h) ha diversi comportamenti a seconda del grado di isolamento termico:

ΔT [K] tra canale e ambiente	Riduzione di temperatura per metro lineare di canale [K/m]	
	Canale non isolato	Canale preisolato con $\lambda_D = 0.022$ [W/mK]
		22 mm
10	0,12	0,015
20	0,24	0,030
30	0,36	0,045
40	0,48	0,060



La scelta: i vantaggi di un materiale efficiente

La dispersione termica di una condotta preisolata è 1/10 rispetto alla medesima per un canale in lamiera:

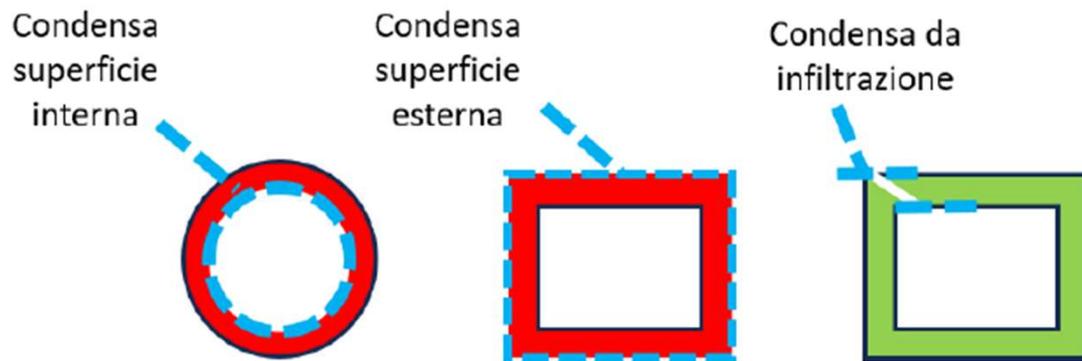
	Canale non isolato	Canale preisolato con 3 cm di PIR
		
Coefficiente di scambio termico lineare	6.60 W/mK	0.69 W/mK
Lunghezza del canale	20 m	20 m
Temperatura aria interna	30 °C	30 °C
Potenza dispersa	3030 W	347 W

Controllo rischio di condensazione

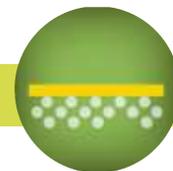


Le condotte di ventilazione devono essere progettate per controllare i fenomeni di condensazione. I rischi sono:

- Condensazione superficiale interna
- Condensazione superficiale esterna
- Condensazione da infiltrazione



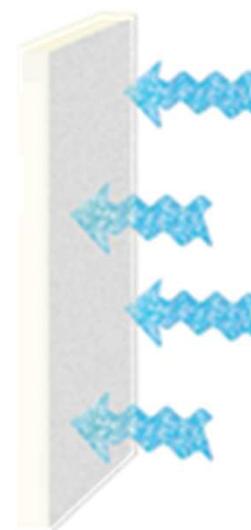
Controllo fenomeni di condensa superficiale interna e da infiltrazione



La norma UNI EN 13403 "Ventilazione degli edifici- Condotti non metallici, rete delle condotte realizzata con materiale isolante" prescrive che la resistenza al vapore d'acqua della parete nelle condotte non debba essere minore di $140 \text{ m}^2\text{hPa}/\text{mg}$ per il rivestimento esterno, al fine di evitare il rischio condensa superficiale interna.

I pannelli Stiferite Isocanale sono rivestimenti con alluminio di spessore $80\text{-}200 \mu\text{m}$, ostacolano il passaggio del vapore fungendo da barriera

Permeabilità al vapore	μ	Z [$\text{m}^2\text{hPa}/\text{mg}$]
ALC . Rivestimento alluminio $80 \mu\text{m}$	> 118042	> 16000



Controllo fenomeni di condensa superficiale esterna



Il problema può verificarsi in caso di canali che trasportano aria fredda. Per evitare la condensazione sulla faccia esterna occorre dimensionare correttamente lo spessore dell'isolante delle pareti con il fine di mantenere la temperatura superficiale esterna superiore a quella di rugiada alle condizioni presenti nell'aria ambiente.

Esempio di calcolo

$T_a = 28^\circ\text{C}$

UR= 70%

A queste condizioni corrisponde una pressione di vapore di 2640 Pa.

$R_{se} = 0,25$ (valore indicato dalla UNI EN ISO 13788 per le strutture leggere)

R_{si} in base alle indicazioni della norma UNI EN ISO 12441 può essere trascurata

$T_i = 8^\circ\text{C}$

In queste condizioni risulta:

$R \geq 0,581$

La conduttività del materiale isolante costituente la parete (poliuretano) è pari a $\lambda_D 0,022 \text{ W/mK}$ (esempio di prodotto – Isocanale ALC).

S (spessore materiale isolante) = $R * \lambda_D = 0,013 \text{ m}$

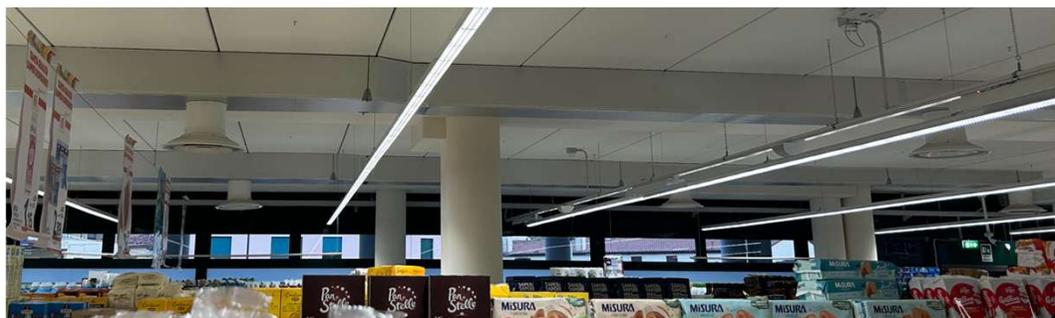
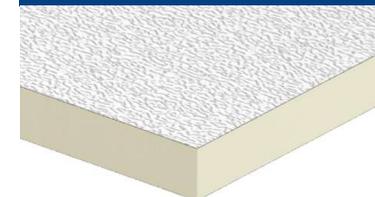
Lo spessore minimo per evitare il rischio di condensazione è quindi di 13 mm. Lo spessore minimo di installazione dei canali in poliuretano (20 mm) è quindi ampiamente sufficiente per prevenire il fenomeno e salvaguardare il metallo del pannello anche dal rischio di corrosione.

Per questa applicazione non è impiegabile un canale senza isolamento termico.

La scelta: i vantaggi di un materiale efficiente



ALC



Supermercato (?)

Il poliuretano è sostenibile?



Gli strumenti utilizzati dalle aziende per misurare e migliorare la sostenibilità:

- Adottare un'attenta politica ambientale che prevede la valutazione e la riduzione continua degli impatti derivanti dall'attività produttiva.
- Sviluppare studi di LCA (Life Cycle Assessment) e rendere disponibili le EPD (Environmental Product Declaration)
- Sviluppare la mappatura dei propri prodotti secondo gli standard internazionali di certificazione ambientale degli edifici (LEED, ITACA, ecc.)
- Certificare il sistema di gestione ambientale secondo lo standard ISO 14001



I pannelli PIR soddisfano i requisiti dei Criteri Ambientali Minimi (CAM)?



Il Codice degli Appalti prevede l'inserimento dei Criteri Ambientali Minimi (DM 23/6/2022) in tutti i bandi di gara (a prescindere dall'importo)

L'Ecobonus 110%-90% prevede l'uso di materiali isolanti conformi ai CAM

Per i materiali isolanti i CAM prevedono:

- non utilizzo materie prime nocive per la salute e/o per l'ambiente
- quantificazione delle percentuali di materiale riciclato presente nei prodotti



I prodotti STIFERITE rispettano i requisiti CAM.

Dichiarazioni e dati sono compresi nella Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD) di livello III, verificata da Ente Terzo, disponibile online per l'intera gamma.

La percentuale di riciclato è attestata sia da EPD e sia da certificazione ReMade in Italy



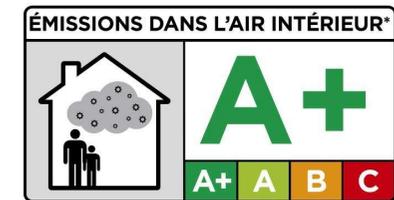
Quali emissioni di VOC dai pannelli Isocanale?

- Test europeo in fase di definizione
- Soddisfa i limiti previsti dai CAM edilizia (non richiesti per i materiali isolanti non installati a vista)
- Ottime classificazioni con i metodi utilizzati in Germania e in Francia
- Certificazione aziendale Eurofins Indoor Air Comfort Gold

4. RESULTATS
RESULTS

Molécule Molecule	N° CAS N° CAS	Concentration d'exposition exprimée en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Exposure concentration expressed in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Classe d'émission Emission class	Classe d'émission Etiquetage Labeling emission Class
Formaldéhyde Formaldehyde	50-00-0	< 2	A+	A +
Acétaldéhyde Acetaldehyde	75-07-0	< 2	A+	
Toluène Toluene	108-88-3	< 5	A+	
Tétrachloroéthylène Tetrachloroethylene	127-18-4	< 5	A+	
Xylène Xylene	1330-20-7	< 5	A+	
1,2,4-triméthylbenzène 1,2,4-trimethylbenzene	95-63-6	< 5	A+	
1,4-dichlorobenzène 1,4-dichlorobenzene	106-46-7	< 5	A+	
Ethylbenzène Ethylbenzene	100-41-4	< 5	A+	
2-Butoxyéthanol 2-Butoxyethanol	111-76-2	< 5	A+	
Styrène Styrene	100-42-5	< 5	A+	
COVT COVT		< 200	A+	

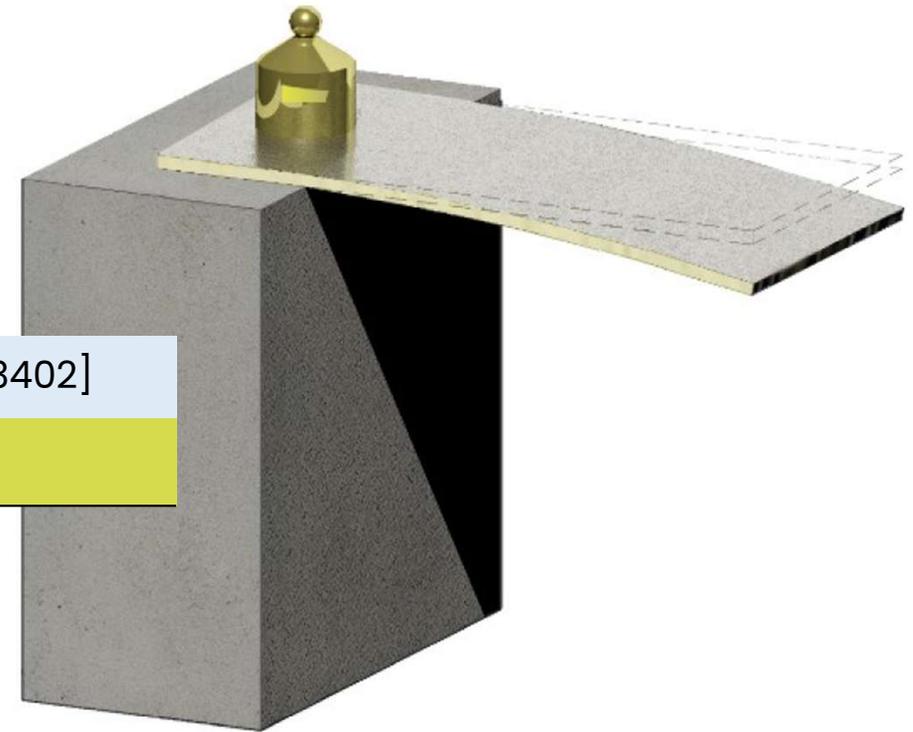
	C	B	A	A+
TVOC	>2000	<2000	<1500	<1000
Formaldehyde	>120	<120	<60	<10
Acetaldehyde	>400	<400	<300	<200
Toluene	>600	<600	<450	<300
Tetrachloroethylene	>500	<500	<350	<250
Ethylbenzene	>1500	<1500	<1000	<750
Xylene	>400	<400	<300	<200
Styrene	>500	<500	<350	<250
2-Butoxyethanol	>2000	<2000	<1500	<1000
Trimethylbenzene	>2000	<2000	<1500	<1000
1,4-Dichlorobenzene	>120	<120	<90	<60





Quali stabilità dimensionali?

Caratteristiche meccaniche: la rigidità del pannello misurata mediante una prova di flessione ottenuta mantenendo un pannello a 1,0 m senza supporti e libero di incurvarsi sotto l'effetto del peso proprio mostra come i pannelli Isocanale abbiano proprietà di autoportanza.



Resistenza a flessione

Classe [EN 13402]

Pannelli Isocanale

R5

I pannelli Stiferite sono lavorabili?



I pannelli Stiferite sono rigidi e leggeri.

Sono facili da trasportare e mettere in opera, migliorano quindi la sicurezza e le condizioni operative dei lavoratori e riducono la durata dei cantieri.

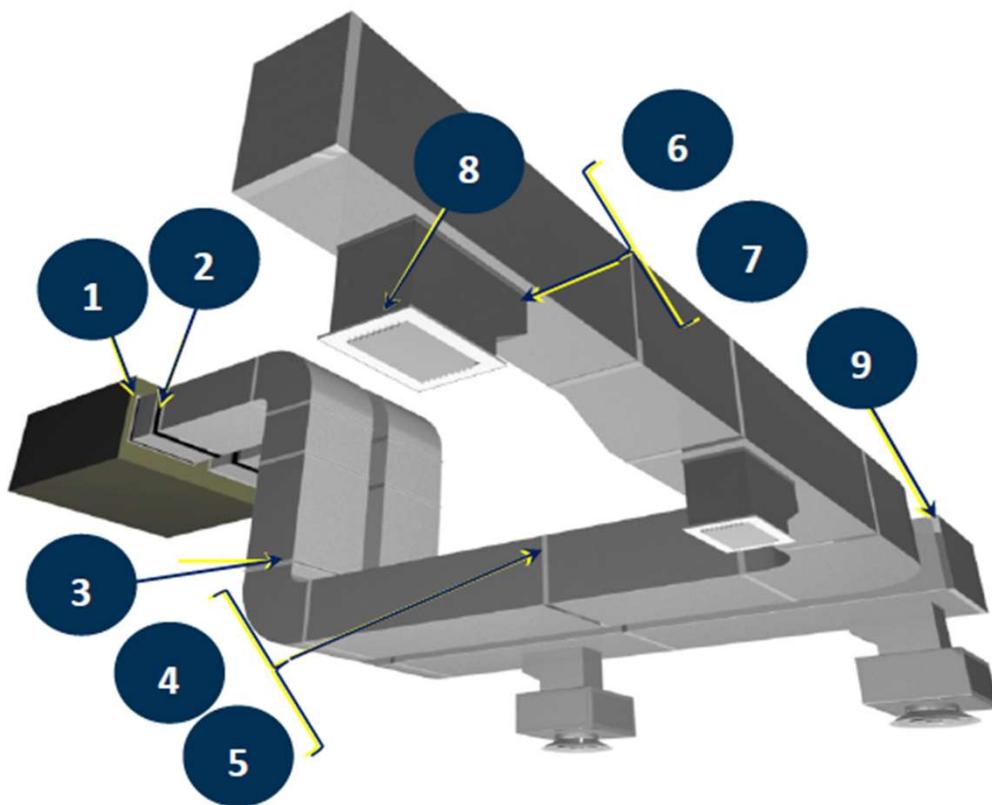
Possono essere tagliati e sagomati con i normali tool per i sistemi preisolati.



Canele preisolato: come si costruisce?



Canele preisolato: come si costruisce?



1	Connessione UTA canale: si usa un profilo di connessione a forma di "h" o "F" più una guarnizione adesiva. La scelta del profilo dipende dalla sagoma della bocca dell'UTA.	
2	Giunto antivibrazione per collegamento tra UTA e canale preisolato: è un sistema di connessione che evita la trasmissione diretta delle vibrazioni tra l'unità trattamento aria e la rete di canali grazie ad una guarnizione in PVC.	
3	Connessione ad "F", utile per creare degli ancoraggi ai canali verticali fissando i profili a delle apposite staffe di supporto e per realizzare delle porzioni di canali removibili, qualora fosse necessario. Il profilo ad "F" consente anche delle connessioni con superfici piate (vedi punto1).	
4	Connessione "h+u"; è un sistema di connessione tra porzioni di canali. Necessita di una guarnizione adesiva e di viti auto perforanti.	
5	Connessione a flangia invisibile: è un sistema per collegare porzioni di canali tramite dei profili identici ed una baionetta a scomparsa in PVC avente la funzione di collegamento rigido e tenuta pneumatica.	
6	Connessioni per stacchi con profili "F+u". Necessita di una guarnizione adesiva e di viti auto perforanti	
7	Connessione per stacchi con baionetta a scomparsa in PVC avente la funzione di collegamento rigido e tenuta pneumatica.	
8	Profili per bocchette; permettono di ancorare le bocchette di diffusione dell'aria al canale o a cassette di calma realizzate con pannelli preisolati.	
9	Tappi: sistema di chiusura da porre a fine canale. Può essere ispezionabile o fisso a seconda del progetto di manutenzione e pulizia della rete aeraulica.	

Canale preisolato: quali requisiti?



Canale
preisolato



Limitato impatto ambientale



Reazione al fuoco



Sicurezza nell'impiego



Durabilità



Caratteristiche meccaniche



Stabilità dimensionale



Lavorabilità

UNI EN 13403
Ventilazione degli edifici-
Condotti non metallici,
rete delle condotte
realizzata con materiale
isolante

...oltre a leggerezza, impermeabilità al vapore gestibile in funzione delle applicazioni, inerzia agli agenti chimici e biologici, ecc.



Quali sono i requisiti di un canale preisolato?

Fattore di perdita di aria e classe di tenuta all'aria: le condotte devono essere testate per rispettare un massimo di perdita "d'aria" in relazione alla differenza di pressione statica imposta.

I canali preisolanti in poliuretano raggiungono la classe di perdita d'aria C e non subiscono deformazioni quali rigonfiamenti o cedimenti dovuti alla pressione massima di esercizio.

differenza di pressione statica Pa	Perdita massima l/(s x m ²) (area di superficie)		
	Classe della rete delle condotte		
	Classe A	Classe B	Classe C
400	1.32	0.44	0.14
800	-	0.69	0.23
1000	-	0.80	0.27
1200	-	0.90	0.30
1500	-	1.10	0.36



Quali sono i requisiti di un canale preisolato?

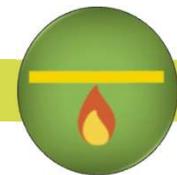


Resistenza alla pressione (senza rinforzi): le condotte d'aria e le sezioni di raccordo dei giunti, assemblati come dalle indicazioni del fabbricante, devono resistere senza rotture a una pressione interna pari a 2,5 volte la massima pressione positiva fissata dal fabbricante e non minore di 2000 Pa.

I canali preisolanti in poliuretano raggiungono una resistenza alla pressione di 3750 Pa senza né danneggiamenti né fessurazioni.



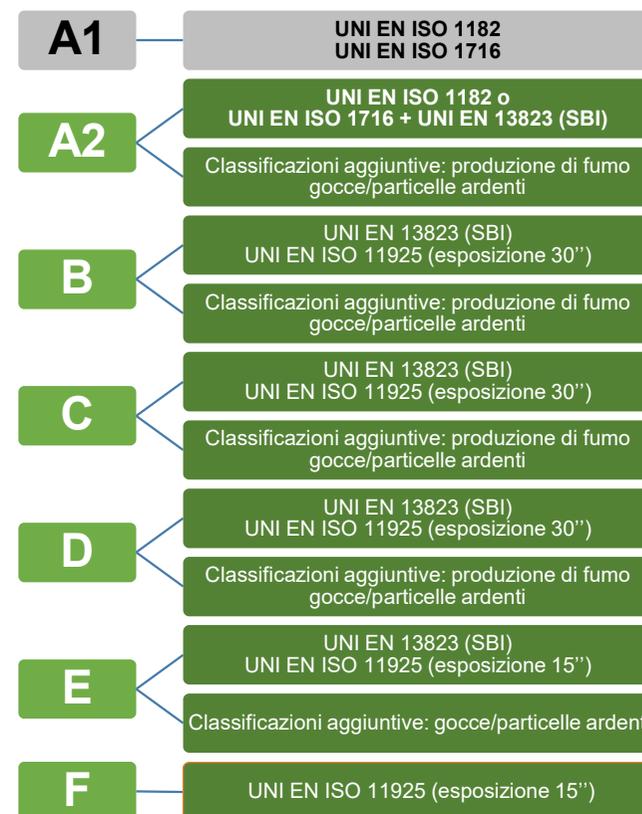
Come si definisce il comportamento all'incendio degli Isocanale?



Reazione al fuoco:

Per i materiali isolanti sottoposti a marcatura CE e le condotte dell'aria di ventilazione (DM 14/10/2022) si valuta con il sistema delle Euroclassi

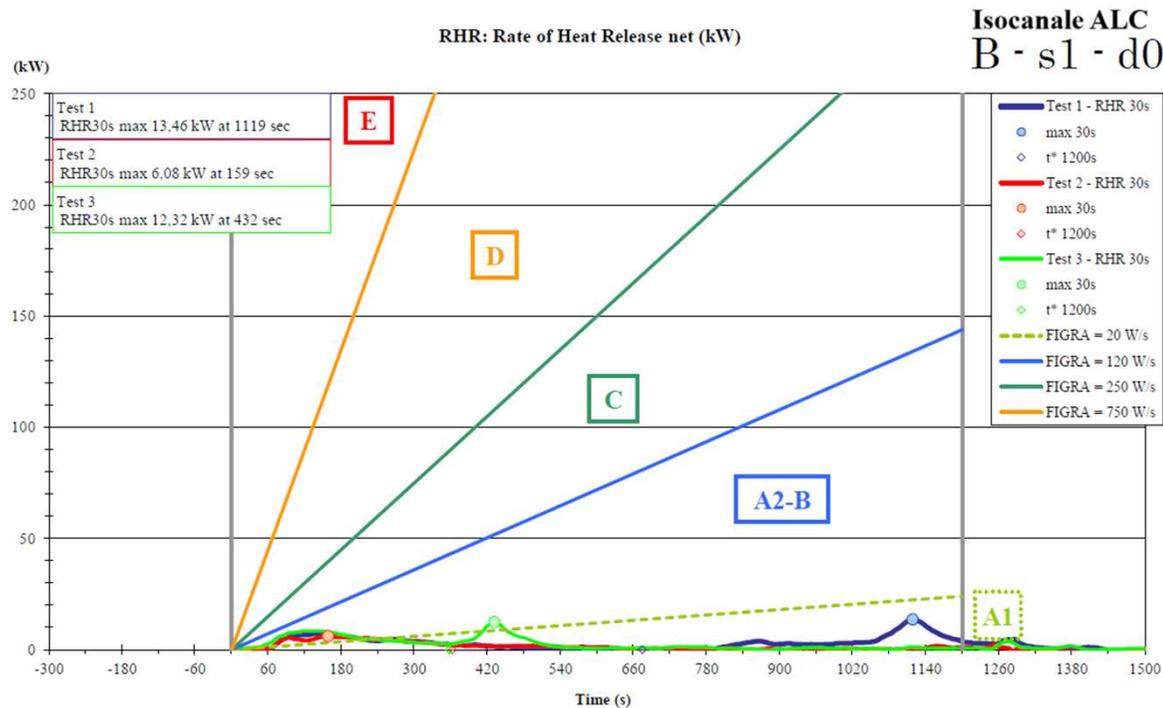
- Importante valutare le prestazioni dei materiali nelle reali condizioni di impiego (end use condition)
- La schiuma PIR a contatto delle fiamme carbonizza. Lo strato carbonioso protegge gli strati più interni, rallentando la propagazione dell'incendio.



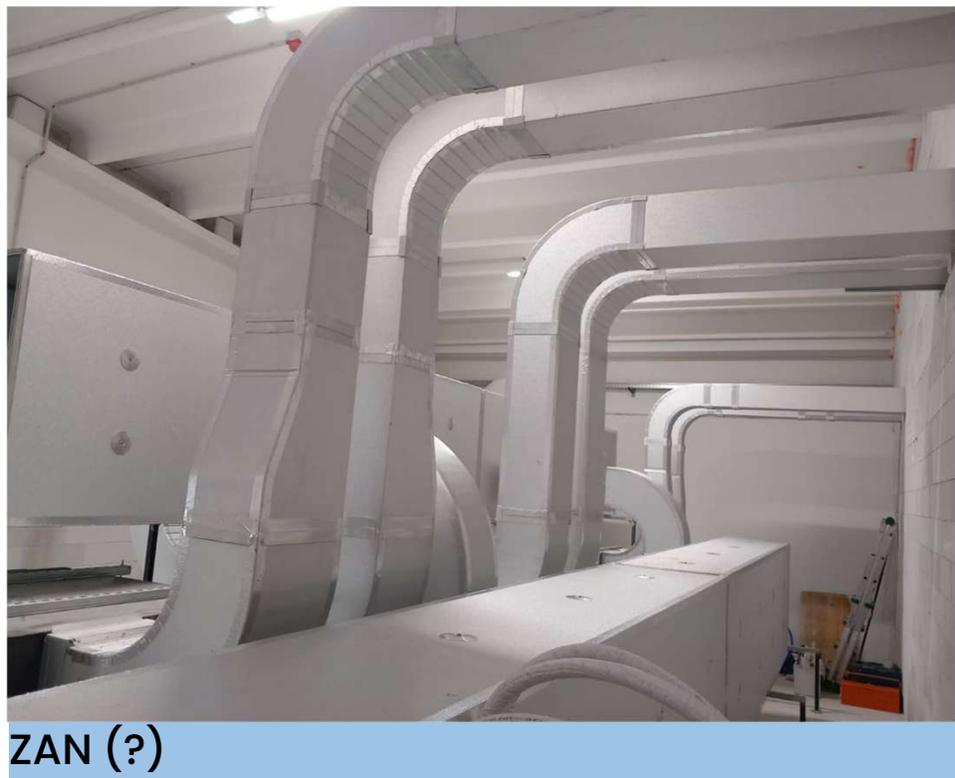
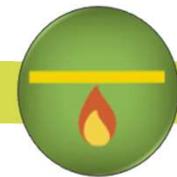
I canali preisolanti in poliuretano possono essere una scelta sicura?



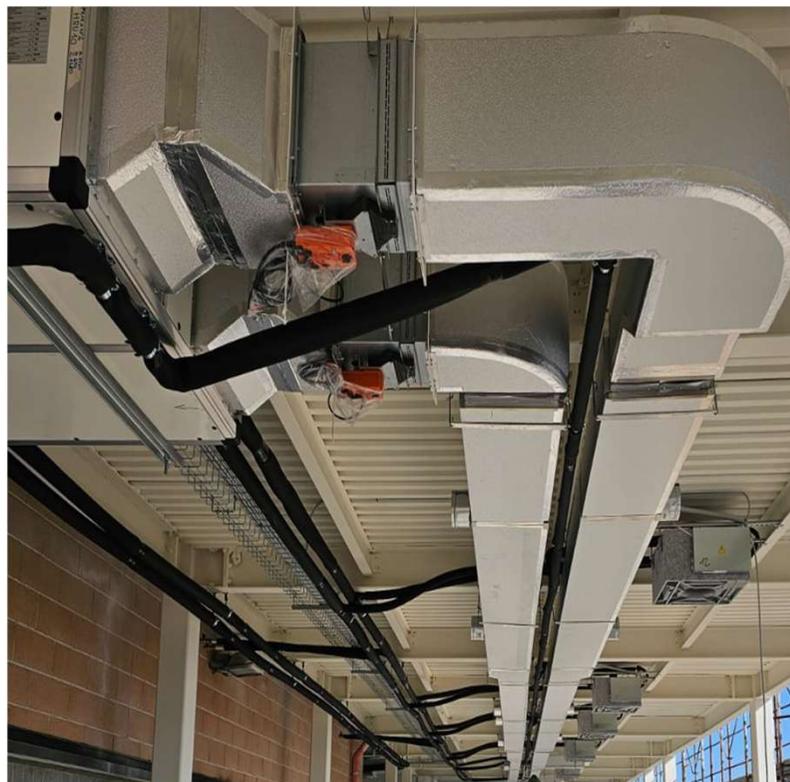
END USE CONDITION	Euroclasse
Condotte di ventilazione in PIR	B s1/2 d0



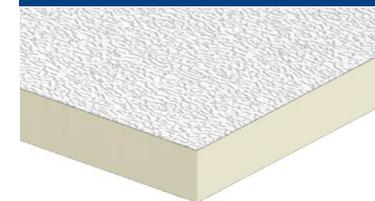
La scelta: efficienza e sicurezza



ZAN (?)



ALC

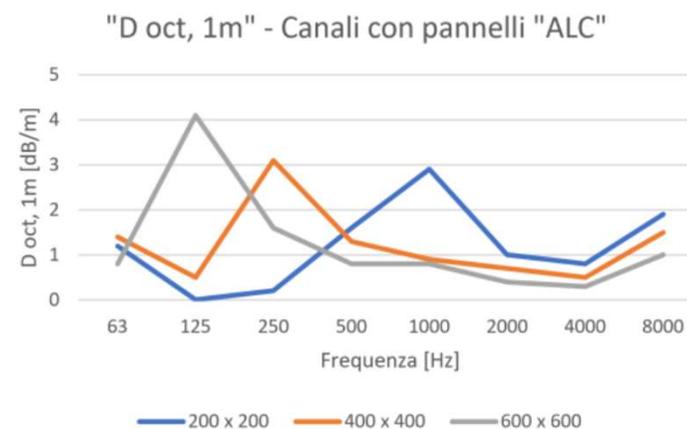
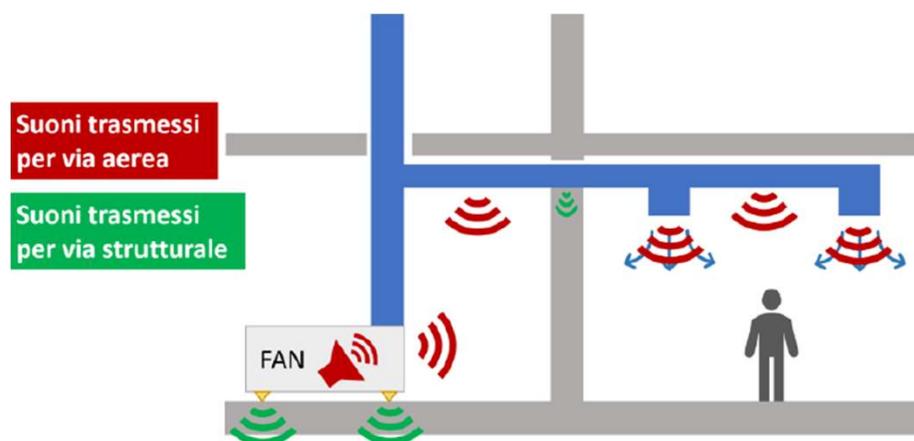


I canali preisolanti in poliuretano possono essere una scelta sicura?

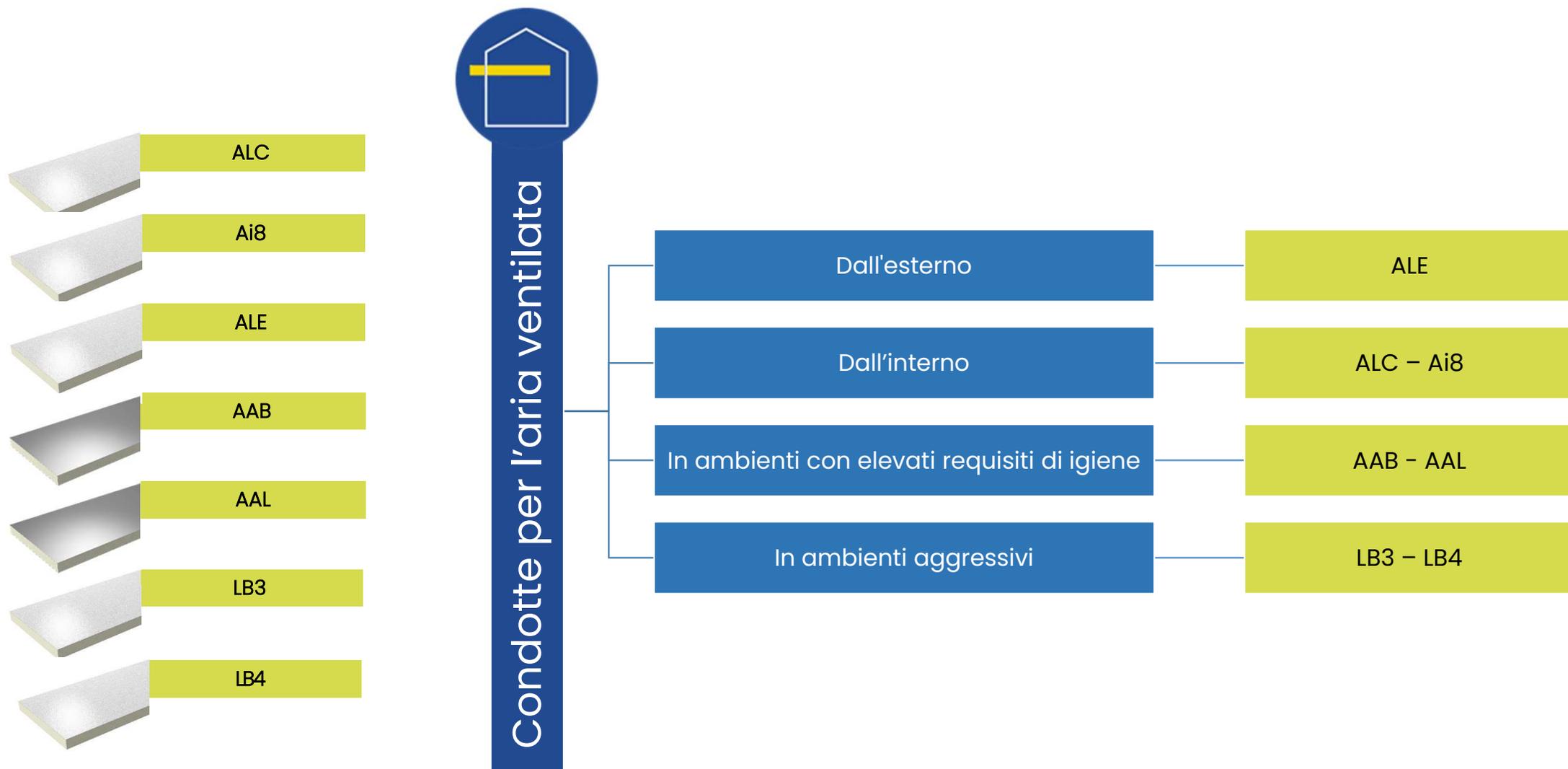


Il rumore immesso da un impianto HVAC negli ambienti abitativi non deve superare specifici valori limite. Tali valori sono definiti dalla legislazione vigente (ad es. DPCM 5/12/1997 e Decreto Criteri Ambientali Minimi 2024).

Test sperimentali mostrano che i canali preisolati abbattano il rumore aereo di circa 3 dB rispetto ad un canale in lamiera.



Pannelli Isocanale progettati per le esigenze specifiche delle applicazioni

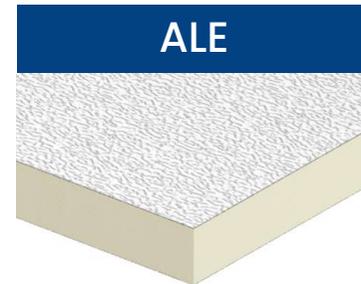
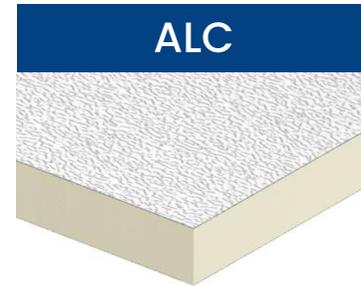


Condotte di ventilazione con canali preisolati: Manuale



Case History

Condutture ventilate – Pècel Electronic Factory Hungary



CONTATTI

Dott. Fabio Raggiotto

Email: fraggiotto@stiferite.com

Tel: 049 8997917

Cell: 348 6706963

www.stiferite.com

www.isocanale.com

Contatti funzionari tecnici

www.stiferite.com/stiferite_in_Italia.html

STIFERITE IN ITALIA

Seleziona la regione per contattare l'Area Manager
STIFERITE della tua zona.



stiferite[®]
l'isolante termico

Grazie per l'attenzione