



Isolamento in Poliuretano per la qualità dei sistemi a cappotto

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: 60 anni di impegno per l'isolamento termico

stiferite[®]
l'isolante termico



La STIFER (STImamiglio FERdinando) 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.

1963 - 1970

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

1970 - 1990

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

1990 - 2000

Nuove schiume polyiso con migliore resistenza meccanica, reazione al fuoco e stabilità dimensionale. Rivestimenti gastight con eccellenti prestazioni isolanti e nuovi prodotti per coperture ventilate ed alle applicazioni a cappotto. Dal 2003 marcatura CE.

2000 - 2010

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).

2010 - 2023

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

Da oggi a
domani...

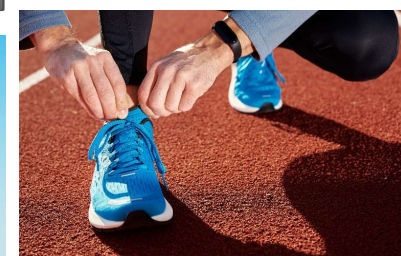
Dott. Fabio Raggiotto

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?

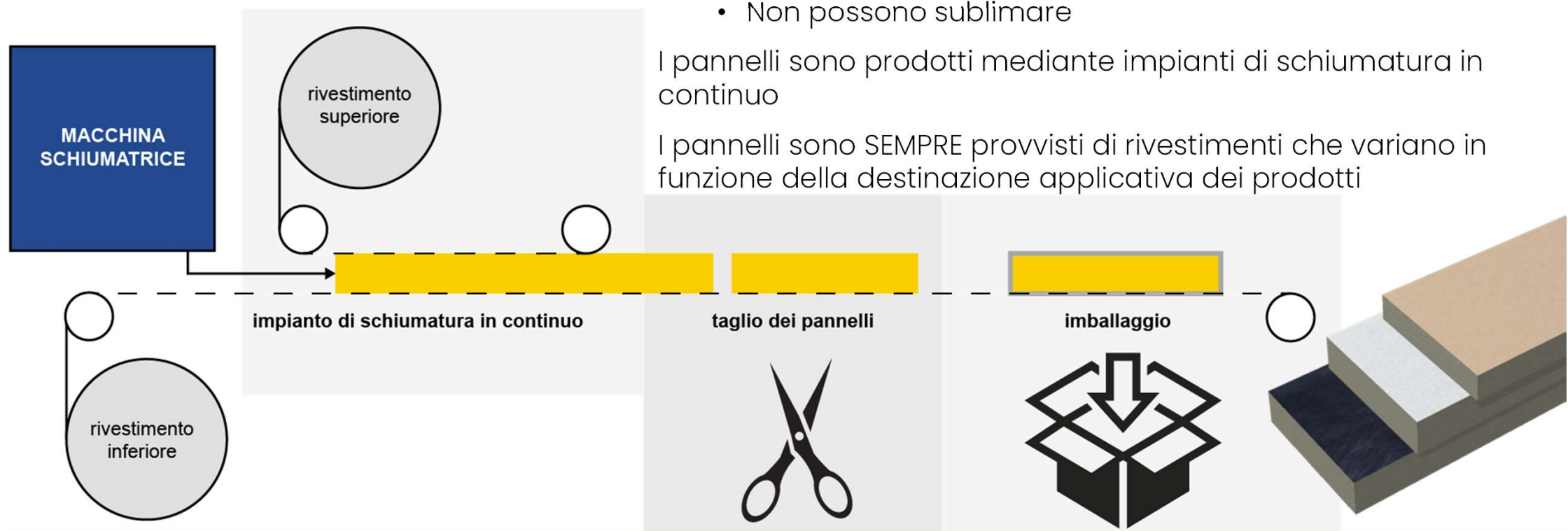
Schiuma PIR – Polyiso con migliorate prestazioni meccaniche e di reazione al fuoco

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



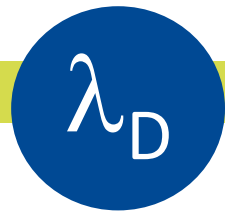
Poliuretano espanso rigido: quali prestazioni?



-  Limitato impatto ambientale
-  Reazione al fuoco
-  Sicurezza nell'impiego
-  Durabilità
-  Caratteristiche meccaniche
-  Stabilità dimensionale
-  Lavorabilità

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

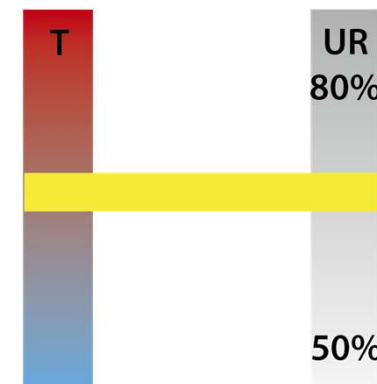
Conducibilità Termica Dichiarata λ_D



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.

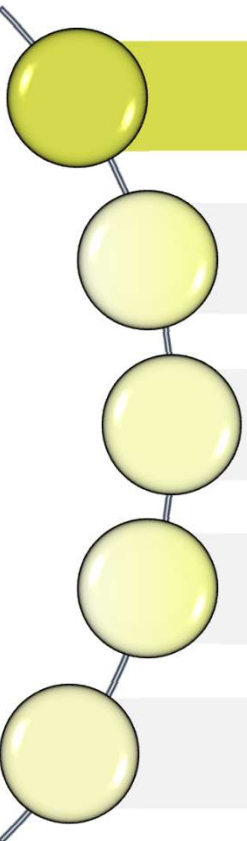


Al variare della temperatura le prestazioni di tutti gli isolanti variano in modo pressoché lineare. Al variare dell'umidità relativa invece i comportamenti possono essere diversi in funzione della natura dei materiali.

Il poliuretano ha una struttura fine e a celle chiuse, risulta quindi poco sensibile a variazioni di umidità

Le prestazioni isolanti stabili nel tempo

λ_D


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

- Pannelli con rivestimenti gastight

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

- 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

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

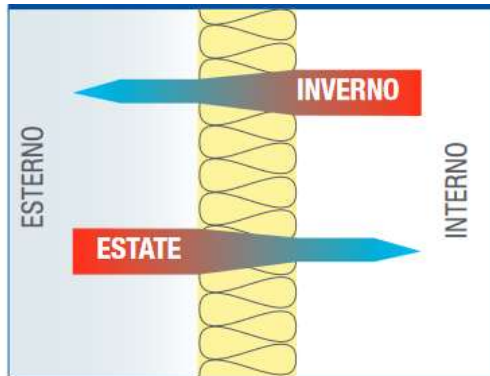
- Pannelli con rivestimenti permeabili con spessore uguale o superiore a 50 mm

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

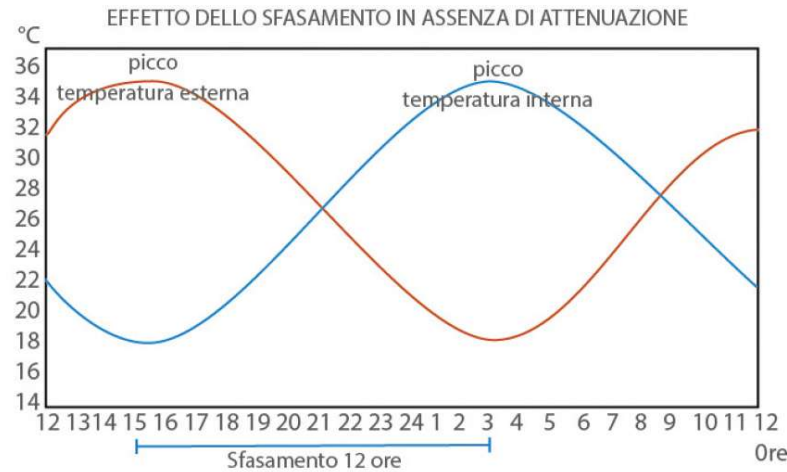
- Pannelli con rivestimenti permeabili con spessore inferiore a 50 mm

L'isolamento compromette il benessere estivo?

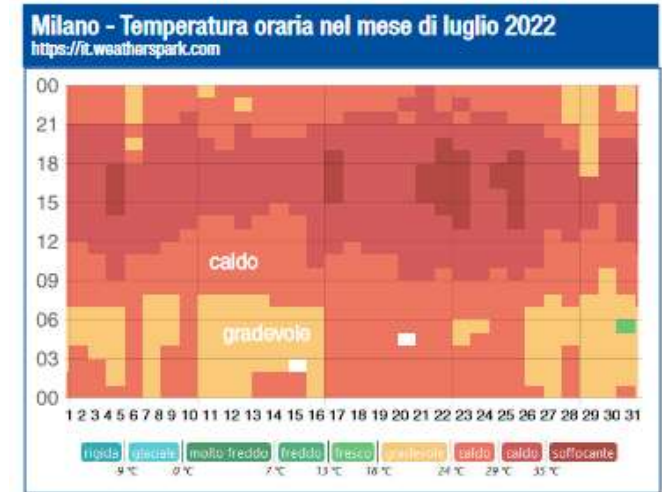
λ_D



La Resistenza Termica non varia al variare della direzione del flusso termico



Lo sfasamento temporale in assenza di attenuazione del flusso termico non è sufficiente ad assicurare il comfort estivo (isola di calore, notti tropicali, scarsa ventilazione, ...)



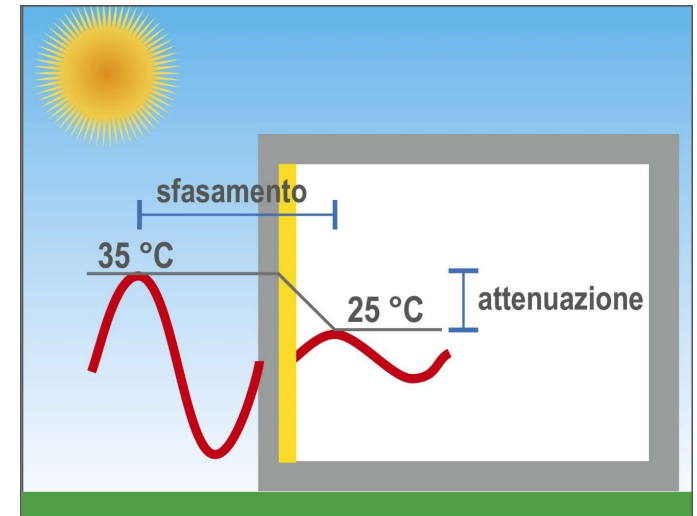
Nei contesti urbani il calore accumulato dagli edifici, dall'asfalto e dal cemento viene rilasciato nelle ore notturne vanificando l'effetto positivo dello sfasamento. Il numero di "notti tropicali" ($t > 20^\circ\text{C}$) è in costante aumento

L'isolamento compromette il benessere estivo?

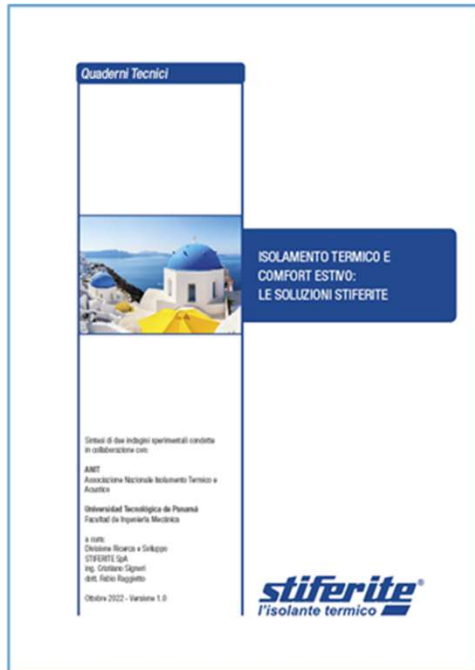
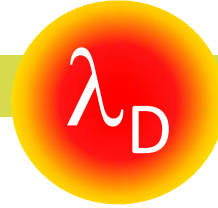
λ_D

Per ottenere temperature interne confortevoli è necessario associare alla prestazione di sfasamento dell'onda termica quella della sua riduzione: il fattore di attenuazione o decremento (f_a) che dipende essenzialmente dalle prestazioni isolanti.

La Trasmittanza Termica Periodica - Y_{ie} - indica la capacità della parete opaca di sfasare - prestazione che dipende dalla massa della parete - ed attenuare il flusso termico che la attraversa in un giorno.



L'isolamento compromette il benessere estivo?

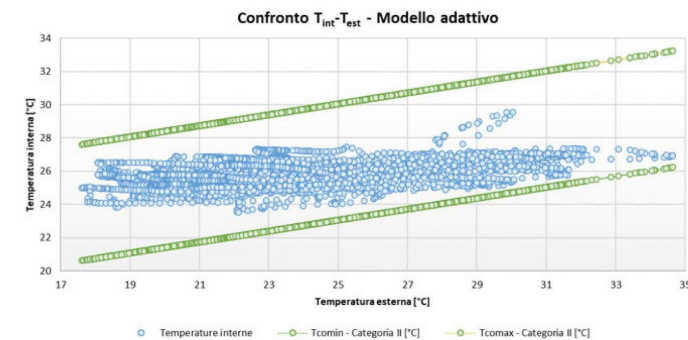


Un recente studio ha confrontato alcune misure realizzate in opera con i risultati della modellazione in regime dinamico orario degli ambienti.

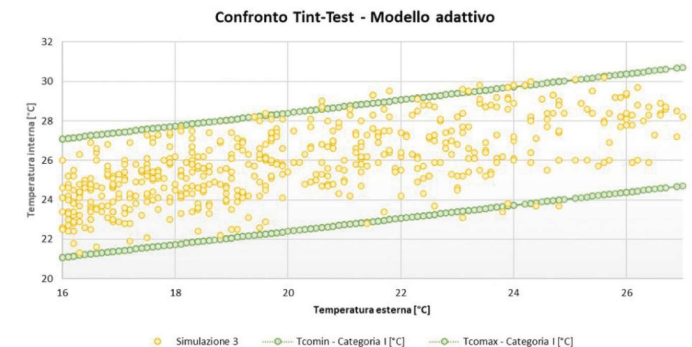
Per il contesto residenziale (mansarda isolata) con entrambi i metodi i risultati dimostrano il raggiungimento degli obiettivi di comfort e benessere termico.

Anche nelle situazioni più sfavorevoli, es. scuola con ampie superfici vetrate, le analisi dimostrano la possibilità di raggiungere condizioni di comfort con un'adeguata ventilazione ed un controllo delle schermature.

Mansarda misure in opera

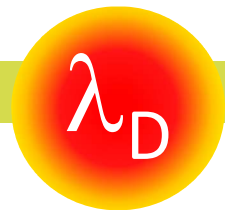


Scuola analisi dinamica



Dott. Fabio Raggiotto

L'isolamento compromette il benessere estivo?



Caso studio 1 – Mansarda residenziale Bellano (LC)

- Un corretto isolamento termico oltre a ridurre i consumi energetici invernali, migliora il comfort abitativo nelle stagioni più calde.
- A fronte delle variazioni delle temperature superficiali esterne – da 17° fino a più di 40° C – le temperature superficiali interne hanno subito variazioni minime mantenendosi sempre a livelli di comfort (25–26° C)
- L'isolante riduce il flusso di energia solare che attraversa le strutture opache e consente di raggiungere condizioni termiche confortevoli anche in presenza di strutture leggere come la copertura su struttura lignea.
- L'utilizzo di strutture massive può non essere sufficiente ad assicurare i livelli attesi di comfort estivo.

Figura 1. PARETE ISOLATA: energia entrante

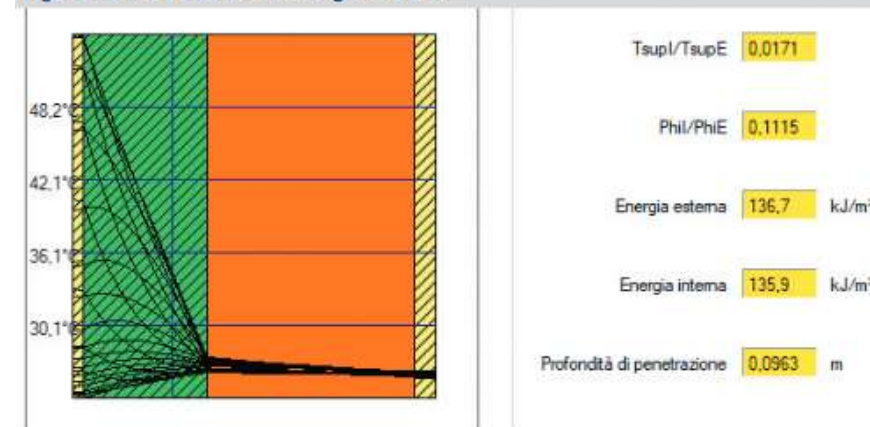
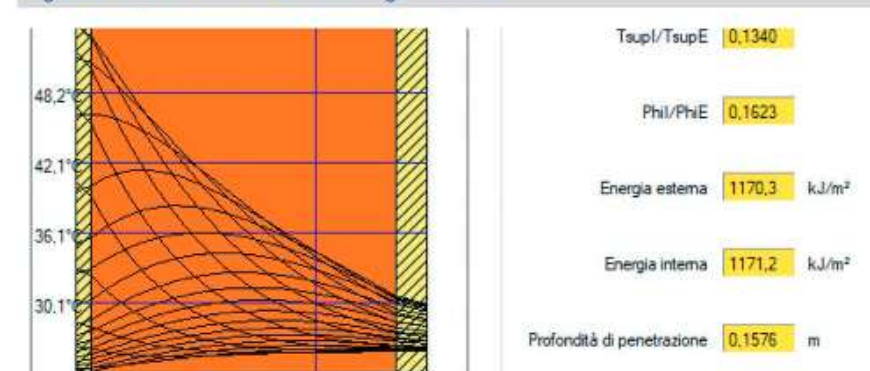
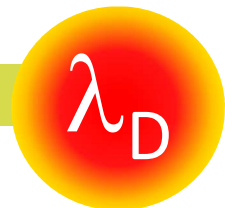


Figura 2. PARETE NON ISOLATA: energia entrante



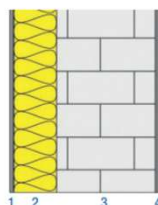


La ricerca Anit Stiferite sul comfort estivo

Per ciascun caso studio si è misurato la temperatura operante all'intradosso ed estradosso delle strutture isolante con 12-14 cm di pannelli Stiferite (cappotto, tetto caldo, rifodera interna) e si è verificato che le curve sono indipendenti. Le strutture opache risultano così adiabatiche.

Le misure sperimentali sono state confrontate con i valori del comfort adattivo calcolati con metodo dinamico (UNI EN 16798-1). Lo studio dimostra che il metodo dinamico è predittivo il reale comportamento delle strutture e 12-14 cm di PU garantiscono comfort estivo.

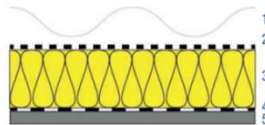
Parete perimetrale	
Caratteristiche termiche	Valore
Trasmittanza [U, W/m²K]	0,183
Trasmittanza Periodica [Y _{pe} , W/m²K]	0,041
Attenuazione	0,02
Sfasamento	9h53'
Ammetenza interna [W/m²K]	53,86
Capacità termica periodica interna [kJ/m²K]	12,32
Capacità termica periodica esterna [kJ/m²K]	3,87
Ammetenza esterna [W/m²K]	0,86



STRATIGRAFIA

- 1) Rasatura esterna
- 2) STIFERITE Class SK 12 cm
- 3) Muratura in blocchi semipieni 30 cm
- 4) Intonaco interno

Copertura	
Caratteristiche termiche	Valore
Trasmittanza [U, W/m²K]	0,150
Trasmittanza Periodica [Y _{pe} , W/m²K]	0,130
Attenuazione	0,88
Sfasamento	3h35'
Ammetenza interna [W/m²K]	21,14
Capacità termica periodica interna [kJ/m²K]	4,51
Capacità termica periodica esterna [kJ/m²K]	1,46
Ammetenza esterna [W/m²K]	0,28



STRATIGRAFIA

- 1) Tegole e strato di ventilazione (caratteristiche non valutate)
- 2) Membrana impermeabile
- 3) STIFERITE GT 14 cm
- 4) Schermo al vapore
- 5) Assito in legno

Grafico 3. PARETE: andamento temperature superficiali

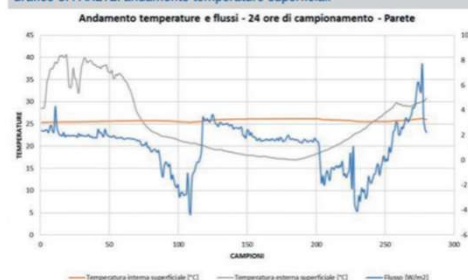


Grafico 4. COPERTURA: andamento temperature superficiali



Grafico 1. Misure orarie di temperatura dell'aria interna riportate in relazione al comfort adattivo

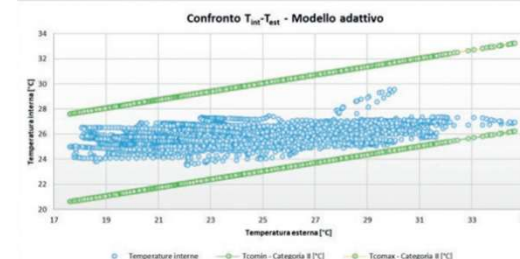
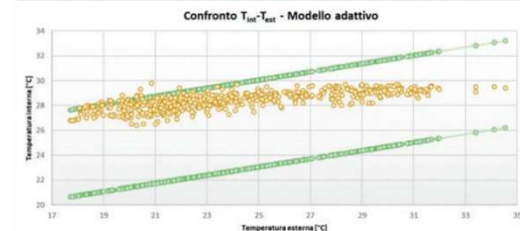


Grafico 2. Temperatura operante oraria calcolata in relazione al comfort adattivo

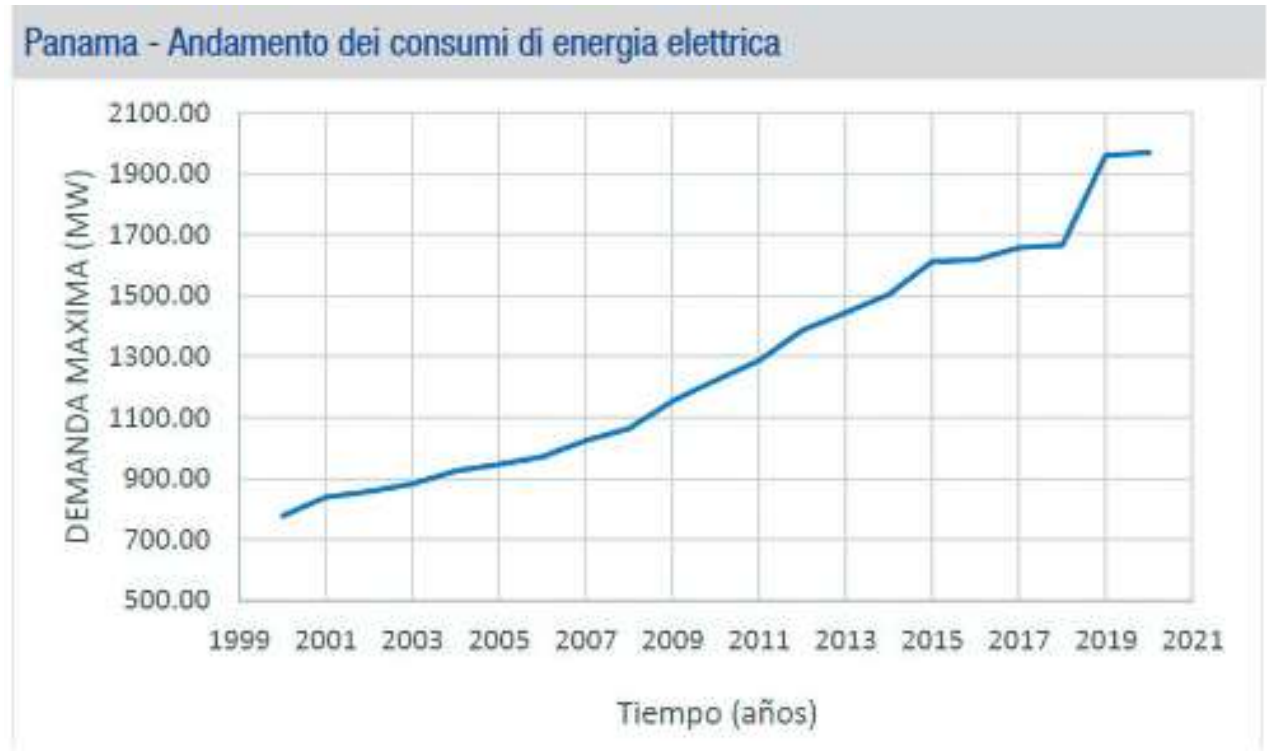


L'isolamento compromette il benessere estivo?



Ricerca sperimentale
Università di Panama

- Clima tropicale: anno 2019 36,5°C media delle temperature massime
tasso medio di umidità relativa pari al 75,7
- Elevati consumi elettrici in costante crescita

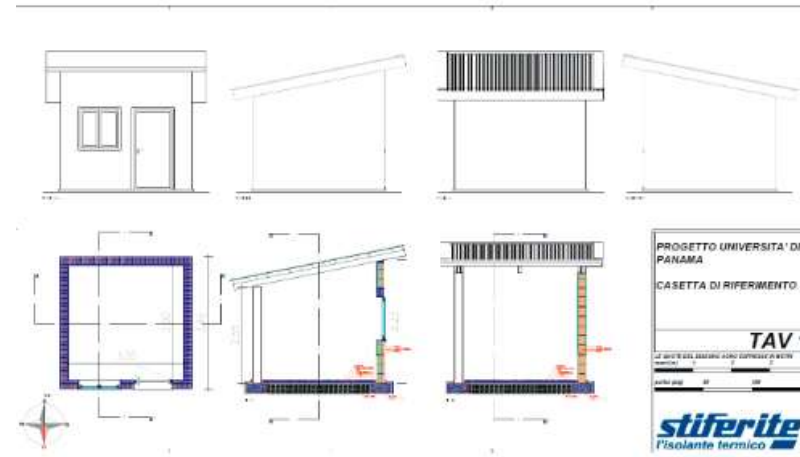


L'isolamento compromette il benessere estivo?

Ricerca sperimentale Università di Panama

Sperimentazione su due ambienti campione con caratteristiche strutturali simili:

- PP1 non isolato
- PP2 pareti isolate con 80 mm di pannello Stiferite GT



L'isolamento compromette il benessere estivo?



Ricerca sperimentale Università di Panama

Andamento delle temperature interne ai due campioni e stima del potenziale di riduzione dei consumi elettrici in funzione della riduzione delle ore di discomfort

Grafico 1. Andamento delle temperature interne dei due campioni rispetto a quelle esterne ed all'area della zona di comfort (test effettuato il 7 ottobre 2019)

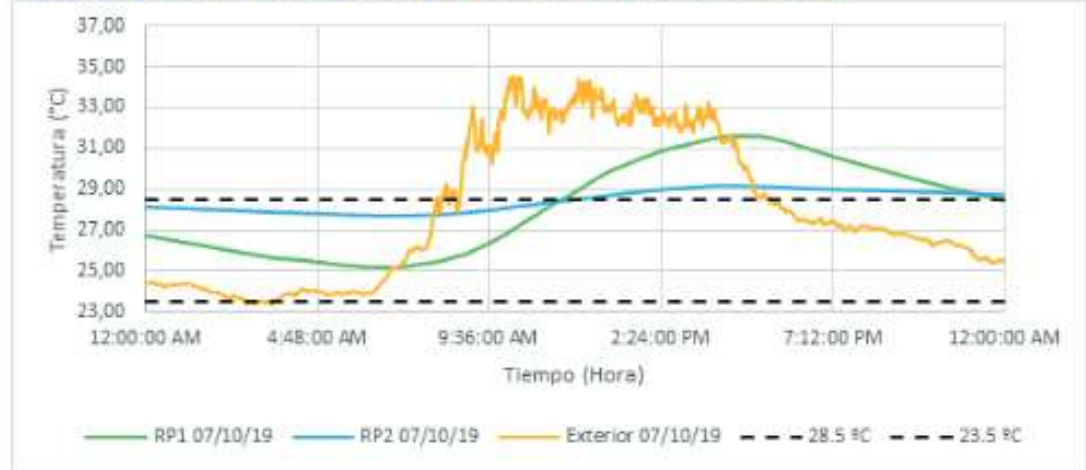


Tabella 2. Consumi elettrici per il condizionamento

	Electricity Consumption (kWh)	Cost of Electricity (Dollars)	Reduction %
PP1	43	7.50	44.18%
PP2	24	4.19	

Quali sono i vantaggi di un materiale isolante efficiente?

A parità di
trasmissione
termica delle
strutture:



Utilizzo di spessori ridotti



Minori costi di mano d'opera



Migliore rapporto volume edificio/spazio abitativo

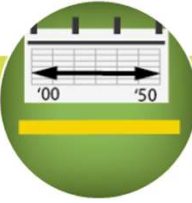


Minori costi di trasporto e stoccaggio



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

Qual è la durabilità dei prodotti isolanti in poliuretano?



Durabilità PU ~ 50 anni

Grazie alla struttura a celle chiuse, in normali condizioni d'uso, non subisce trasformazioni causate da assorbimento d'acqua, compressione, ecc.

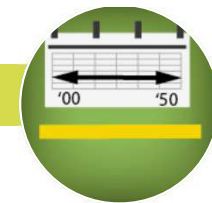
La durata di un prodotto e le sue caratteristiche sono elementi essenziali per stimare le prestazioni a lungo termine degli edifici, sia in termini di costi che di impatti ambientali e pertanto considerati all'interno delle norme armonizzate europee (EN 13165 per i prodotti isolanti in PU)

Non sono ancora disponibili norme tecniche che fissino i parametri e metodi di prova, ma può essere valutata solo con esperienze applicative.

Test FIW Monaco di Baviera – PU Europe (2010)

Test Università IUAV di Venezia – Stiferite (2019)

Qual è la durabilità dei pannelli Stiferite?



Posizione:
Intercapedine
muro
perimetrale
(villetta
unifamiliare)

Anno prelievo:
2018



Posizione:
Copertura
piana (edificio
multipiano)

Anno prelievo:
2019



Posizione:
Copertura a
falda
(edificio
unifamiliare)

Anno
prelievo: 2018

Test effettuati
da Università
IUAV di Venezia

I
- - -
U
- - -
A
- - -
V

Proprietà	Valore dichiarato	Valore misurato dopo 36 anni
Spessore	40 mm	40,83 mm
Resistenza a compression e al 10 %	150 kPa	271,15 kPa
Conducibilità à termica	0,028 W/mK	0,027 W/mK
Resistenza termica	1,43 m²K/W	1,51 m²K/W

Proprietà	Valore dichiarato	Valore misurato dopo 31 anni
Spessore	30 mm	32,30 mm
Resistenza a compressione al 10 %	150 kPa	184,59 kPa
Conducibilità termica	0,028 W/mK	0,027 W/mK
Resistenza termica	1,07 m²K/W	1,20 m²K/W

Proprietà	Valore dichiarato	Valore misurato dopo 20 anni
Spessore	30 mm	31,22 mm
Resistenza a compression e al 10 %	150 kPa	264,49 kPa
Conducibilità termica	0,028 W/mK	0,028 W/mK
Resistenza termica	1,07 m²K/W	1,12 m²K/W

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



Il Codice degli Appalti (D. Leg. n. 36/2023 art. 57) prevede il rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (DM 23/6/2022) in tutti i bandi di gara (a prescindere dall'importo)

L'Ecobonus 110%-90% prevedeva 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

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 e il sistema di certificazione LEED®

Sistema volontario di certificazione ambientale degli edifici

Basato su **rating** relativi a diverse aree tematiche

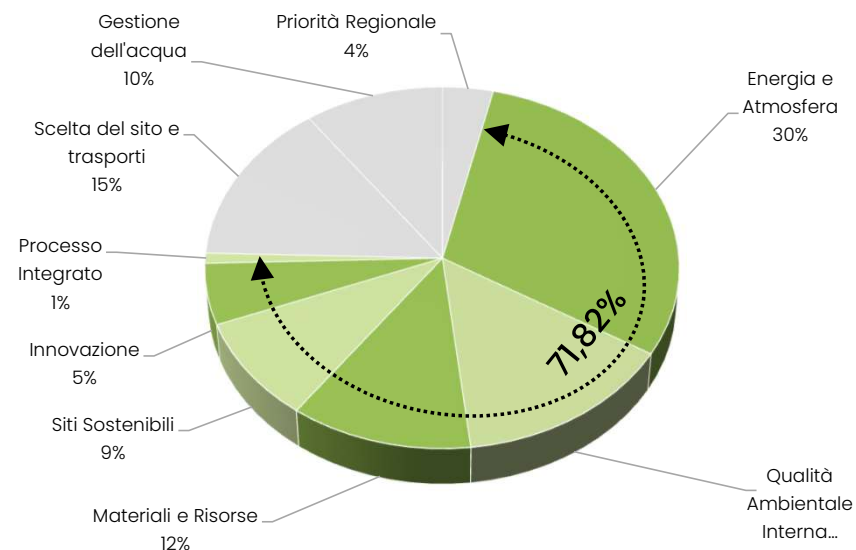
Certifica l'edificio nel suo insieme e non i prodotti

I prodotti possono contribuire al raggiungimento dei requisiti richiesti

- nel 2011, la mappatura dei prodotti Stiferite secondo lo Standard LEED® Italia Nuove Costruzioni e Ristrutturazioni
- nel 2019 una nuova mappatura riferita allo standard internazionale LEED® V4.

Tabella 1.

LEED® v4 BD + C New Construction and Major Renovation <i>evidenziate in blu le aree pertinenti agli isolanti STIFERITE</i>				PUNTI
	IP	INTEGRATIVE PROCESS Processo integrato		1
	LT	LOCATION & TRANSPORTATION Localizzazione e trasporti		16
	SS	SUSTAINABLE SITES Sostenibilità del sito		10
	WE	WATER EFFICIENCY Gestione efficiente delle acque		11
	EA	ENERGY AND ATMOSPHERE Energia e atmosfera		33
	MR	MATERIALS AND RESOURCES Materiali e risorse		13
	EQ	INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY Qualità ambientale interna		16
	IN	INNOVATION Innovazione		6
	RP	REGIONAL PRIORITY Priorità regionale		4
TOTALE				110



I prodotti Stiferite negli edifici certificati LEED®





Il protocollo di certificazione ITACA

Sistema volontario di certificazione della sostenibilità ambientale degli edifici

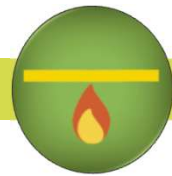
Il Protocollo nasce nel 2001 e oggi è alla base della Prassi di Riferimento UNIPdR13/2019.

Diversi Enti Territoriali attribuiscono agevolazioni (economiche, volumetriche, ecc.) agli edifici certificati ITACA.



Area	Categoria	Codice	Criterio
Consumo di risorse	Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita	B.1.2	Energia primaria non rinnovabile
		B.1.3	Energia primaria totale
	Materiali eco-compatibili	B.4.6	Materiali riciclati/recuperati
		B.4.8	Materiali locali
		B.4.10	Materiali disassemblabili
		B.4.11	Materiali certificati
	Prestazioni dell'involucro	B.6.1	Energia termica utile per il riscaldamento
		B.6.2	Energia termica utile per il raffrescamento
		B.6.3	Coefficiente medio globale di scambio termico
Carichi ambientali	Emissioni di CO2 equivalente	C.1.2	Emissioni previste in fase operativa
Qualità ambientale indoor	Ventilazione	D.2.6	Radon
	Benessere termoigrometrico	D.3.2	Temperatura operativa nel periodo estivo
	Benessere acustico	D.5.6	Qualità acustica dell'edificio
Qualità del servizio	Mantenimento delle prestazioni in fase operativa	E.6.6	Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici

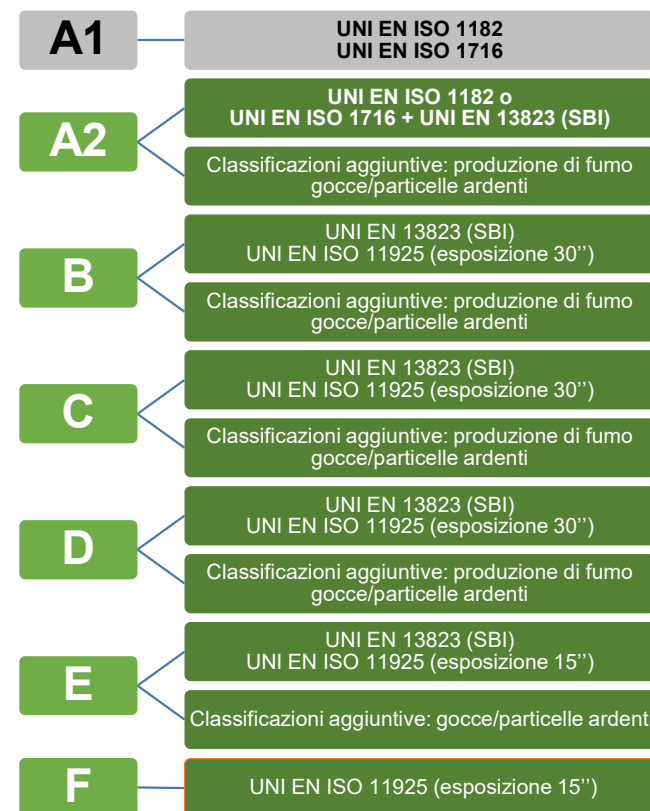
Come si definisce il comportamento all'incendio degli isolanti termici?



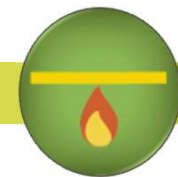
Reazione al fuoco

Per i prodotti da costruzione sottoposti a marcatura CE si valuta con il sistema delle Euroclassi

- Gli isolanti PU
 - Euroclassi dalla B s1 d0, la migliore ottenibile da isolanti organici, alla F in funzione del tipo di rivestimento
- Importante valutare le prestazioni dei materiali nelle reali condizioni di impiego (end use condition)



I pannelli PIR sono essere una scelta sicura?



Pannelli	Euroclasse
Lastre acc. a cartongesso (Disp. anche con cartongesso A1)	B s1 d0
PU ove sia richiesta una migliore reazione al fuoco	B s1 d0
PU con rivestimenti di alluminio	D s2 d0
PU con riv. multistrato e inorganici	E
Altri pannelli in PU	F
END USE CONDITION	Euroclasse
Sistema ETICS con PU Sistema cappotto rinforzato	B s1 d0
Parete ventilata – PU rasato	B s2 d0
PU per condutture aria ventilata	B s1/2 d0
Sistemi copertura	B roof (t1, t2, t3, t4)

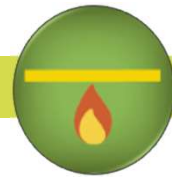
Sistemi di copertura
certificati



Member of the FM Global Group

Dott. Fabio Raggiotto

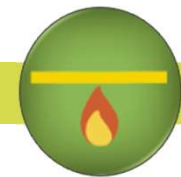
La schiuma PIR e il comportamento al fuoco



La schiuma a contatto delle fiamme carbonizza.
Lo strato carbonioso protegge gli strati più interni,
rallentando la propagazione dell'incendio.



Le reali condizioni di impiego e i test di grande scala



STIFERITE, l'associazione italiana ANPE, e l'associazione europea PU EUROPE hanno svolto progetti di ricerca con diversi metodi di prova di media e grande scala (ONORM 3800 – DIN4102-20).

I test hanno confermato il buon comportamento degli isolanti poliuretanici in condizioni reali di esercizio.

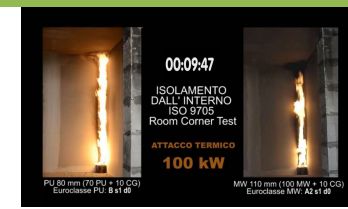
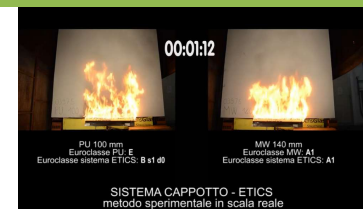
Nei test comparativi tra soluzioni applicative isolate con poliuretani e con isolanti incombustibili non si sono riscontrate sostanziali differenze.

Ampia documentazione disponibile online



https://www.poliuretano.it/libro_poliuretano.html

VIDEO DI TEST COMPARATIVI in <https://www.youtube.com/c/ANPEAssNazPoliuretanoEspansorigido>



Dott. Fabio Raggiotto

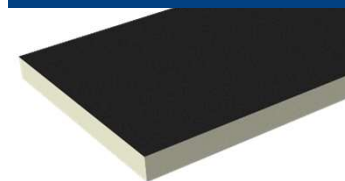
I vantaggi nelle FACCIATE VENTILATE: qualche esempio...



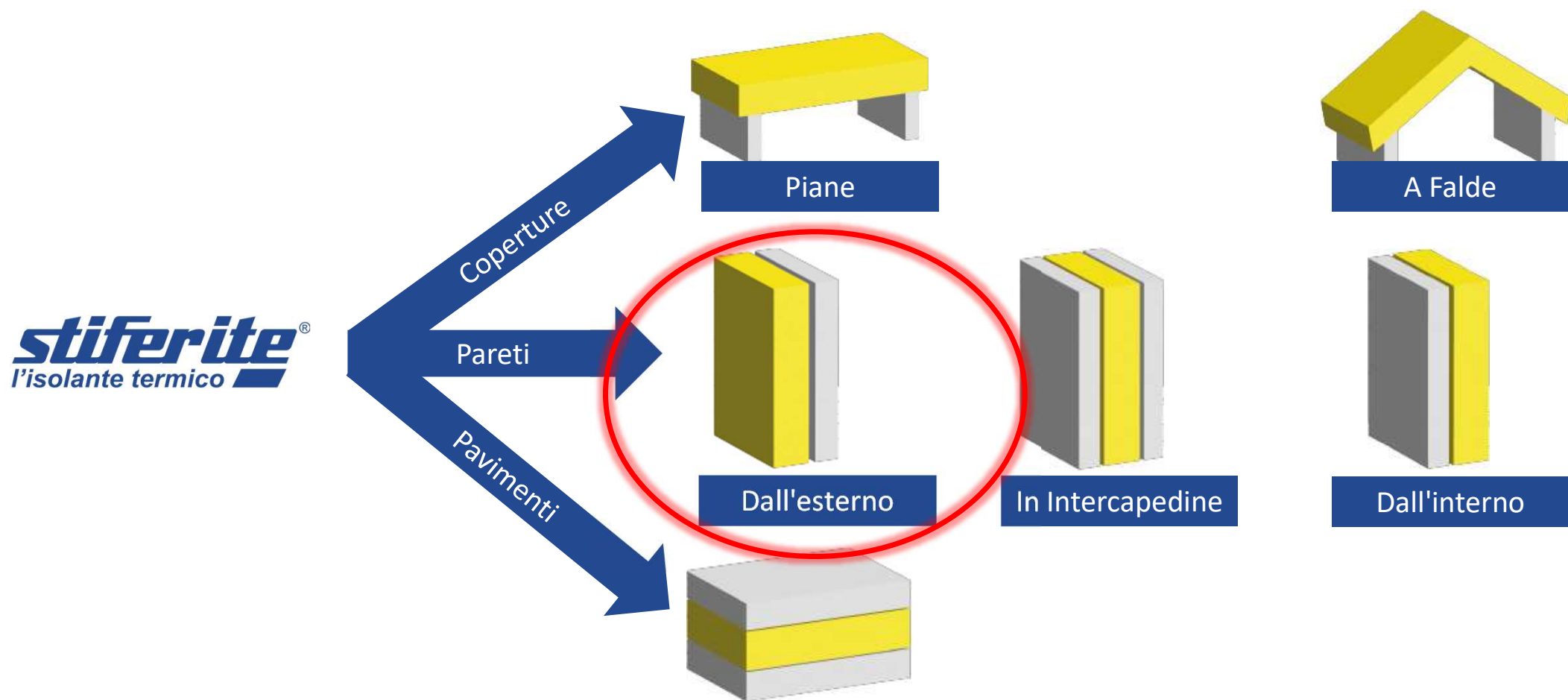
Polo Univesitario – Lodi



Fire B



Quali sono i vantaggi nelle diverse applicazioni?



ETICS: i tanti vantaggi

ETICS – External Thermal Insulation Composite System

Per edifici nuovi e per ristrutturazioni

- risparmio energetico,
- miglioramento del comfort degli ambienti interni,
- eliminazione dei ponti termici,
- minore sollecitazione termica delle strutture,
- sfruttamento della capacità termica delle pareti,
- economicità delle pareti a muratura singola,
- miglioramento delle prestazioni acustiche di facciata,
- limitati pesi e spessori dei materiali applicati in facciata,
- intervento realizzabile in tempi rapidi e con oneri economici limitati
- aumenta il valore degli immobili



Per un cappotto di qualità

1. Attenta progettazione
2. Scelta di kit e materiali certificati
3. Applicatori adeguatamente formati

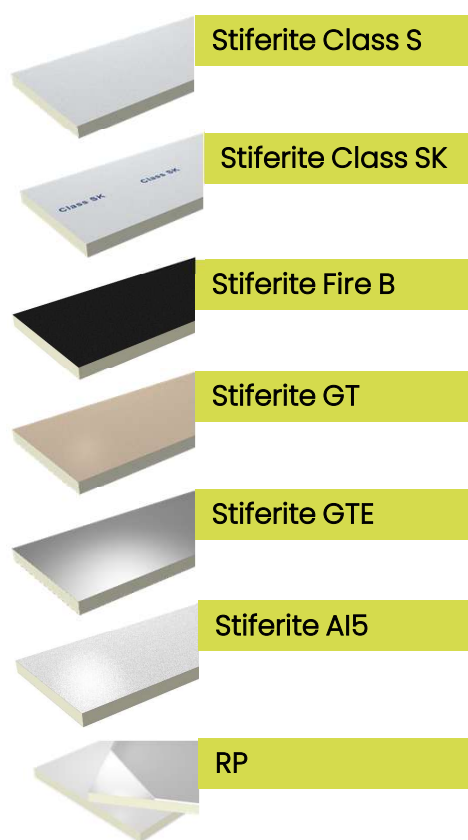
Stiferite è main partner del consorzio Cortexa. Il Consorzio Cortexa promuove la cultura dell'utilizzo di Sistemi a Cappotto di qualità ed è socio fondatore dell'associazione europea EAE (European Association for Etics).



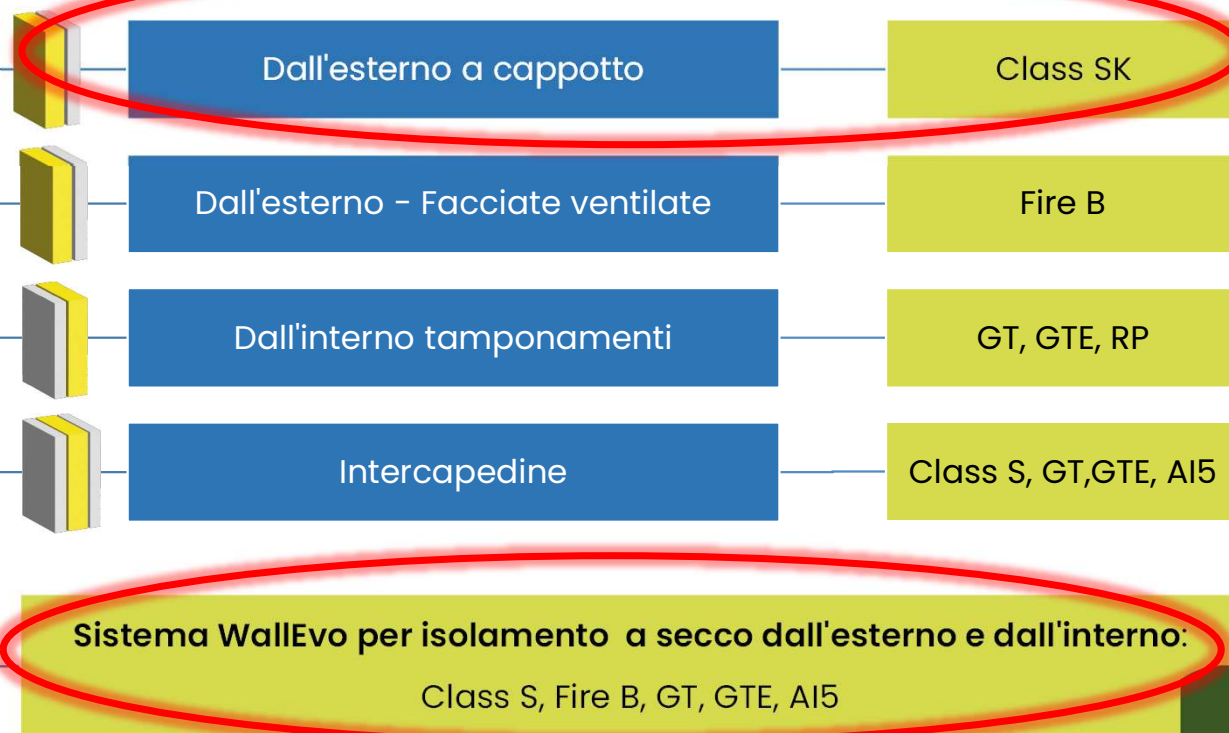
LE NORME DI RIFERIMENTO

1. UNI/TR 11715:2018 "Isolanti termici per l'edilizia - Progettazione e messa in opera dei sistemi isolanti termici per l'esterno (ETICS)"
2. Marcatura CE volontaria dei sistemi ottenuta in base a ETAG 004 o a EAD 040083-00-0404
3. UNI 11716:2018 "Attività professionali non regolamentate – Figure professionali che eseguono la posa dei sistemi compositi di isolamento termico per esterno (ETICS) – Requisiti di conoscenza, abilità e competenza.

Pannelli progettati per le PARETI



Pareti



novità

Il pannello dedicato ai CAPPOTTI

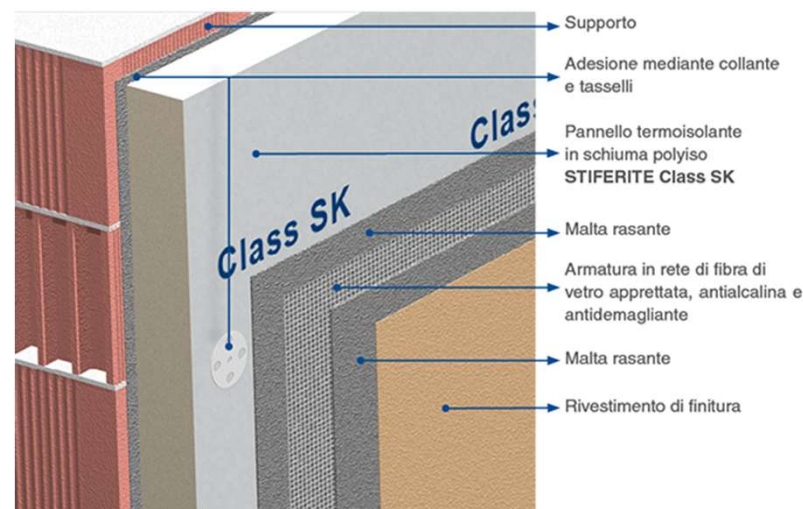


STIFERITE Class SK

- Indicato per l'isolamento dall'esterno: pareti con soluzioni a cappotto e a facciata ventilata, ponti termici e sottoporticati
- Pannello utilizzato in Sistemi Cappotto certificati ETA
- Schiuma polyiso rivestita su entrambe le facce con velo vetro saturato che favorisce una rapida e stabile applicazione a parete mediante malte adesive e collanti
- Dimensioni Standard: 600 x 1200 mm
- Spessori standard: da 20 a 200 mm
- Marcatura CE
- Soddisfa i requisiti CAM
- Disponibile Dichiarazione Ambientale di prodotto, EPD, verificata da Ente Terzo
- Prodotto da azienda certificata con sistema ISO 9001, ISO 45001 e ISO 14001.

Le fasi di posa

1. **Verifica del supporto**
STIFERITE Class SK può essere installato su tutti i supporti che presentano continuità e portanza
2. **Posa e Incollaggio**
I pannelli STIFERITE Class SK vanno posati per file orizzontali, dal basso verso l'alto, con giunti sfalsati. In corrispondenza degli spigoli le teste dei pannelli dovranno essere alternate.
L'incollaggio avviene mediante apposita malta adesiva stesa a cordolo continuo perimetrale e 2 o 3 punti centrali. Su supporti particolarmente lisci si può distribuire la colla su tutta la superficie del pannello usando una spatola dentata. Si consiglia una copertura minima del collante pari ad almeno il 40% della superficie del pannello



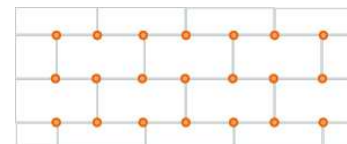
Le fasi di posa

3. Tassellatura

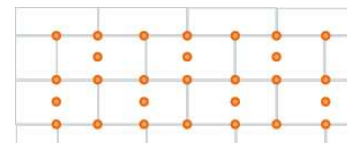
I tasselli, a percussione o avvitamento, devono garantire una profondità di ancoraggio nella struttura di almeno 4 cm. Il numero di tasselli varia in funzione dell'ubicazione dell'edificio, della sua forma, delle condizioni di tenuta del supporto, ecc. (v. UNI/TR 11715 e schemi relativi alle tassellature più comuni).

4. Profili e rinforzi

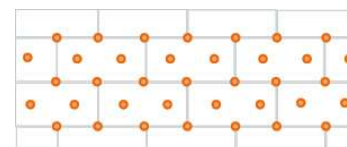
Gli spigoli vivi e le rientranze vanno protetti con appositi profili fissati con malta adesiva. In corrispondenza di punti particolari (angoli delle aperture, ecc.) si applicano dei fazzoletti di rete in fibra di vetro, posizionati a 45°, con funzione di rinforzo meccanico.



Fissaggi sugli spigoli
2,75 tasselli/m²



Fissaggi sugli spigoli e al
centro 4,12 tasselli/m²



Fissaggi sugli spigoli e 2
al centro 5,5 tasselli/m²



Le fasi di posa

5. Intonaci e finiture

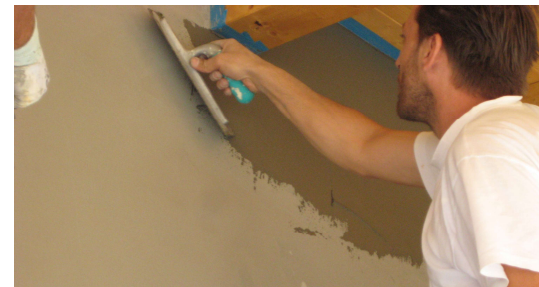
L'intonaco armato si realizza direttamente sullo strato isolante. Sul primo strato di rasante, ancora fresco, viene posizionata e annegata, ad un terzo di profondità, la rete di armatura specifica con sovrapposizioni tra i teli di almeno 10 cm. A completa essiccazione del primo strato si stende la seconda rasatura.

Lo spessore del rasante deve corrispondere a quanto previsto dal produttore.

Durante tutte le operazioni di rasatura va sempre verificata la planarità della superficie.

La finitura, applicata in modo pieno e uniforme, sarà realizzata solo a completa essiccazione della rasatura armata.

Si raccomanda l'impiego di finiture con indice di riflessione maggiore a 20%; per utilizzare tinte con indice minore sarà necessario affidarsi ad appositi sistemi garantiti dai produttori..



I vantaggi di STIFERITE Class SK nelle applicazioni ETICS

- Elevate prestazioni isolanti che permettono di limitare lo spessore dello strato isolante; importante per ridurre i costi dei materiali di completamento del sistema (tasselli, profili, soglie,...) e i tempi di realizzazione
- Ottime prestazioni meccaniche
- Utilizzato in kit con euroclasse di reazione al fuoco B,s1-d0
- Eccellenti prestazioni di resistenza all'estrazione e resistenza al carico di vento
- Isolamento acustico
- Leggeri e facilmente lavorabili agevolano la messa in opera
- Disponibilità di lavorazioni su misura
- Durabilità delle prestazioni

I vantaggi nelle PARETI ETICS: qualche dato...

I risparmi indotti: dal 20 al 30% sulla dimensione (e costo...) degli accessori

Es. Tassello 135 mm 0,39 €/cad
Tassello 175 mm 0,56 €/cad
per 2000 m² ca. 1360 €



Class SK



Facciate ETICS – Casa di Cura – Verdello (BG)



I vantaggi nelle PARETI ETICS: qualche dato...

Sicurezza

- Utilizzati in kit marcati CE e certificati con classe di reazione al fuoco B_{s1}-d0
- Soluzioni testate anche con metodi di media e grande scala

KIT con STIFERITE Class SK

Benestare tecnico Europeo EOTA

EAD 040083-00-0404

ETICS - Sistema a cappotto:

ETA 09/0060

ETA 10/0027

ETA 12/0377

ETA 13/0320

ETA 13/0871

Class SK



Test ONORM 3800-
DIN4102-20



Facciate ETICS – Caserma Vigili del Fuoco – Ancona

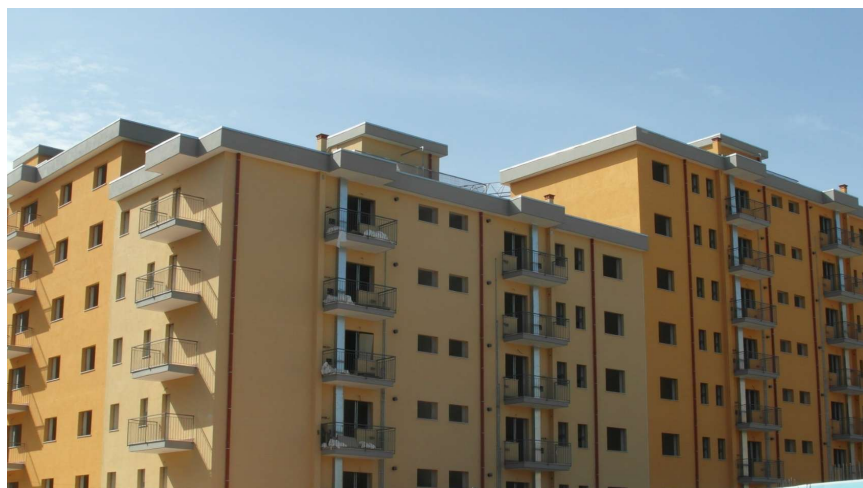
I vantaggi nelle PARETI ETICS: qualche dato...

Eccellenti prestazioni di

- resistenza all'estrazione
- resistenza al carico di vento γ_m
- isolamento acustico

	Class SK
Resistenza Pull through - [N] EN 16382	> 750
Fattore di sicurezza per resistenza al carico di vento γ_m EN 13165	1,5
Fonoisolamento acustico a parete R_w [dB] UNI EN ISO 140-3, UNI EN ISO 717-1	52

Class SK

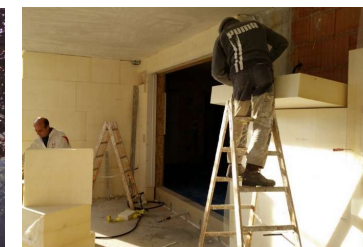


Facciate ETICS – IACP Ponticelli (NA)

CasaClima A "Nature"



Facciate ETICS – Coop. Golden Laives (BZ)



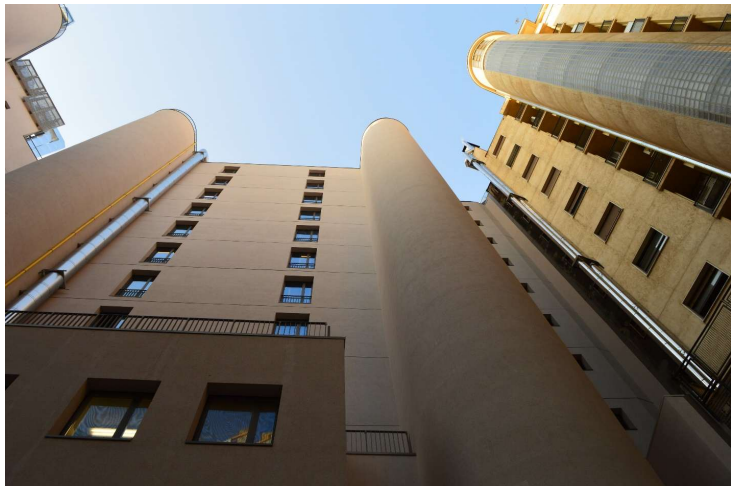
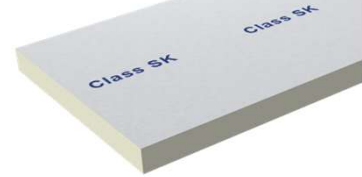
Spessore 180-200 mm

I vantaggi nelle PARETI ETICS: qualche dato...

- Leggeri e facilmente lavorabili
- Disponibili lavorazioni offsite per applicazioni su strutture non planari o con particolarità architettoniche.



Class SK



Facciate ETICS – Glam Hotel Milano



Facciate ETICS Residenziale Bologna



I vantaggi nelle PARETI ETICS: qualche esempio...



DEMO Hotel - Rimini



Class SK

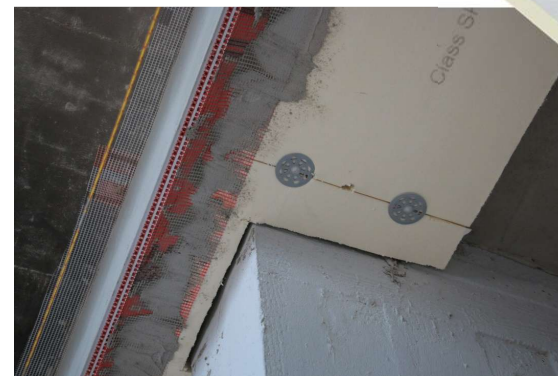


I vantaggi nelle PARETI ETICS: qualche esempio...

Class SK



Residenze ATER – Civitavecchia (Roma)



I vantaggi nelle PARETI ETICS: qualche esempio...

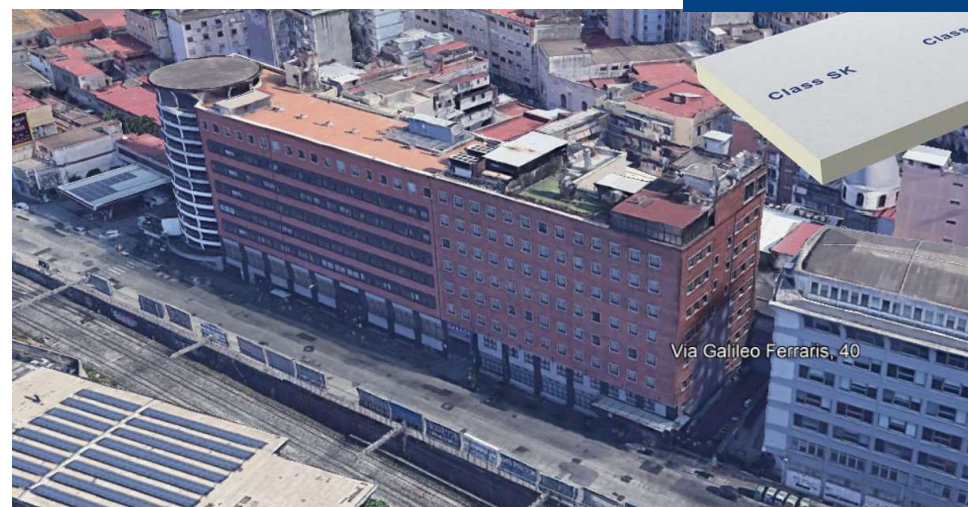
Class SK



Condominio Teodosia - Torino



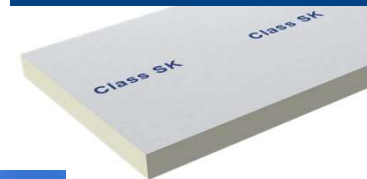
I vantaggi nelle PARETI ETICS: qualche esempio... Soluzione Tile



Hotel Ramada – Napoli

I vantaggi nelle PARETI ETICS: qualche esempio...

Class SK



Condominio Via Casaregis - Genova



Sistema WallEvo per l'ISOLAMENTO A SECCO dall'esterno e dall'interno

WallEvo®

Per realizzare

SISTEMA BREVETTATO



FACCIAE

- cappotto rinforzato con lastre da esterno a base gesso o cemento
- rivestimenti metallici
- pannelli e doghe in legno
- lastre e piastrelle

TAMPONAMENTI DI PARETI DALL'INTERNO

novità

I vantaggi

- applicazione rapida e semplice
 - non richiede colle
 - idoneo a tutte le superfici
 - nessun vincolo di passo
- riduce il rischio di difetti estetici
- eliminazione del ponte termico causato da sottostrutture passanti
 - resistenza meccanica e riduzione dei punti di fissaggio
 - efficace, sostenibile e disassemblabile

Il sistema WallEvo per l'ISOLAMENTO A SECCO dall'esterno e dall'interno

Possibilità di scegliere il pannello con le prestazioni più rilevanti per il cantiere (isolamento termico, permeabilità/impermeabilità al vapore, reazione al fuoco, prezzo..)

WallEvo®

I principali componenti

Tutti i pannelli destinati alle pareti



Il profilo WallEvo



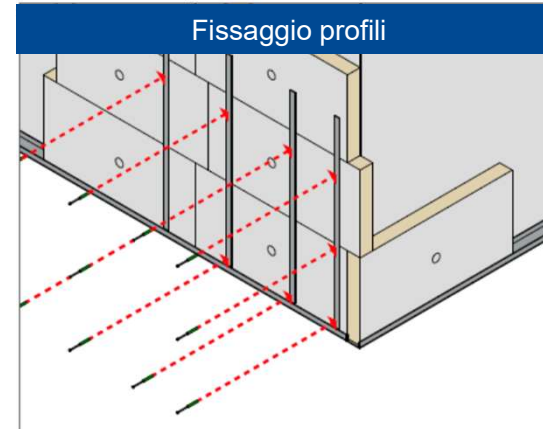
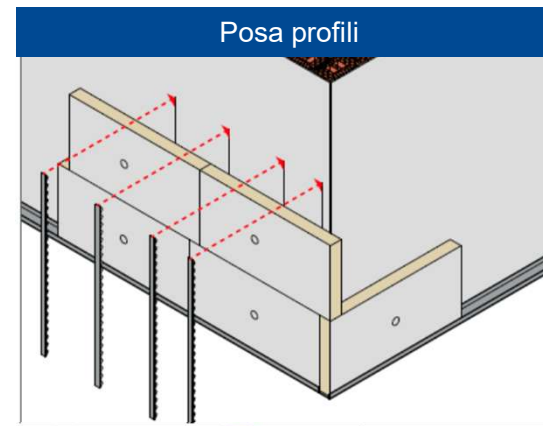
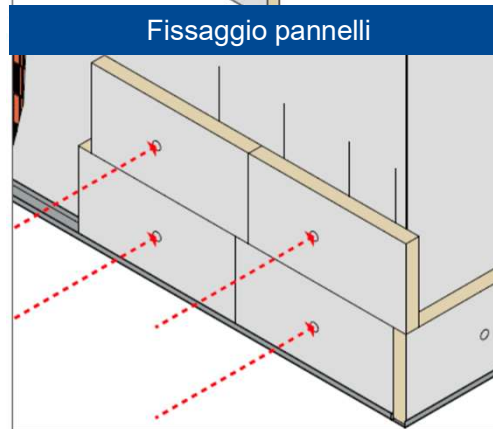
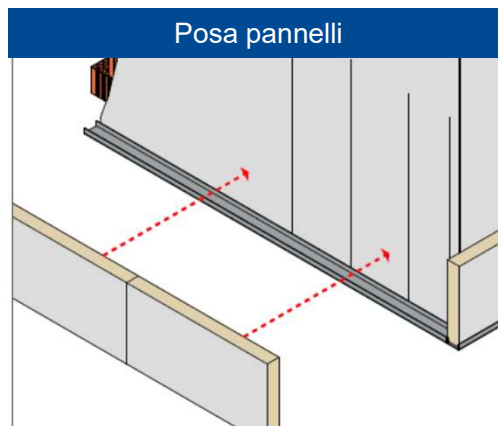
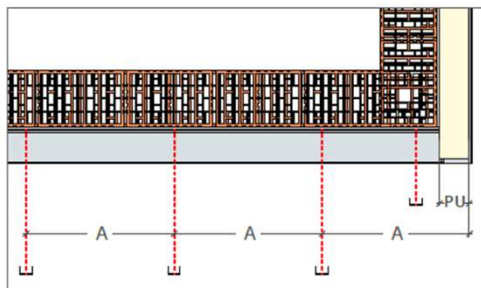
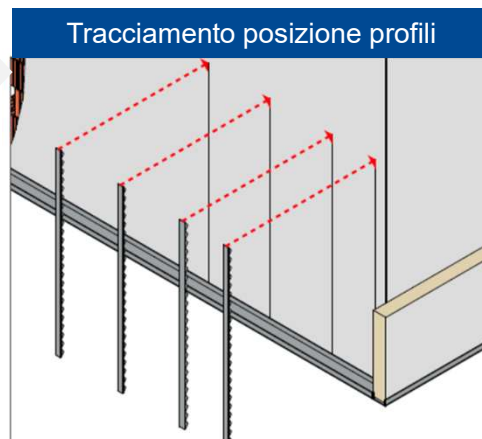
Tasselli



Il sistema WallEvo per l'ISOLAMENTO A SECCO dall'esterno e dall'interno

WallEvo®

Le fasi di
posa



Il sistema WallEvo per l'ISOLAMENTO A SECCO dall'esterno e dall'interno

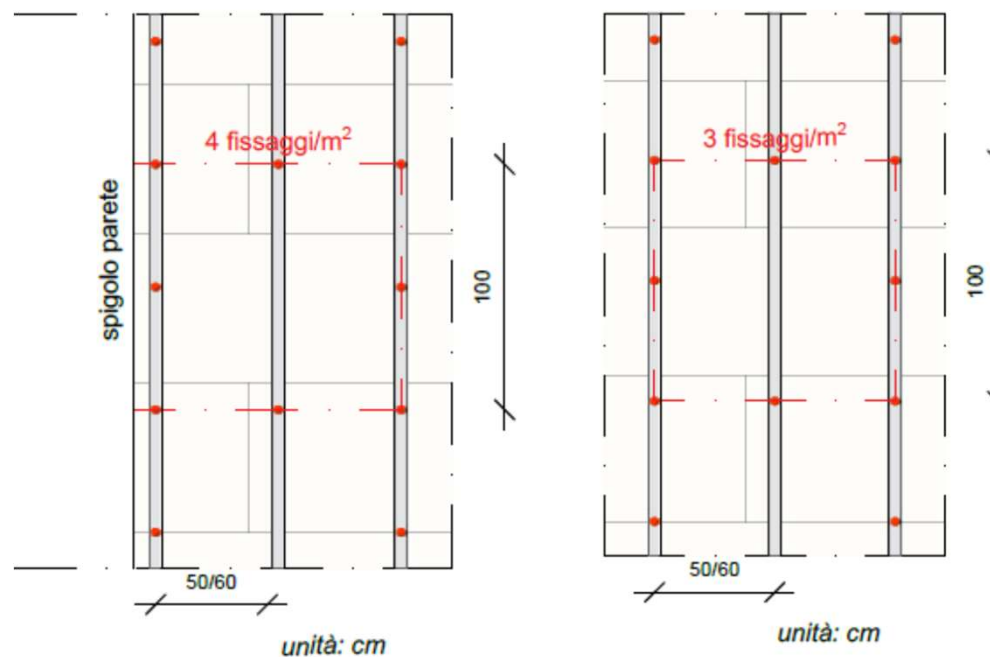


Quanti punti di fissaggio del profilo?

Il numero di fissaggi viene definito dal progetto in funzione di:

- ventosità della zona e verifica dell'azione del vento (Eurocodice 1)
- caratteristiche del supporto
- caratteristiche dell'elemento di finitura adottato

Esempio: valore caratteristico del vincolo profilo al supporto in calcestruzzo e al supporto leggero in legno



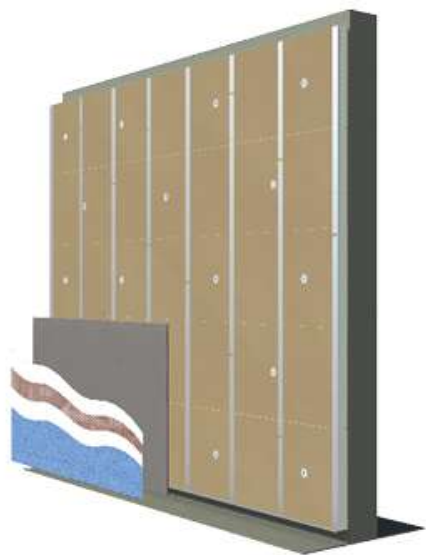
Parete in prossimità di spigoli
(fino alla distanza di 1-1,5 m)
4 TASSELLI/m²

Porzione omogenea di
parete
3 TASSELLI/m²

Il sistema WallEvo per l'ISOLAMENTO A SECCO dall'esterno e dall'interno



CAPPOTTO RINFORZATO, i vantaggi



Resistenza meccanica ai carichi e agli urti

Rapidità e facilità di posa e riduzione del rischio di possibili difetti estetici

Applicabile in condizioni atmosferiche critiche

Dopo la sigillatura dei giunti e la stuccatura delle viti, le lastre da esterno non necessitano di immediata rasatura

Compatibile con tutti i supporti, anche ammalorati o poco idonei all'adesione tramite malte e collanti

Compatibilità con diverse tipologie di pannelli STIFERITE selezionabili in base alle prestazioni ritenute più rilevanti

Isolamento acustico

Durabilità

Facile disassemblabilità dei componenti

Il sistema WallEvo per l'ISOLAMENTO A SECCO dall'esterno e dall'interno



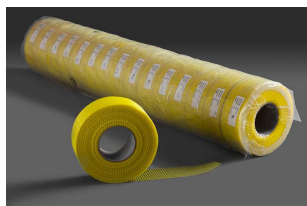
CAPPOTTO RINFORZATO i materiali di completamento



Lastre da esterno a base gesso con o senza nucleo armato



Viti per fissaggio lastre



Rete per rasante e per giunti



Adesivo e Rasante

Il sistema WallEvo per l'ISOLAMENTO A SECCO dall'esterno e dall'interno

WallEvo®

CAPPOTTO RINFORZATO *le fasi di lavorazione*



Dott. Fabio Raggiotto

Il sistema WallEvo per l'ISOLAMENTO A SECCO dall'esterno e dall'interno

WallEvo® **CAPPOTTO RINFORZATO** qualche esempio



Dott. Fabio Raggiotto

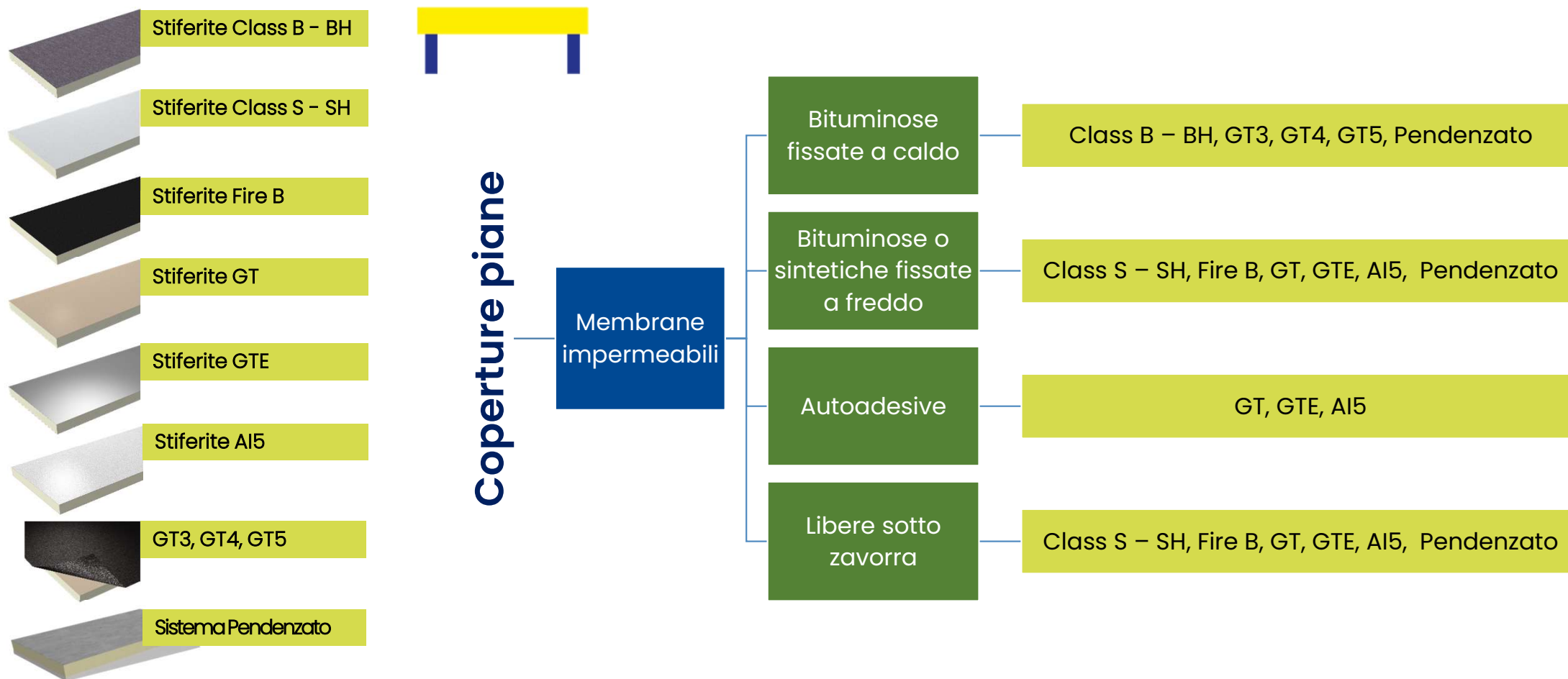
Il sistema WallEvo per l'ISOLAMENTO A SECCO dall'esterno e dall'interno

WallEvo® *per altri sistemi di facciate e non solo*



Dott. Fabio Raggiotto

Pannelli progettati per le COPERTURE PIANE



I vantaggi nelle COPERTURE PIANE



- Compatibilità con tutti i materiali/prodotti impermeabilizzanti e con tutti i sistemi di fissaggio
- Resistenza agli shock termici e alle temperature elevate previste dalle lavorazioni a caldo
- Resistenza ai carichi statici e dinamici
- Utilizzati in pacchetti certificati B_{roof} t1, t2, t3 e t4 e approvati Factory Mutual
- Struttura a celle chiuse che li rende pressoché impermeabili all'acqua
- Stabilità dimensionale
- Leggeri e facilmente lavorabili agevolano e rendono più sicure le fasi di messa in quota e posa in opera
- Disponibilità di lavorazioni su misura e di pannelli accoppiati

I vantaggi nelle COPERTURE PIANE: qualche dato...

Resistente agli shock termici e alle temperature elevate previste dalle lavorazioni a caldo

Range di temperature di esercizio	Temperature di picco per brevi periodi
Da -40 a +110° C	+ 200° C

Resistenza ai carichi statici e dinamici

Resistenza alla compressione al 10% di schiacciamento (EN 826)	Resistenza alla compressione al 2% di schiacciamento (EN 826)	Scorrimento viscoso a compressione creep (50 anni) (EN 1606)
kPa	Kg/m ²	%
Da 150 a 200	Da 4500 a 9000	< 2 per carichi di 25 kPa

Struttura a celle chiuse che li rende pressoché impermeabili all'acqua

Assorbimento d'acqua	Immersione totale per 28 gg	Immersione parziale a breve periodo
Pannelli con rivestimenti inorganici	< 1-2% peso	< 0,2 kg/m ²
Pannelli con rivestimenti metallici o multilayer	< 1% peso	< 0,1 kg/m ²

I vantaggi nelle COPERTURE PIANE: qualche esempio...

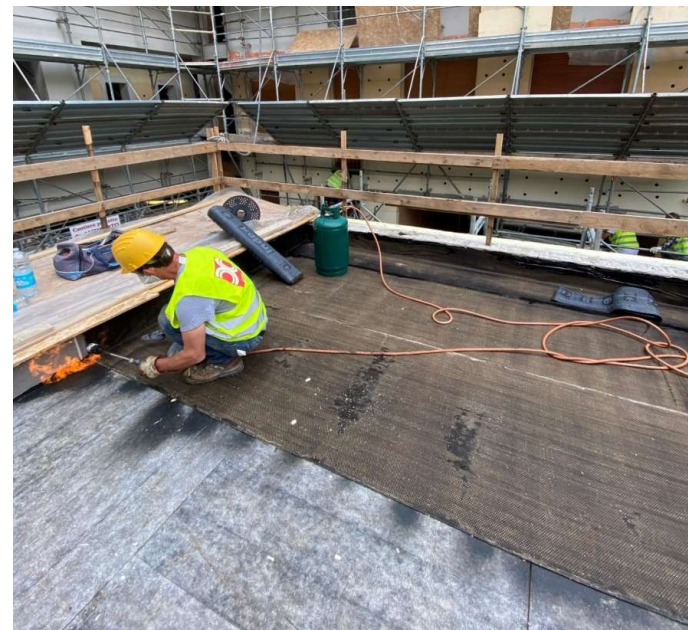
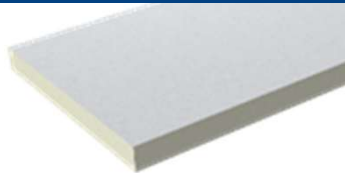
Compatibilità con tutti i materiali/prodotti impermeabilizzanti e con tutti i sistemi di fissaggio



Cool Roof – Membrane sintetiche e fissaggio a induzione
Struttura commerciale – San Vitaliano (NA)



Class S

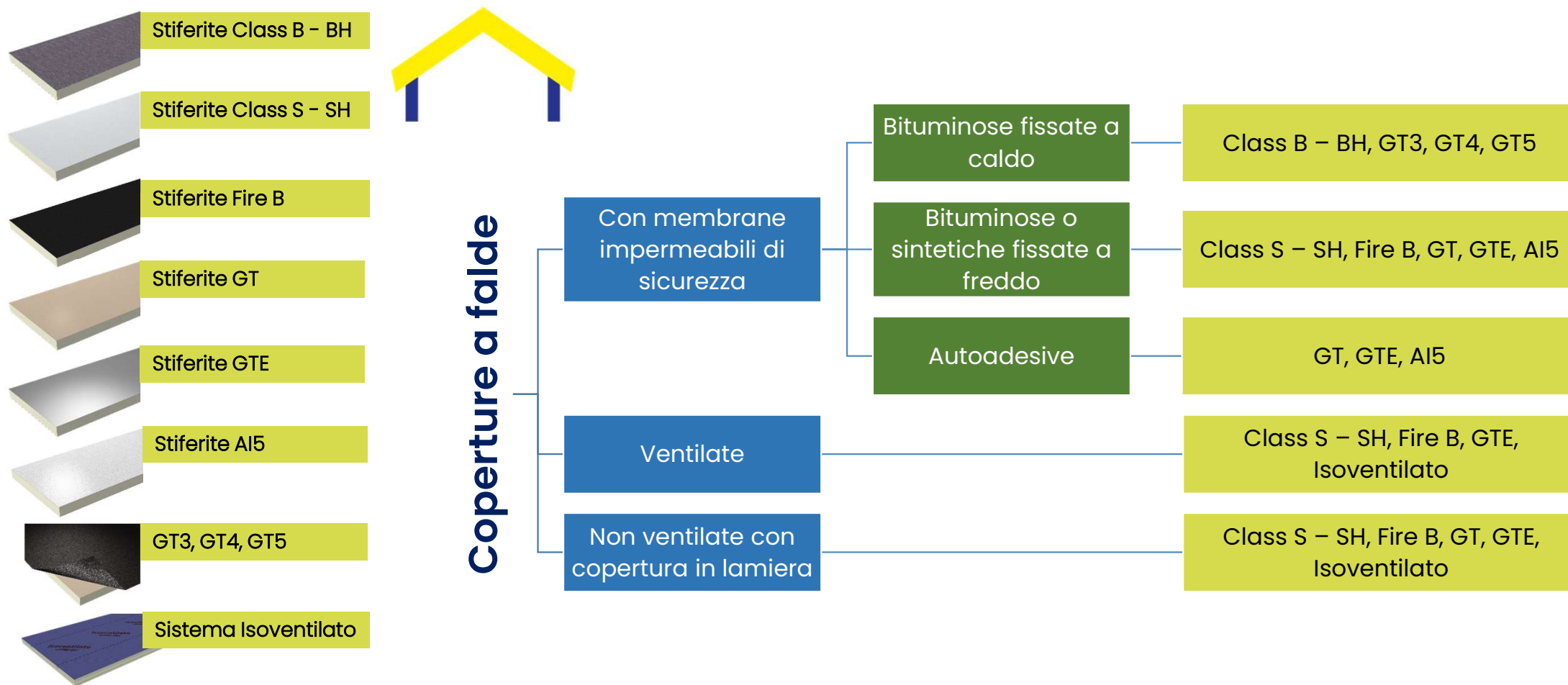


Membrane bituminose saldate a fiamma
Bastioni di Porta Nuova – Milano

Pendenzato
Class B



Pannelli progettati per le COPERTURE A FALDE



I vantaggi nelle COPERTURE A FALDE



- Efficaci per assicurare il comfort estivo anche alle coperture leggere
- Compatibilità con tutti i materiali/prodotti impermeabilizzanti e con tutti i sistemi di fissaggio
- Resistenza agli shock termici e alle temperature elevate previste dalle lavorazioni a caldo
- Disponibili pannelli permeabili o impermeabili al vapore in funzione delle diverse prestazioni richieste
- Utilizzati in pacchetti certificati B_{roof} t1, t2, t3 e t4
- Struttura a celle chiuse che li rende pressoché impermeabili all'acqua
- Sistemi per coperture ventilate
- Leggeri e facilmente lavorabili agevolano e rendono più sicure le fasi di messa in quota e posa in opera
- Disponibilità di lavorazioni su misura e di pannelli accoppiati

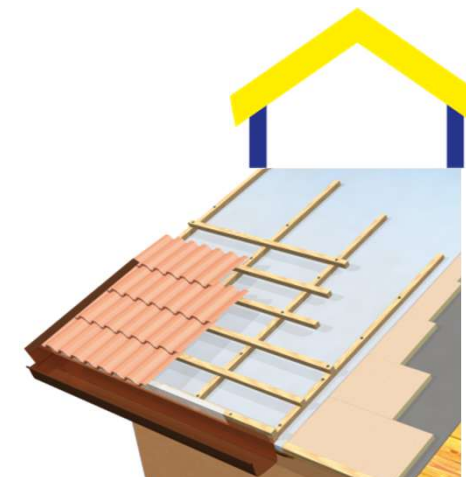
I vantaggi nelle COPERTURE A FALDE: qualche dato...

L'isolamento in poliuretano consente anche alle strutture più leggere di soddisfare il requisito di Trasmittanza Termica Periodica (Y_{ie}) fissato dal DM 26/06/2015 e dai CAM 23/06/2022 per valutare l'inertia termica delle strutture



Trasmittanza termica periodica (Y_{ie}) W/m ² K		
	DM 26/06/2015	CAM 23/06/2022
Pareti	0,10 W/m ² K	0,09 m ² K/W
Coperture	0,18 W/m ² K	0,16 W/m ² K

Il contributo degli isolanti STIFERITE al BENESSERE TERMICO ESTIVO è stato valutato da un progetto di ricerca svolto in collaborazione con ANIT ed uno svolto con l'università di Panama: «Isolamento termico e comfort estivo: le soluzioni Stiferite»



Stratigrafia	s	ρ	μ	c	λ	R
(int-est)	[cm]	[kg/m ³]	[-]	[J/kgK]	[W/mK]	[m ² K/W]
Strato liminare interno						0,10
Tavolato in legno	2,5	600	50	2720	0,220	
Membrana traspirante	0,2	1000	30	1000	0,230	
pannello PU	10,0	35	56	1464	0,022	
aria	4,0	1	1	1000		0,15
coppi o tegole	2,0	1800	7	837	0,360	
Strato liminare esterno						0,04

Trasmittanza termica periodica (Y_{ie})	0,143	W/m ² K
Resistenza termica (R)	5,095	m ² K/W
Trasmittanza termica (U)	0,196	W/m ² K

10 cm di poliuretano garantiscono il comfort estivo e invernale e limitano i consumi energetici in tutte le stagioni

I vantaggi nelle COPERTURE A FALDE: qualche dato...

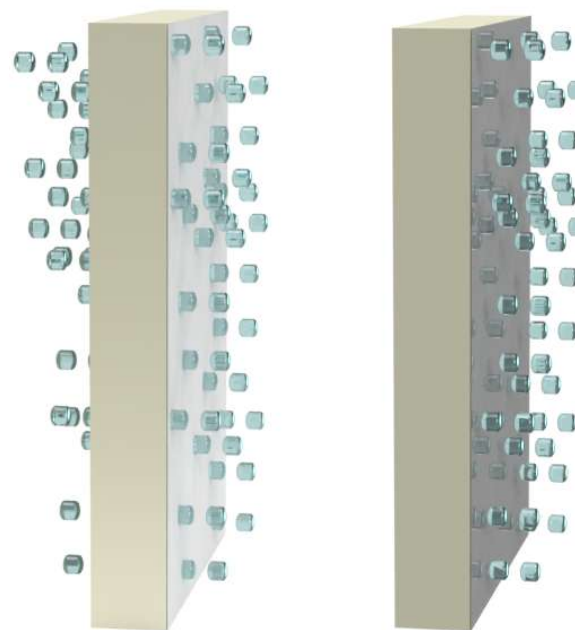


I pannelli Stiferite consentono, al variare del rivestimento adottato, di dimensionare la permeabilità al vapore in funzione delle specifiche esigenze applicative.

Sono disponibili rivestimenti permeabili, che non ostacolano il passaggio del vapore, e rivestimenti impermeabili che fungono da schermo/barriera al vapore



Permeabilità al vapore	μ
GT, Class S, Class SK, Class B, Fire B	33-148
GTE, AI5	89900 - ∞

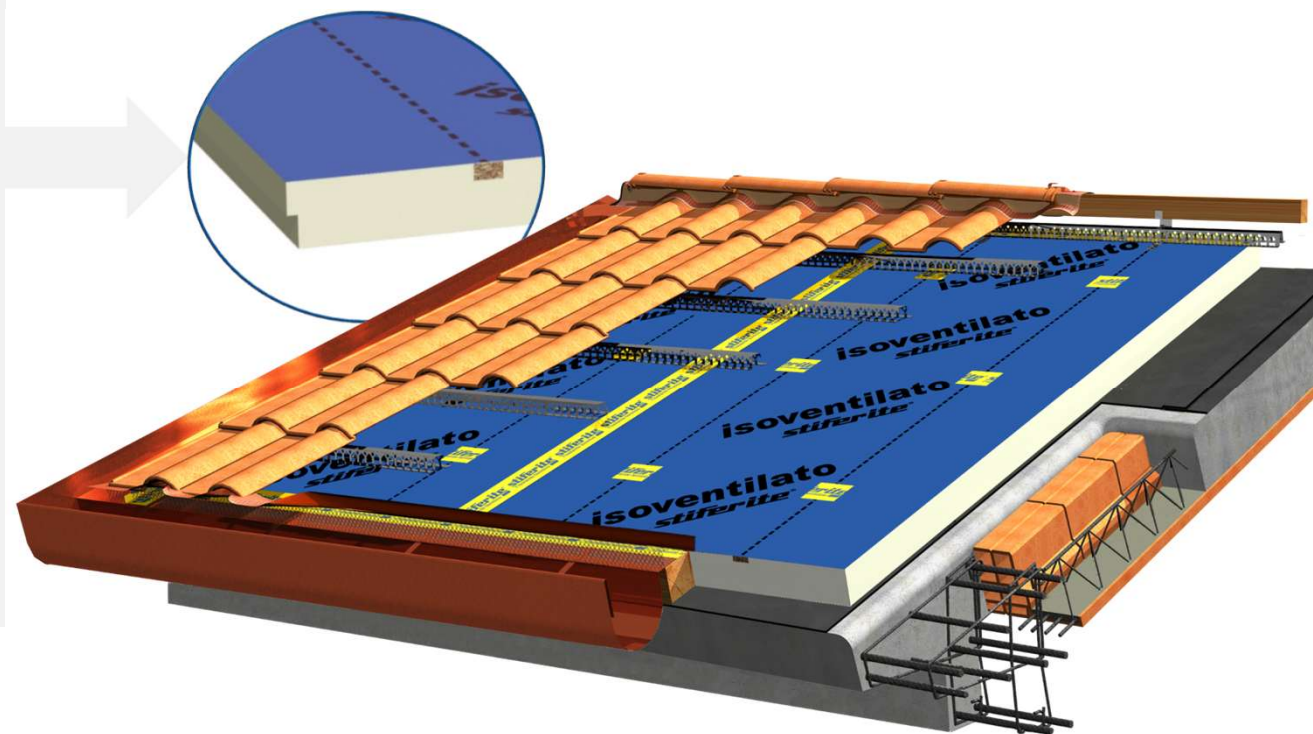


I vantaggi nelle COPERTURE A FALDE: qualche dato...

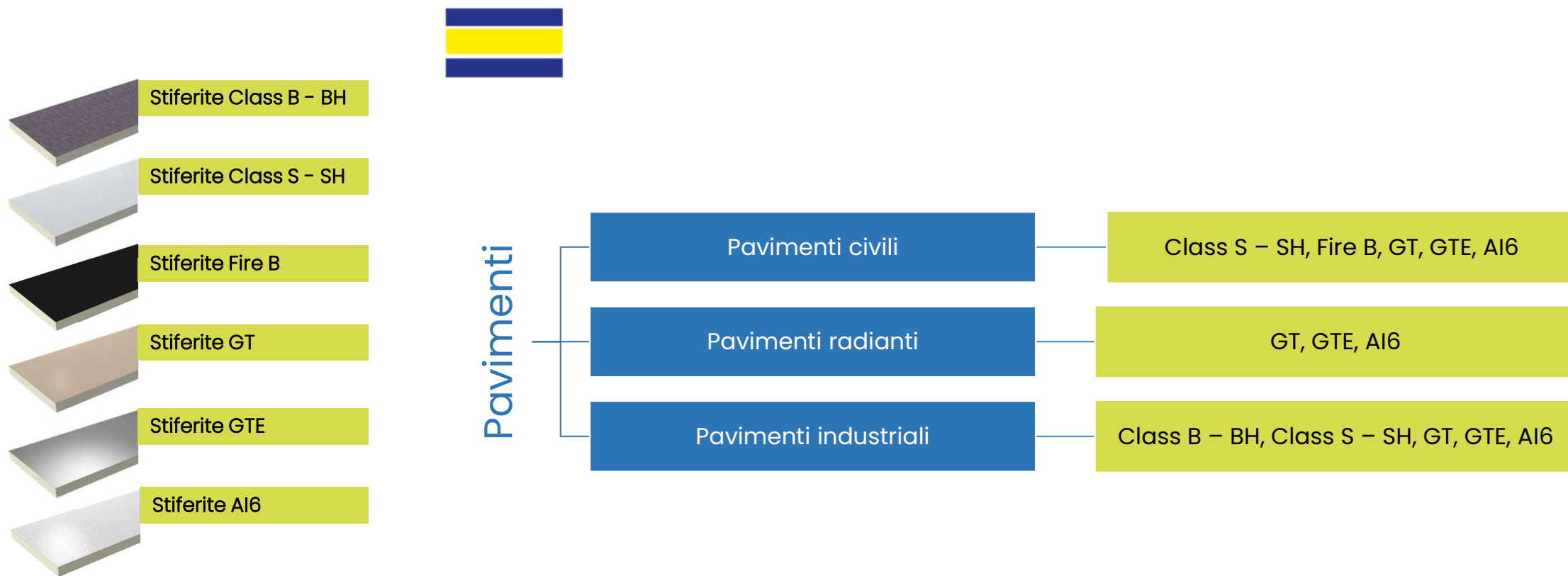


Il Sistema Isoventilato agevola la realizzazione di coperture ventilate grazie a:

- Listelli integrati nella schiuma che permettono di utilizzare una sola listellatura
- Disponibile un profilo metallico forato per l'aggancio degli elementi di copertura e il deflusso delle acque
- Rivestimento impermeabile all'acqua e permeabile al vapore



Pannelli progettati per i PAVIMENTI



I vantaggi nei PAVIMENTI: qualche dato...



Resistenza ai carichi statici e dinamici



Resistenza alla compressione al 10% di schiacciamento (EN 826)	Comportamento a carico costante Schiacciamento 2% (EN 1606)	Scorrimento viscoso a compressione creep (EN 1606)
kPa	Kg/m ²	%
Da 150 a 200	Da 4500 a 9000	< 1.5 per d = 200 mm

Ricerca sperimentale svolta in collaborazione con il Laboratorio per i Materiali da Costruzione Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale dell'Università degli Studi di Padova per verificare la resistenza a carichi elevati di strutture isolate con pannelli Stiferite



I vantaggi nei PAVIMENTI: qualche esempio...



Centro Commerciale Nave de Vero - Venezia



GT



I vantaggi nei PAVIMENTI: qualche esempio...



Piazza Magnago – Bolzano



Soluzioni STIFERITE per tutto il cantiere

Cantiere segnalato
EAE AWARDS



Ospedale San Benedetto del Tronto (AP)



Class SK



Fire B



GT

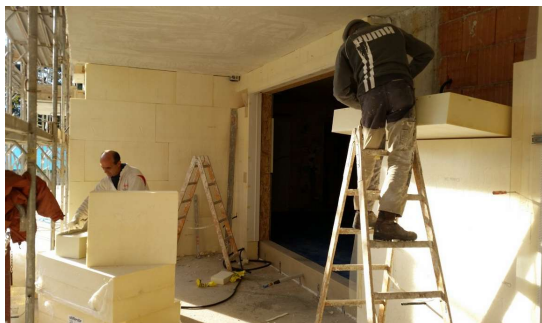


Dott. Fabio Raggiotto

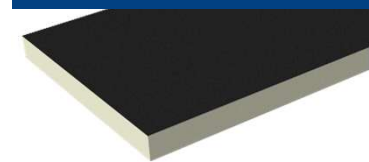
Soluzioni STIFERITE per tutto il cantiere



Cooperativa Golden – Laives (BZ)



Fire B



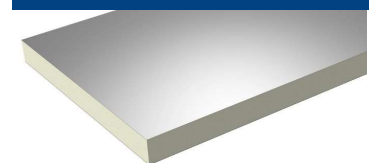
Class SK



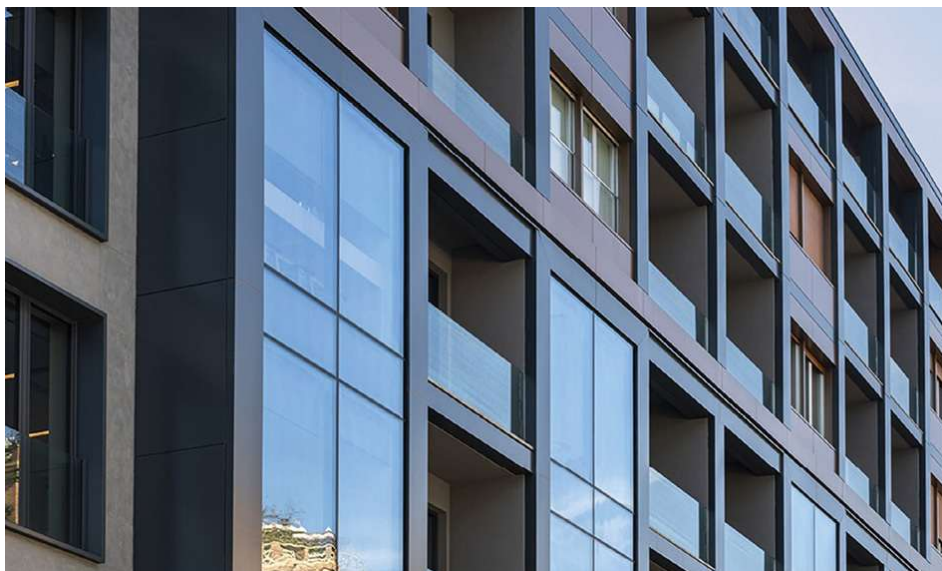
GT



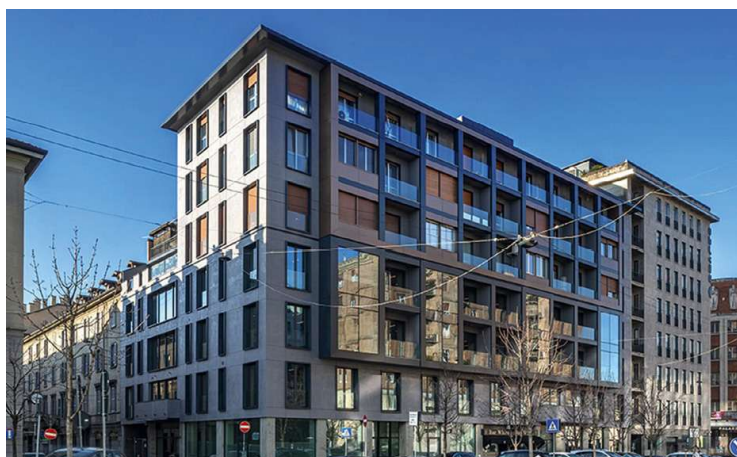
GTE



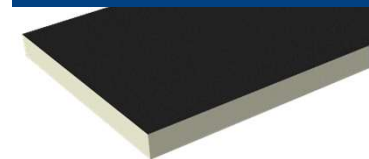
Soluzioni STIFERITE per tutto il cantiere



Bastioni di Porta Nuova – Milano



Fire B



Class SK



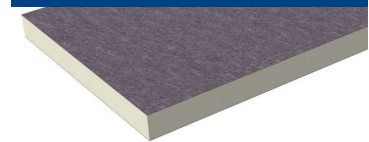
GT



RP



Class B



Dott. Fabio Raggiotto

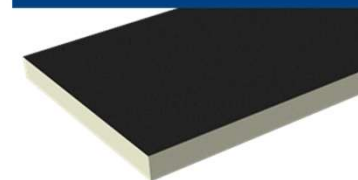
Soluzioni STIFERITE per tutto il cantiere



Head Quarter Allianz-Trieste



Fire B



Class SK



Pendenzato



CONTATTI

Dott. Fabio Raggiotto

Email: fraggiotto@stiferite.com

Tel: 049 8997917

Cell: 348 6706963

www.stiferite.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