



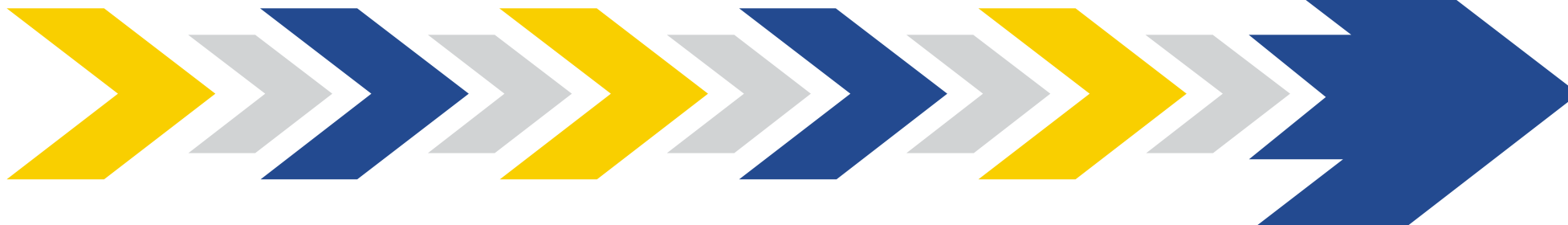
Isolamento e soluzioni tecnologiche in Poliuretano

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



1963 – 1970

La STIFER (Soc. **ST**Imamiglio **FER**dinando) è la prima azienda ad avviare 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 TERMico**) e diventa presto identificativo di tutti i pannelli in poliuretano. Nel 1968 la produzione si sposta nello stabilimento di Padova.

1970-1990

La prima crisi energetica determina un'importante crescita della domanda. Viene avviata la seconda linea produttiva. Si sviluppano i nuovi prodotti con rivestimenti in fibra minerale

1990-2000

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

2000-2010

Introduzione delle schiume polyiso con caratteristiche migliorate di resistenza meccanica, reazione al fuoco e stabilità dimensionale. STIFERITE presenta nuovi pannelli con rivestimenti gastight con eccellenti prestazioni isolanti. Si sviluppano nuovi prodotti dedicati alle coperture ventilate ed alle applicazioni a cappotto

2010-2022

Startup del nuovo impianto che permette di incrementare 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)

Domani...

Sviluppo di prodotti sempre più performanti per sostenere la politica europea di decarbonizzazione del settore edilizio.

Impegno per promuovere la circolarità del settore riducendo gli sprechi e incrementando l'impiego di materie prime seconde

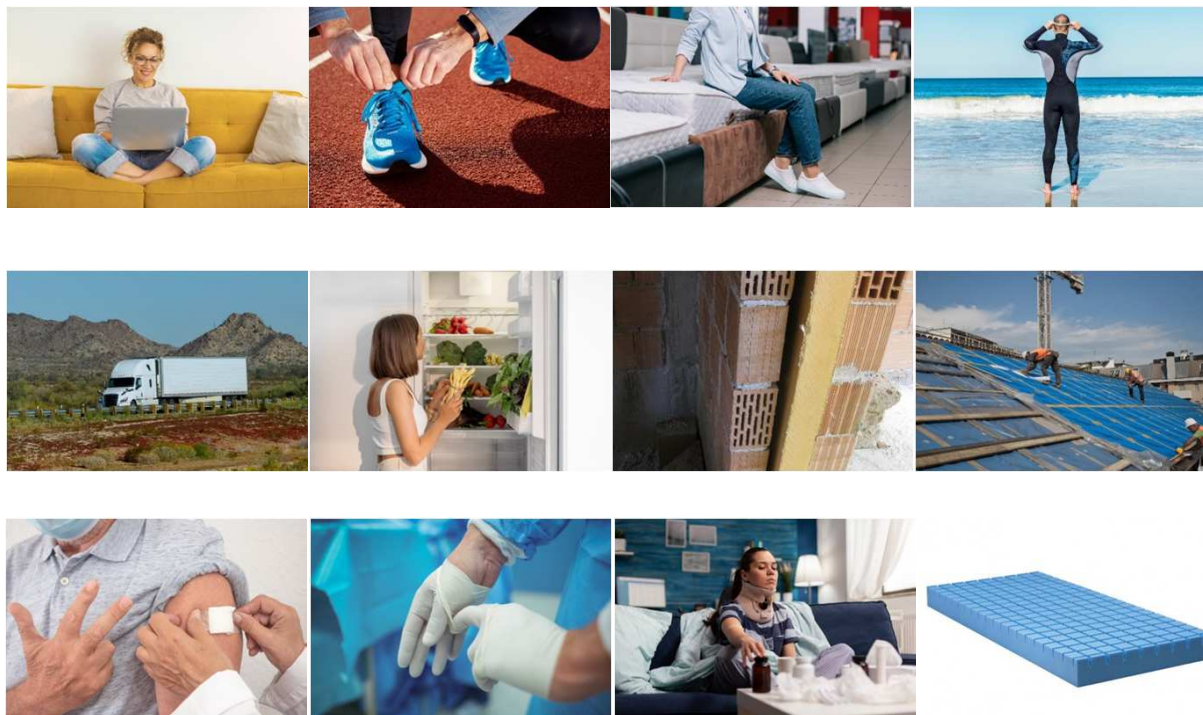
Dott. Fabio Raggiotto

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?

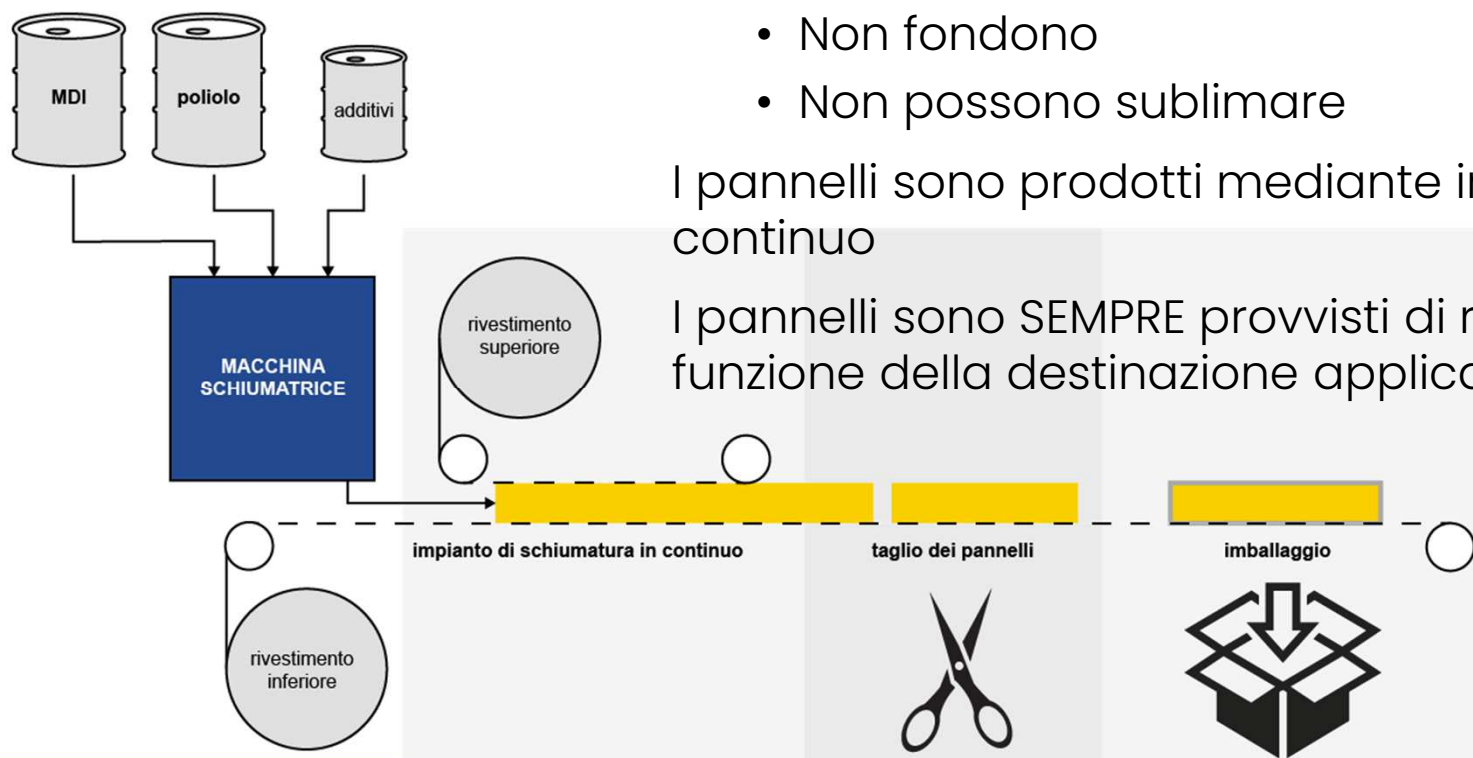
Schiuma PIR – Polyiso con migliorate prestazioni meccaniche e di reazione al fuoco

Le schiume PIR – Polyiso sono polimeri TERMOINDURENTI:

- Non rammoliscono
- 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



Caratteristiche meccaniche



Durabilità



Sicurezza nell'impiego



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

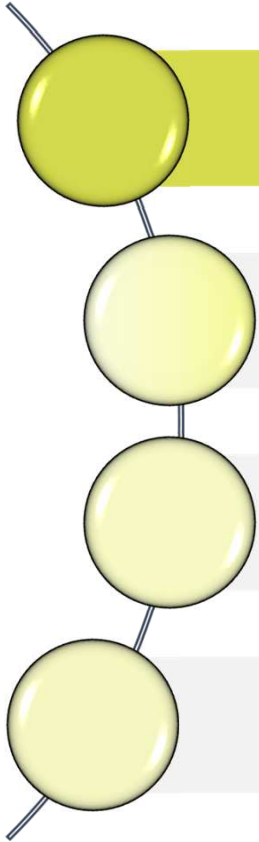


I materiali sottoposti a marcatura CE espongono in etichetta il valore di λ_D che **corrisponde al valore medio per 25 anni di esercizio riscontrabile sul 90% della produzione con il 90% della confidenza statistica e valutato alla temperatura di prova di 10°C.**

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.

Le prestazioni isolanti stabili nel tempo



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

- Pannelli con rivestimenti gastight

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

- Pannelli con rivestimenti permeabili con spessore uguale o superiore a 120 mm

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

- Pannelli con rivestimenti permeabili con spessore uguale o superiore a 80 mm

$$\lambda_D = 0,028 \text{ W/mK}$$

- Pannelli con rivestimenti permeabili con spessore inferiore a 80 mm

Quali sono i vantaggi di un materiale isolante efficiente?



A parità di trasmittanza termica delle strutture:

- Utilizzo di spessori ridotti
- Minori costi di mano d'opera
- Migliore rapporto volume edilizio/spazio abitativo
- Minori costi di trasporto e stoccaggio
- Minore volume e peso di materiale utilizzato (minore impatto ambientale in fase di costruzione e demolizione).

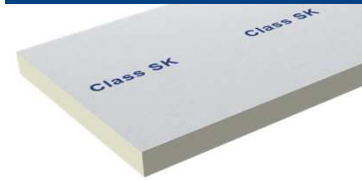
La scelta: ridurre gli spessori, i costi degli accessori, i tempi di lavorazione



Facciate ETICS – Casa di Cura – Verdello (BG)



Class SK



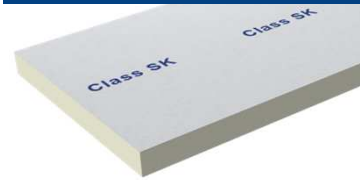
La scelta: ridurre gli spessori, i costi degli accessori, i tempi di lavorazione



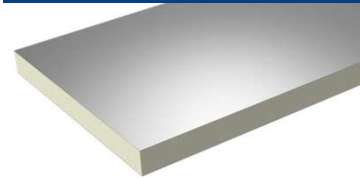
Cooperativa Golden – Laives (BZ)



Class SK



GTE



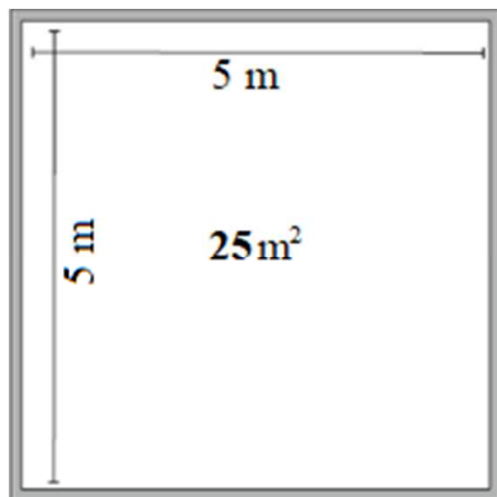
GT



Isolare senza sprecare spazio

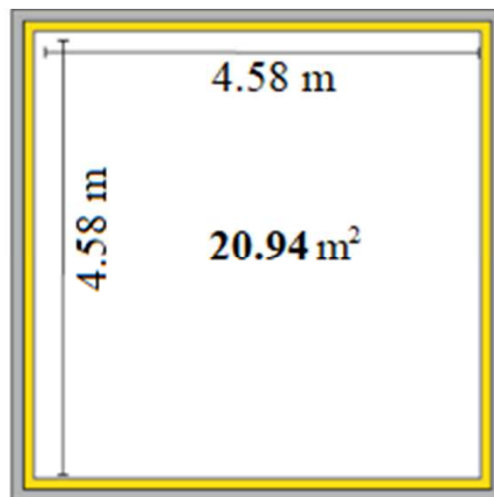


Stanza non isolata



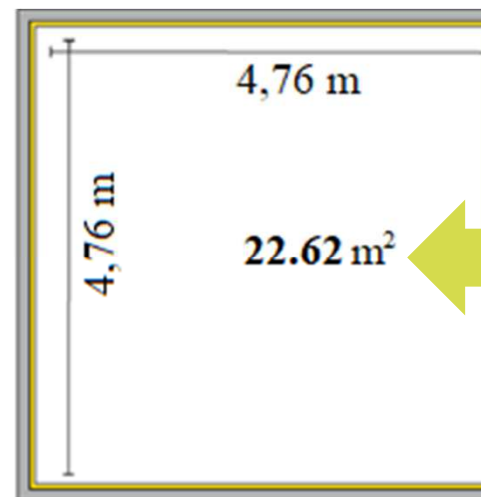
$U = 1,03 \text{ W/m}^2\text{K}$

Stanza isolata altro
materiale isolante
 $\lambda_D = 0,040 \text{ W/mK}$



$U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Stanza isolata
Pannelli PIR/CG
 $\lambda_D = 0,022 \text{ W/mK}$



$U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vantaggio
PIR
+ 1,68 m²

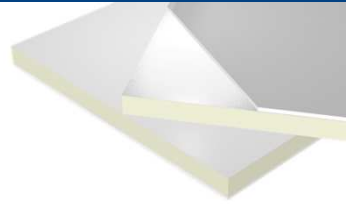
La scelta: isolare senza sprecare spazio



Corte dei Conti - Roma



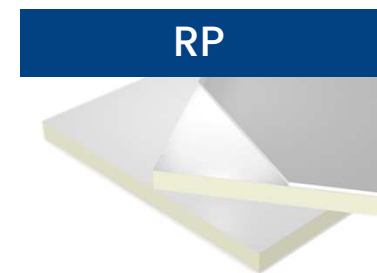
RP



La scelta: isolare senza sprecare spazio



City Life - Milano



L'isolamento compromette il benessere estivo?



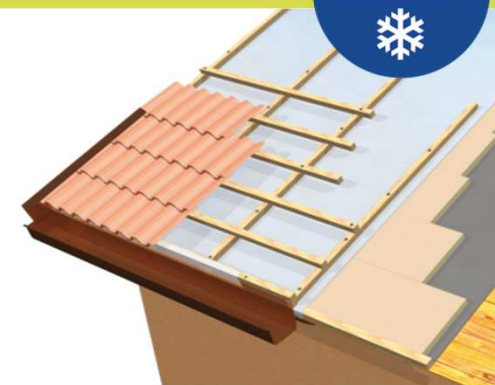
L'isolamento in poliuretano consente anche alle strutture più leggere di soddisfare il requisito di Trasmissione Termica Periodica (Y_{ie}) fissato dal DM 26/06/2015 per valutare l'inerzia termica delle strutture:

- Pareti

$$Y_{ie} < 0,10 \text{ W/mK o } M > 230 \text{ kg/m}^2$$

- Coperture

$$Y_{ie} < 0,18 \text{ W/mK}$$



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/m²K
Resistenza termica (R)	5,095	m ² K/W
Trasmittanza termica (U)	0,196	W/m²K

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

L'isolamento compromette il benessere estivo?

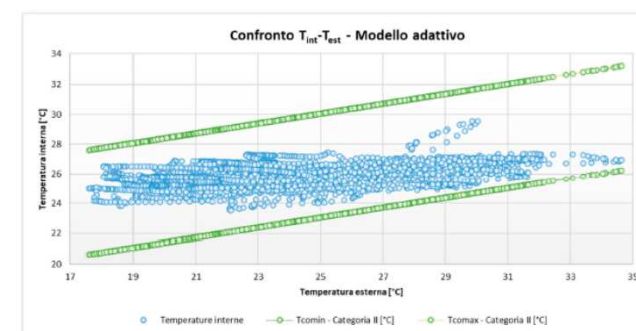


Un recente studio ha confrontato alcune misure realizzate in opera con i risultati della modellazione in regime dinamico orario degli ambienti.

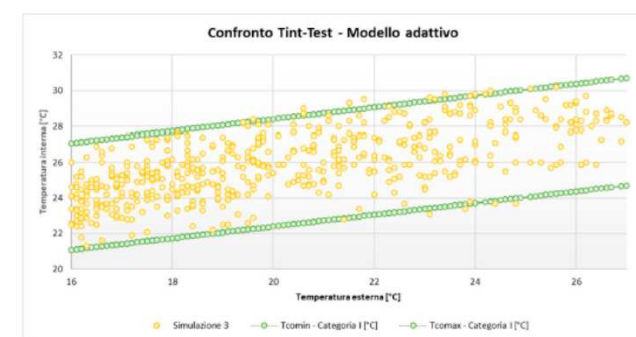
Per il contesto residenziale (mansarda isolata) con entrambi i metodi i risultati dimostrano il raggiungimento degli obiettivi di comfort e benessere termico.

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



La scelta: efficienza e comfort anche nei climi caldi



Class SK



IACP Ponticelli – Napoli

La scelta: efficienza e comfort anche nei climi caldi



Class SK



Ist. Nazionale Pascale – Napoli



Hotel – Catanzaro Lido

Dott. Fabio Raggiotto

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
- Aderire al marchio volontario istituito da ANPE (Associazione Nazionale Poliuretano Espanso rigido).



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



Il nuovo Codice degli Appalti (D.Lgs 50/2016 e D.Lgs 19 aprile 2017, n. 56) prevede l'inserimento dei Criteri Ambientali Minimi (DM 11 ottobre 2017) in tutti i bandi di gara (a prescindere dall'importo)

L'Ecobonus 110% 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

I pannelli PIR e il sistema di certificazione LEED®



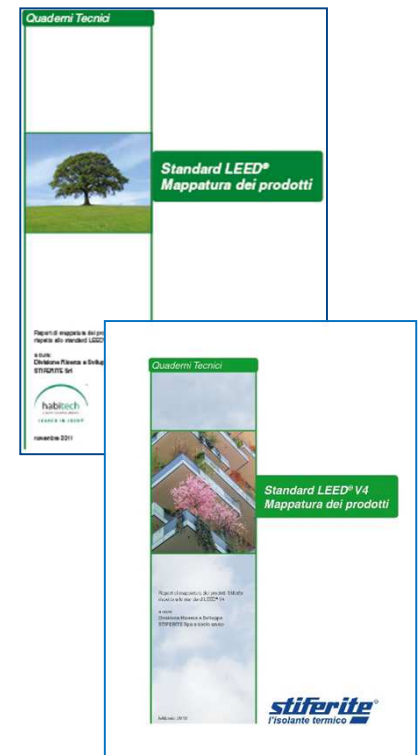
Sistema volontario di certificazione ambientale degli edifici

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.

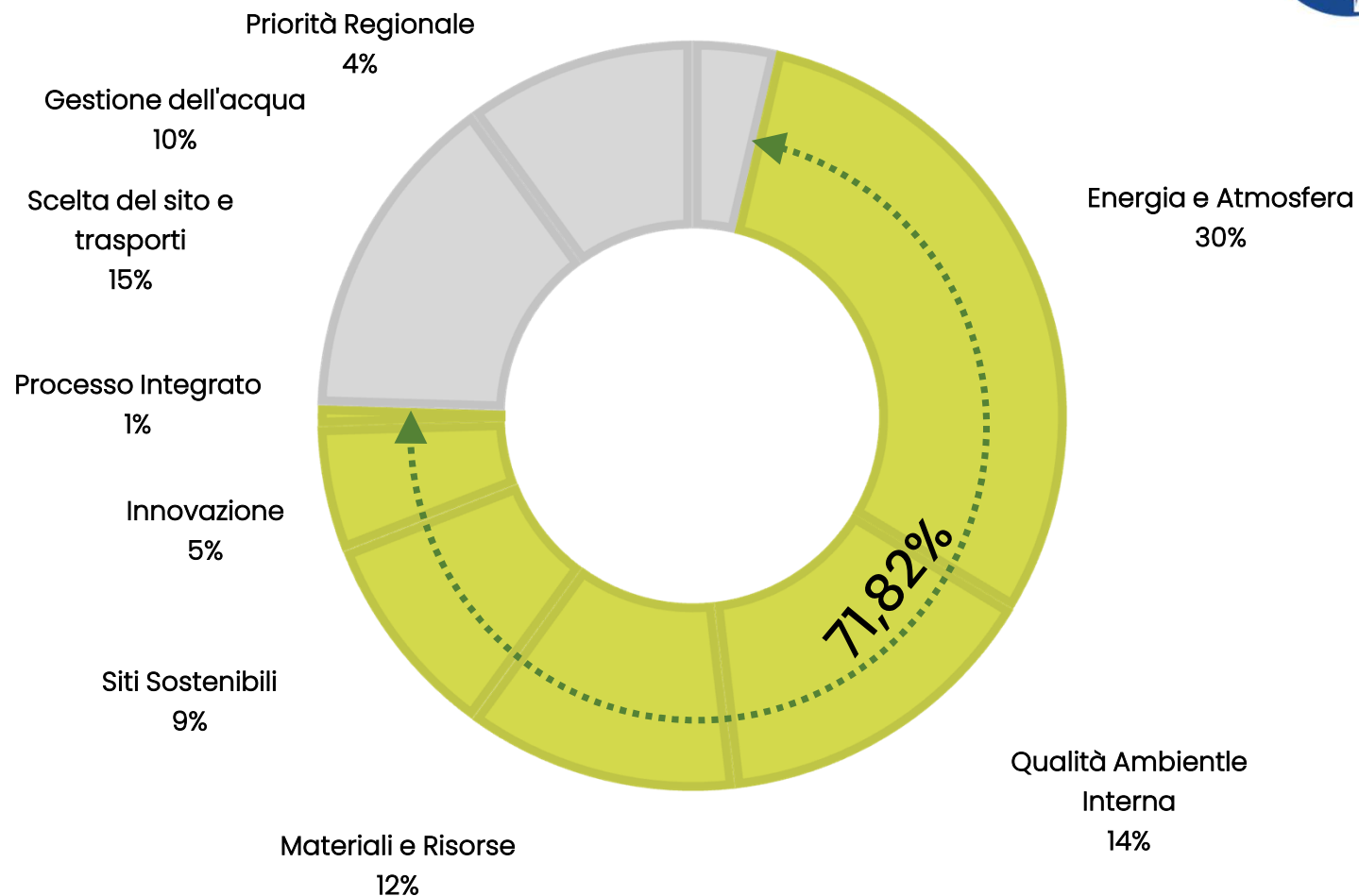


I pannelli PIR contribuiscono alla certificazione LEED®?



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®



Dott. Fabio Raggiotto

Il protocollo di certificazione ITACA

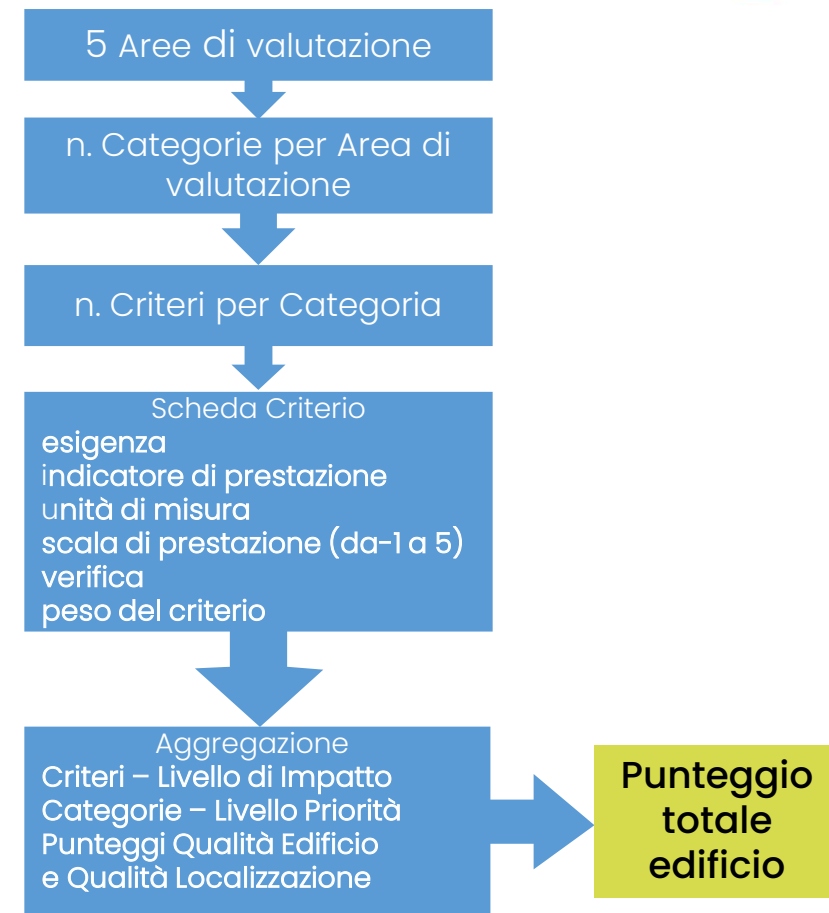


Sistema volontario di certificazione della sostenibilità ambientale degli edifici

ITACA – Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale – è un'associazione di tipo federale nata per impulso delle Regioni e Province Autonome.

Il Protocollo nasce nel 2001 e oggi, dopo numerosi aggiornamenti e modifiche, è alla base della Prassi di Riferimento UNIPdR13/2019.

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



I pannelli Stiferite e il protocollo di certificazione ITACA



Area	Categoria	Criterio
Consumo di risorse	Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita	Energia primaria non rinnovabile
		Energia primaria totale
	Materiali eco-compatibili	Materiali riciclati/recuperati
		Materiali locali
		Materiali disassemblabili
		Materiali certificati
	Prestazioni dell'involucro	Energia termica utile per il riscaldamento
		Energia termica utile per il raffrescamento
		Coefficiente medio globale di scambio termico
Carichi ambientali	Emissioni di CO ₂ equivalente	Emissioni previste in fase operativa
Qualità ambientale indoor	Ventilazione	Radon
	Benessere termoisometrico	Temperatura operativa nel periodo estivo
	Benessere acustico	Qualità acustica dell'edificio
Qualità del servizio	Mantenimento delle prestazioni in fase operativa	Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici – B.I.M.



Presto on line

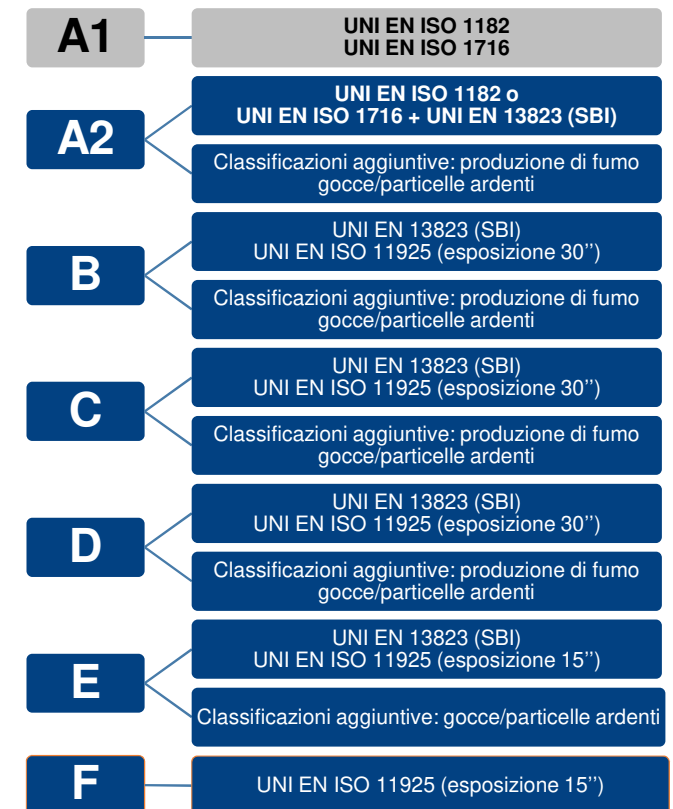
Dott. Fabio Raggiotto

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

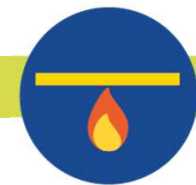


Reazione al fuoco

- Per i materiali isolanti 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 possono essere una scelta sicura?

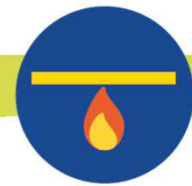


Pannelli	Euroclasse
Lastre acc. a cartongesso (Disp. anche con cartongesso A1)	B s1 d0
PU ove sia richiesta una migliore reazione al fuoco	B s1 d0
PU con rivestimenti di alluminio	D s2 d0
PU con riv. multistrato e inorganici	E
Altri pannelli in PU	F
END USE CONDITION	Euroclasse
Sistema ETICS con PU	B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



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.

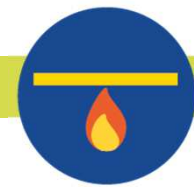
Nei test comparativi tra soluzioni applicative isolate con poliuretani e con isolanti incombustibili non si sono riscontrate sostanziali differenze.

Ampia documentazione disponibile online

https://www.youtube.com/channel/UC28x_Zkzp4KVnaYyaUQfr9Q



La scelta: efficienza e sicurezza

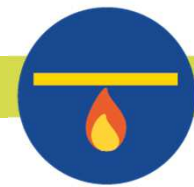


Fire B



Nuovo Polo Universitario Lodi

La scelta: efficienza e sicurezza

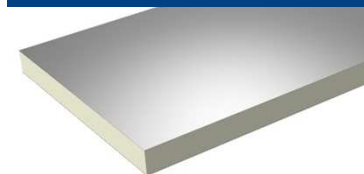


Polo logistico Teddy – Gatteo (FC)
Sistema Copertura certificato Factory Mutual



Member of the FM Global Group

GTE



Dott. Fabio Raggiotto

Quali emissioni di VOC dai pannelli Stiferite?



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



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

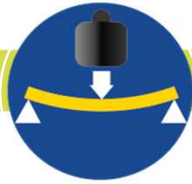
I
- - -
U
- - -
A
- - -
V

Proprietà	Valore dichiarato	Valore misurato dopo 36 anni
Spessore	40 mm	40,83 mm
Resistenza a compressione al 10 %	150 kPa	271,15 kPa
Conducibilità termica	0,028 W/mK	0,027 W/mK
Resistenza termica	1,43 m ² K/W	1,51 m ² K/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 m ² K/W	1,20 m ² K/W

Proprietà	Valore dichiarato	Valore misurato dopo 20 anni
Spessore	30 mm	31,22 mm
Resistenza a compressione e al 10 %	150 kPa	264,49 kPa
Conducibilità termica	0,028 W/mK	0,028 W/mK
Resistenza termica	1,07 m ² K/W	1,12 m ² K/W

Quali sono le prestazioni meccaniche?



I valori di resistenza meccanica dei pannelli destinati alle applicazioni a pavimento o sotto coperture pedonabili/carrabili sono tali da soddisfare le normali esigenze sia dell'edilizia civile che di quella industriale

Resistenza alla
compressione al 10% di
schiacciamento
(EN 826)

kPa

Comportamento a carico
costante - Schiacciamento
2% (EN 1606)

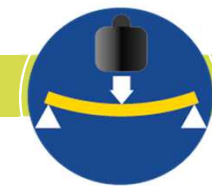
Kg/m²

Stiferite

Da 100 a 200

Da 4500 a 9000

La scelta: isolamento resistente ai carichi



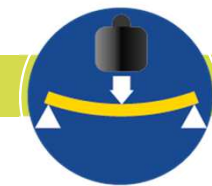
Centro Commerciale Nave de Vero - Venezia



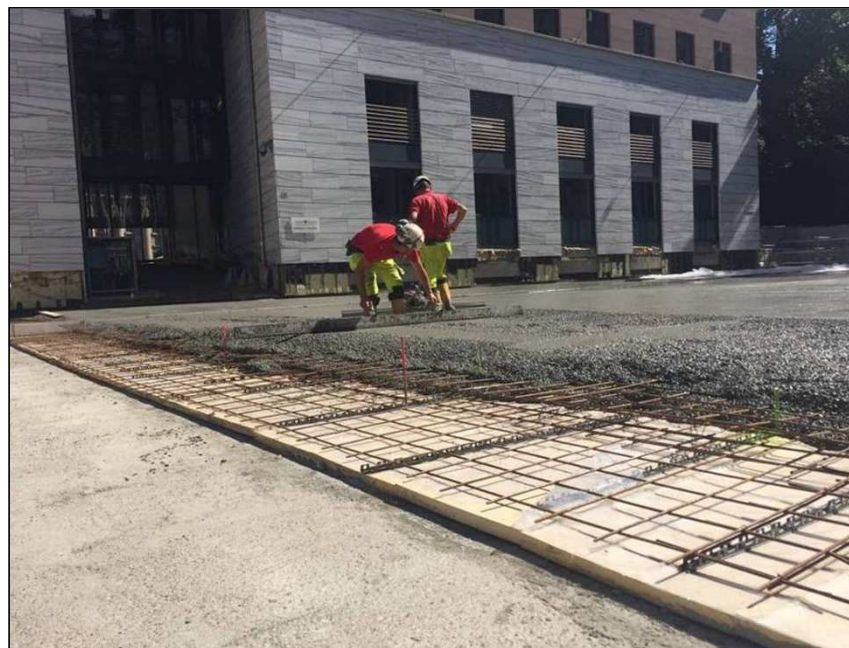
GT



La scelta: isolamento resistente ai carichi



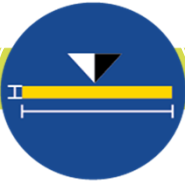
Piazza Magnago – Bolzano



GT



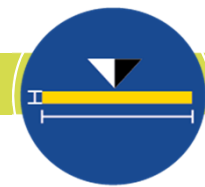
I pannelli in poliuretano non si deformano?



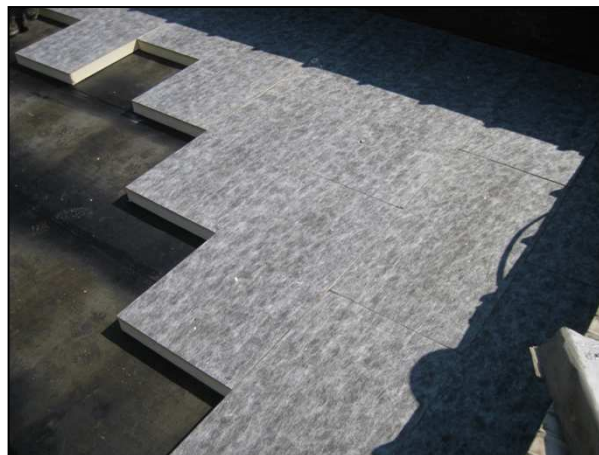
La stabilità dimensionale dei materiali isolanti è particolarmente importante nelle applicazioni in copertura, sotto manti impermeabili non zavorrati, e in parte nelle applicazioni a cappotto.

I pannelli provvisti di rivestimenti inorganici (velo di vetro, alluminio, ecc.) indicati per queste applicazioni, mantengono forma e dimensioni nelle severe condizioni di esercizio previste dalle condizioni di prova descritte dalla norma armonizzata UNI EN 13165 (48 h, 70 °C, 90% UR e 48 h, 70 °C, 90% UR)

La scelta: isolamento stabile dimensionalmente



Mercedes Benz Italia– Fiano Romano



Class B



Dott. Fabio Raggiotto

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 attrezzi di cantiere.

Su richiesta molte lavorazioni possono essere effettuate in stabilimento riducendo i tempi di lavorazione e gli sfridi di cantiere.

La scelta: lavorabilità e prodotti su misura



Glam Hotel Duca - Milano

Class SK



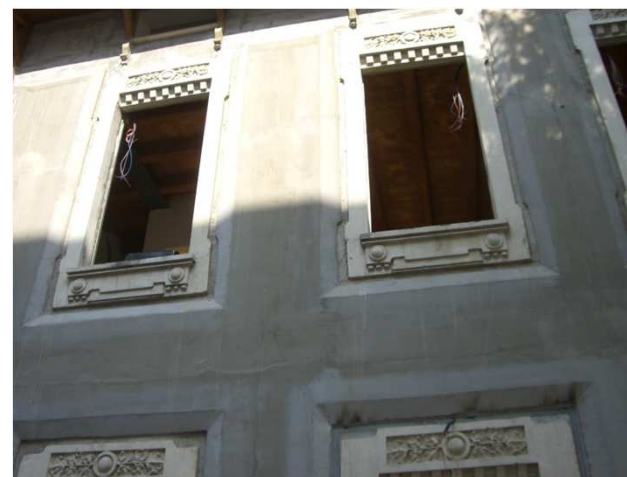
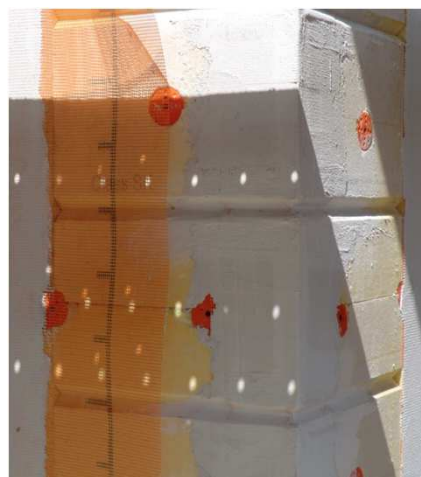
Lavorazioni Speciali



La scelta: lavorabilità e prodotti su misura



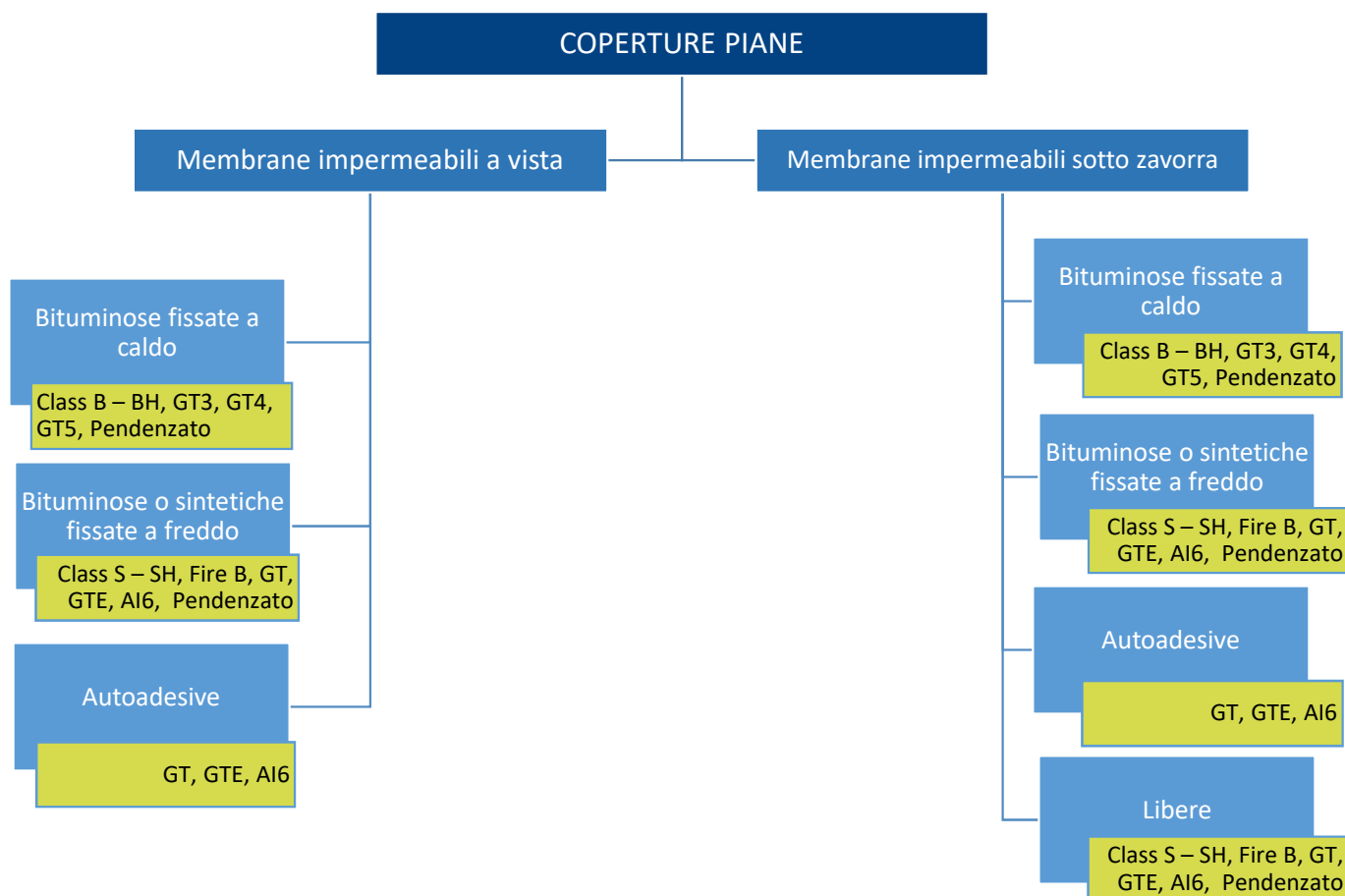
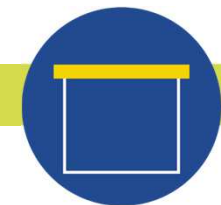
Lavorazioni Speciali



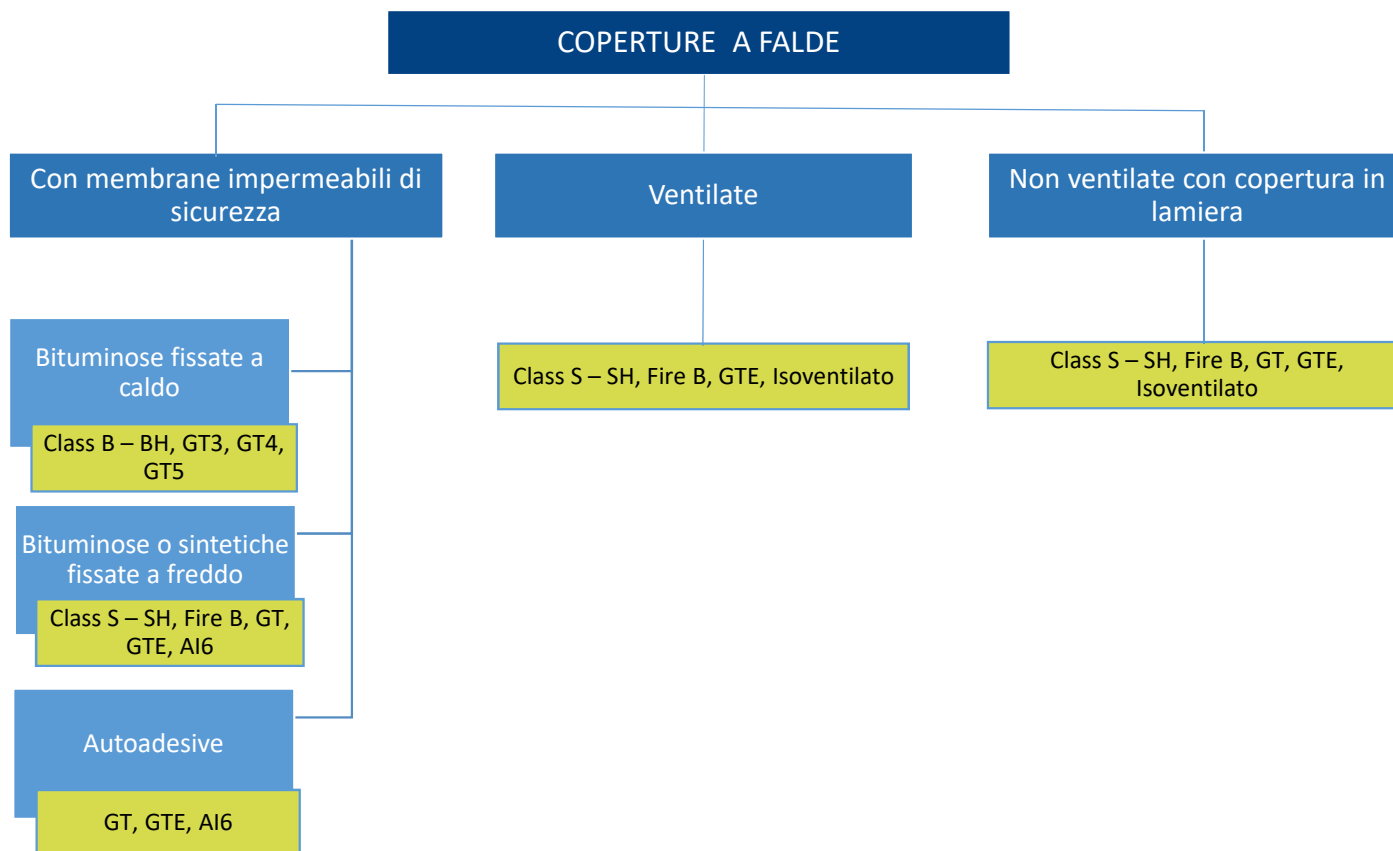
Cappotti con decori e bugnati



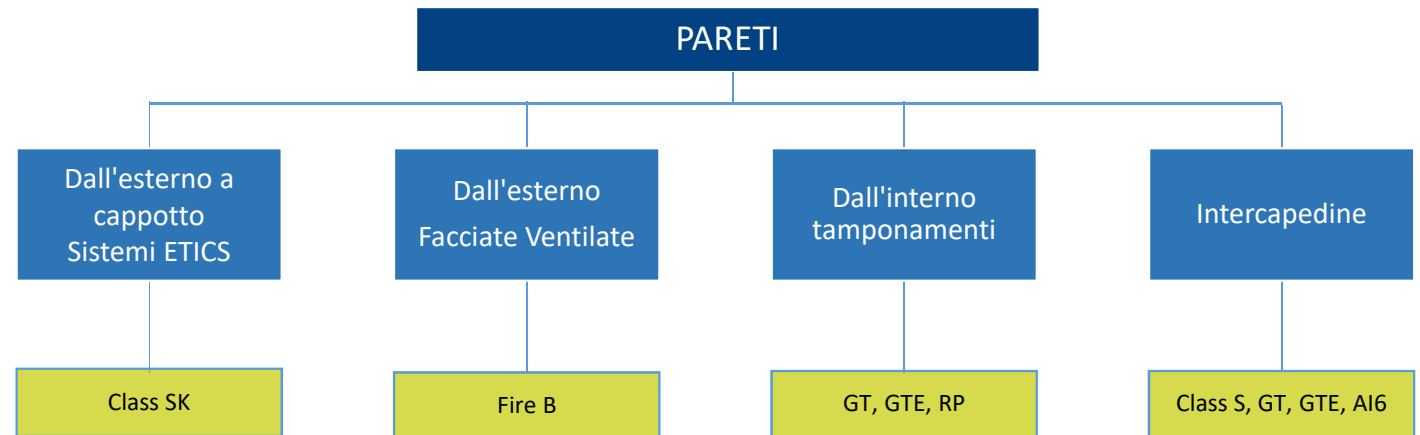
Pannelli progettati per le esigenze specifiche delle applicazioni



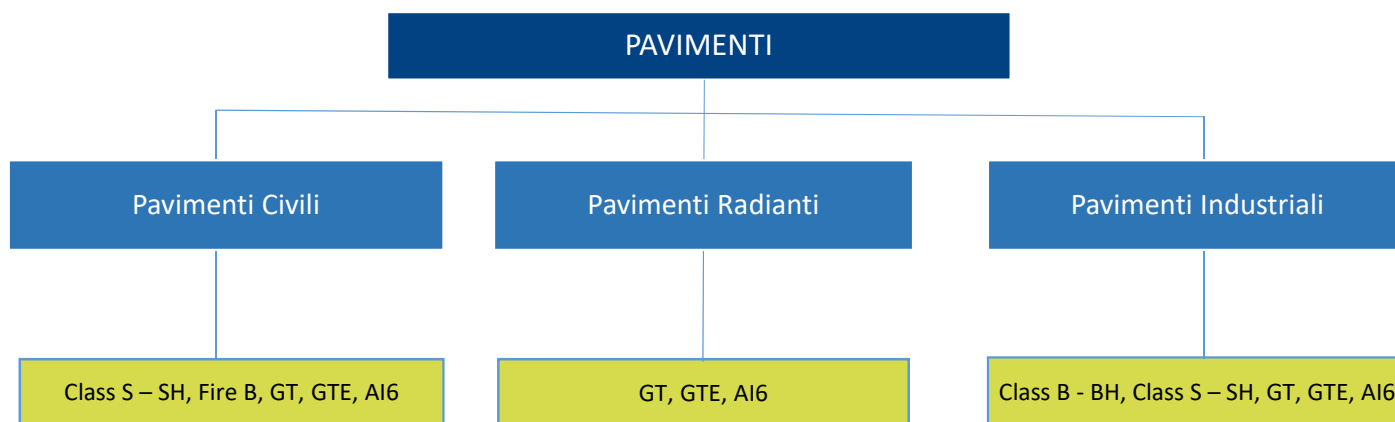
Pannelli progettati per le esigenze specifiche delle applicazioni



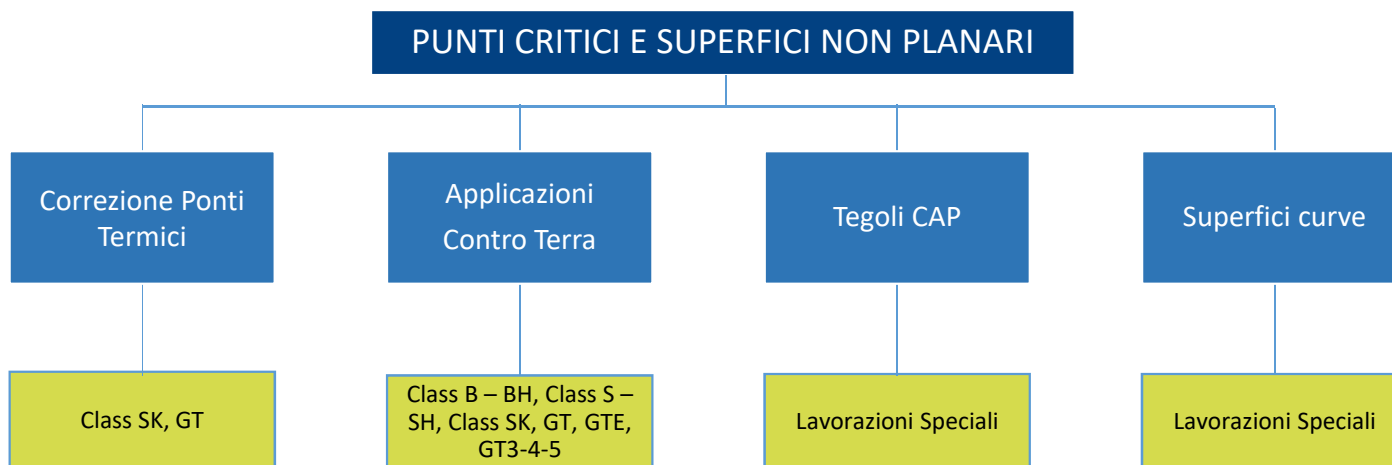
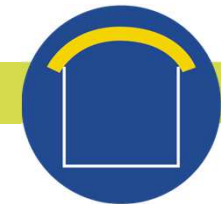
Pannelli progettati per le esigenze specifiche delle applicazioni



Pannelli progettati per le esigenze specifiche delle applicazioni



Pannelli progettati per le esigenze specifiche delle applicazioni

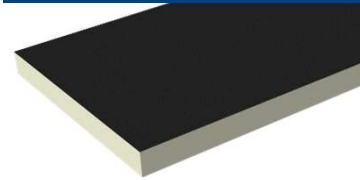


Case History

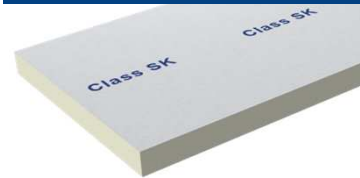
Sede Allianz - Trieste



Fire B



Class SK



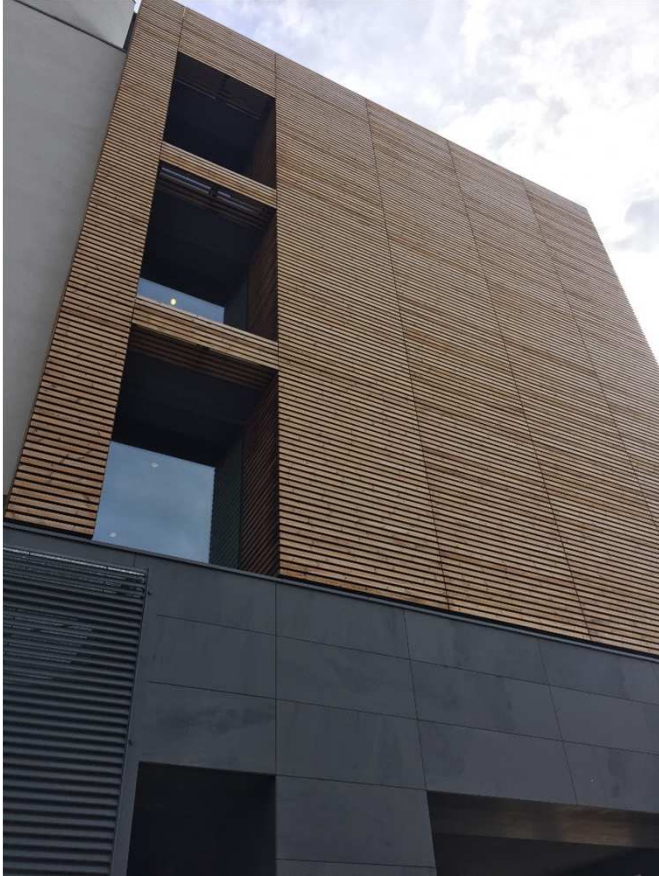
Pendenzato



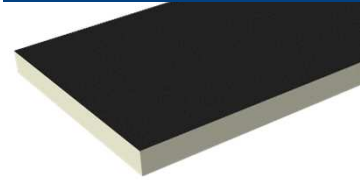
Dott. Fabio Raggiotto

Case History

Facciate Ventilate Sede Allianz – Trieste



Fire B



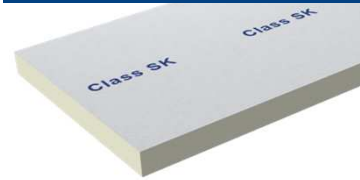
Dott. Fabio Raggiotto

Case History

Facciate ETICS Sede Allianz – Trieste

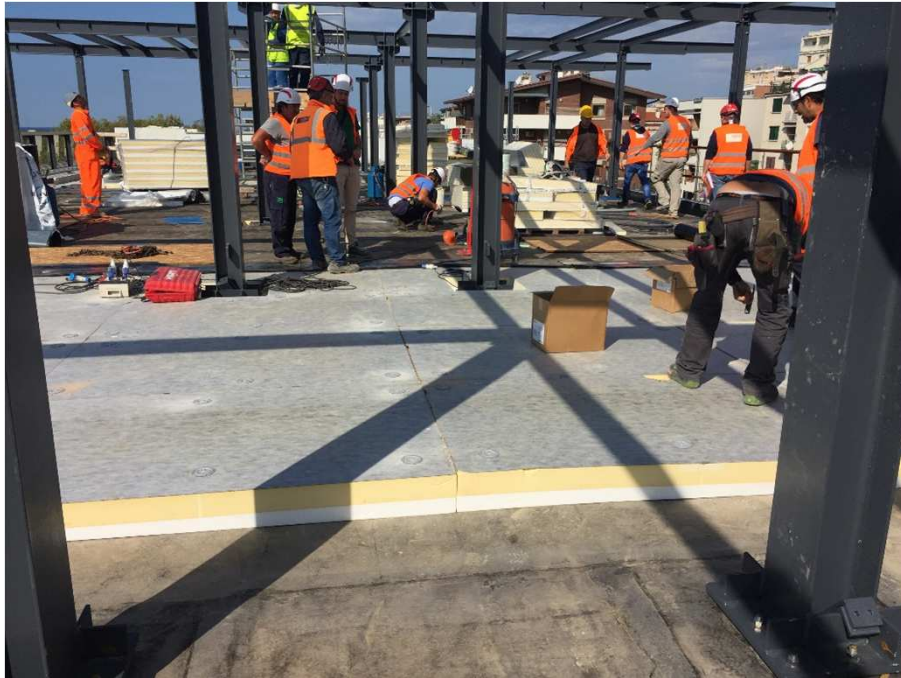


Class SK



Case History

Copertura piana pendenzata – Sede Allianz – Trieste



Pendenzato

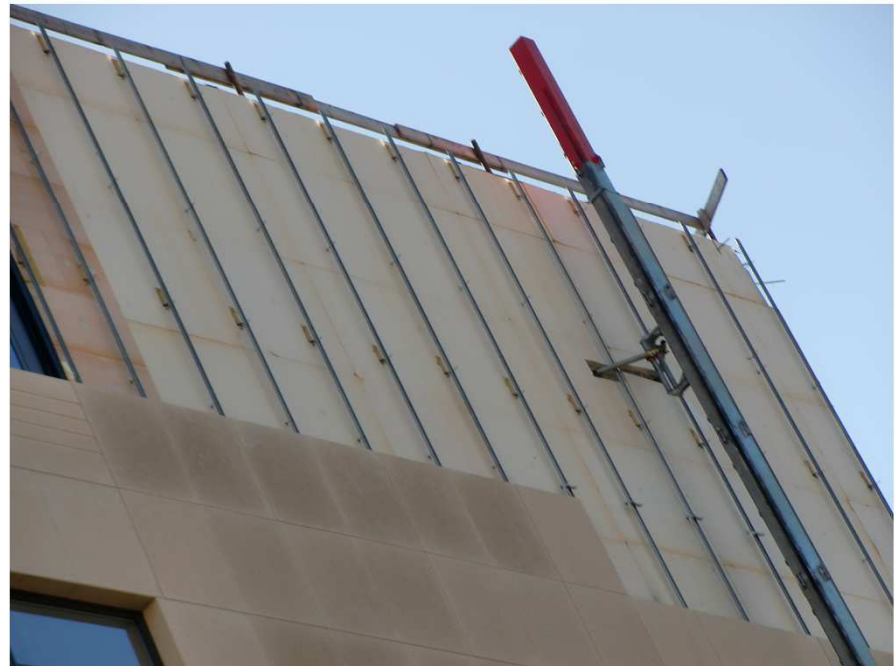
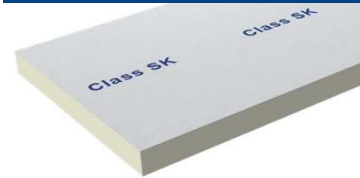


Case History

Facciate Ventilate – Università – Trento



Class SK



Dott. Fabio Raggiotto

Case History

Facciate Ventilate –BNL – BNP Paribas Roma



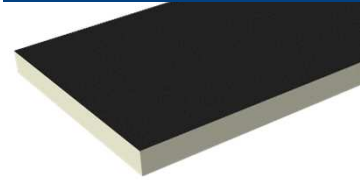
Dott. Fabio Raggiotto

Case History

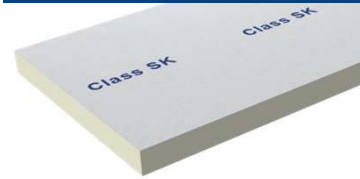
Facciate Ventilate ed ETICS – Ospedale Madonna del Soccorso – San Benedetto (AP)



Fire B



Class SK

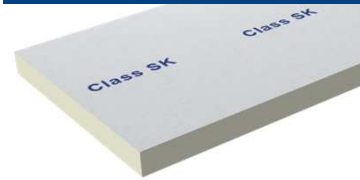


Case History

Facciate ETICS – City Life – Milano



Class SK



Dott. Fabio Raggiotto

Case History

Isolamento di coperture – Museo Multimediale del '900 (M9) – Mestre (VE)



Isoventilato



Dott. Fabio Raggiotto

Case History

Isolamento coperture sistema Pendenzato – CERN – Ginevra (CH)



Pendenzato



Dott. Fabio Raggiotto

Email: fraggiotto@stiferite.com

Tel: 049 8997917

Cell: 348 6706963

www.stiferite.com

In Puglia:

Geom. Maria Grazia Rainone

Email: mgrainone@stiferite.com



Cell: 3358771936

Grazie per l'attenzione