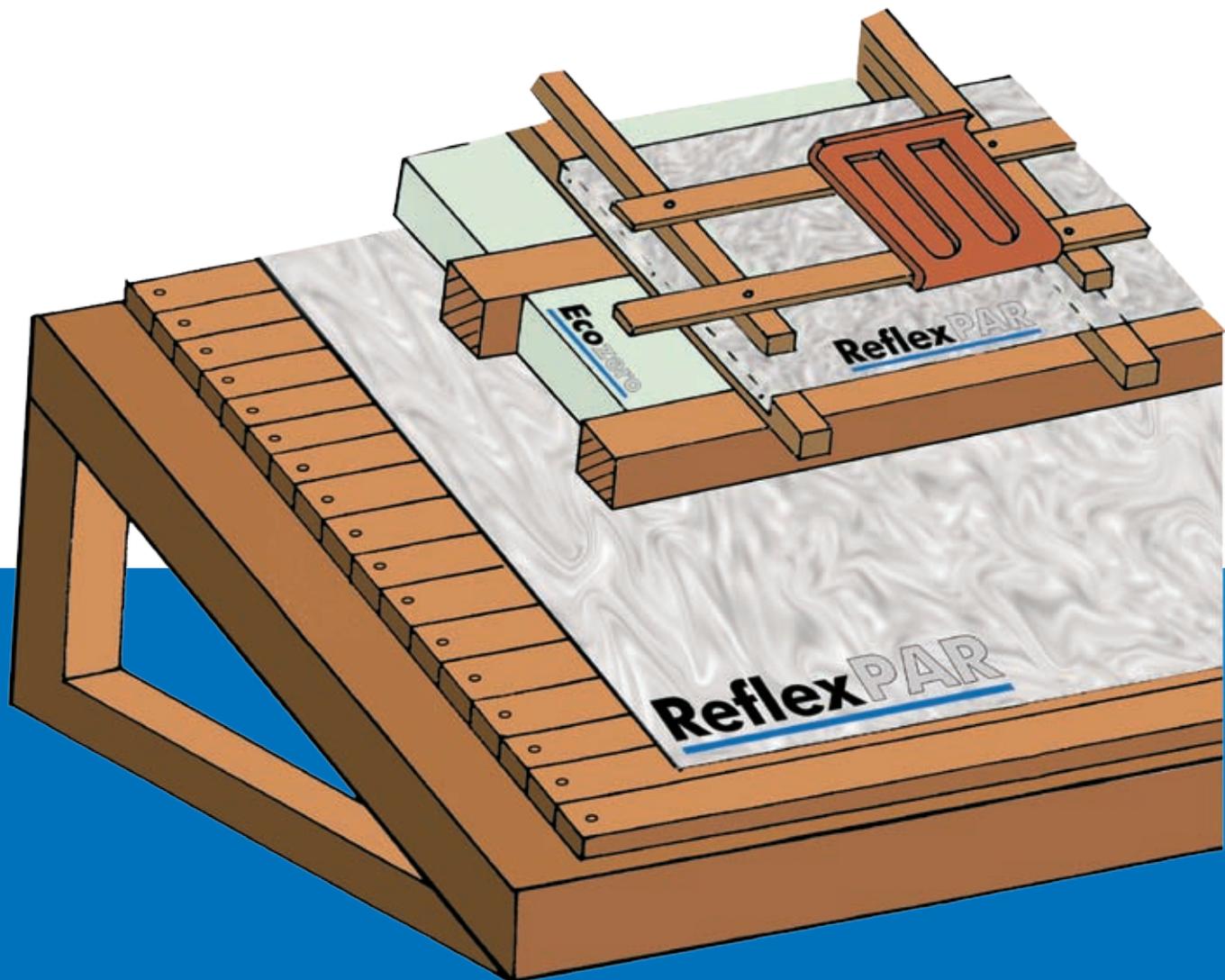




ReflexPAR

Sottotegola impermeabilizzante e schermo riflettente



Protezione che riflette

- schermo elettromagnetico
- schermo riflettente il calore
- impermeabile all'acqua
- imputrescibile
- ottima resistenza meccanica
- stabile alle temperature d'esercizio

Sottotegola impermeabilizzante e schermo riflettente

STRATIGRAFIA DEL SISTEMA COSTRUTTIVO: TETTO A FALDE

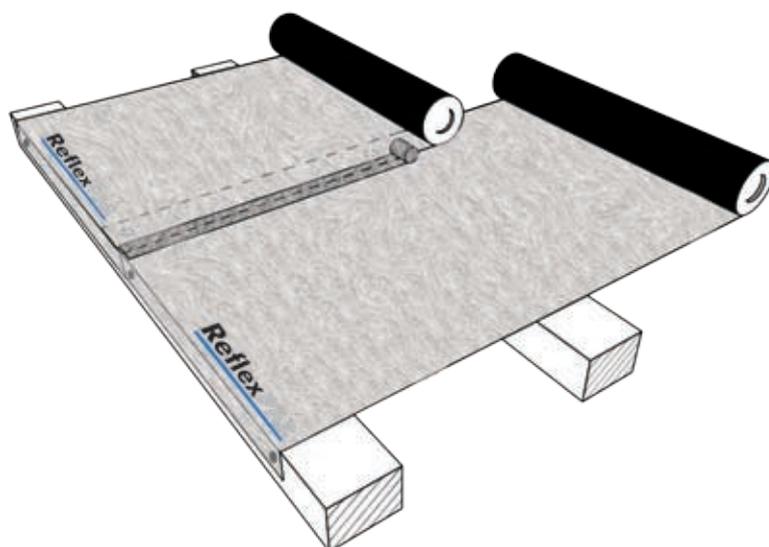
1. Perlatura - Solaio laterocemento
 2. **ReflexPAR**
 3. ECOZERO isolante termico tra listelli
 4. Controlistelli
 5. **ReflexPAR**
 6. Listelli + controlistelli + tegole
- Estrema difesa alla penetrazione dell'acqua
 - Freno vapore
 - Schermo elettromagnetico
 - Schermo termico
 - Difesa dall'infiltrazione d'acqua per rottura o spostamento tegole
 - Schermo elettromagnetico
 - Schermo termico

MODALITÀ DI POSA

ReflexPAR si posa a partire dalla linea di gronda, parallelamente ad essa, con la superficie riflettente rivolta verso l'alto.

I teli, in testa, vengono chiodati al supporto ligneo o cementizio avendo cura di proteggere le forature di chiodi o viti, a garanzia di impermeabilità, con la sovrapposizione del secondo telo, la cui parte terminale verrà bloccata con nastro d'alluminio resistente all'acqua.

Si consiglia di sovrapporre i teli per almeno 10 cm. La posa dei listelli, sia per contenere i pannelli di isolante termico che per ultimare la struttura, contribuisce poi a mantenere in tensione **ReflexPAR**.



INTRODUZIONE

Negli ultimi anni, grazie a incentivi e leggi in materia, si è data la possibilità di recuperare e realizzare sottotetti a fini abitativi.

La necessità sempre crescente di un numero maggiore di alloggi, infatti, ha portato allo sfruttamento anche di quella parte della casa, a ridosso della copertura, che originariamente veniva utilizzata solo come soffitta.

Questa nuova tendenza ha fatto sì che la progettazione della struttura di copertura si sia evoluta fino a raggiungere livelli tecnico-prestazionali molto elevati, in grado di offrire ottime e definitive soluzioni ai problemi che più la affliggono:

- infiltrazioni d'acqua
- condensa-umidità
- difesa dal caldo e dal freddo

Grazie all'azione determinante di specifici teli in nontessuto, posti in intercapedine tra i vari strati della falda, è possibile ottenere una "struttura tetto" che possa fronteggiare gli attacchi degli agenti esterni ed interni che, altrimenti, la porterebbero al degrado.

FRENO VAPORE

La progettazione del tetto deve essere curata perché le coperture sono soggette a grandi dispersioni termiche, nella stagione invernale e a "colpi" di calore intensi in estate.

L'alternanza degli strati di copertura deve prevedere un buon isolante termico e un **freno al vapore**, a protezione dello stesso, che sia in grado di impedire il flusso di vapore circolante verso il coibente termico onde evitare la formazione al suo interno di "punti di rugiada" che ne abbatterebbero la valenza.

Definendo Sd lo strato d'aria equivalente, che si interpone come barriera nei confronti del passaggio del vapore d'acqua, si deduce che con un valore di Sd di 33 m **ReflexPAR** di Freudenberg Politex, nontessuto di poliesteri accoppiato a film riflettente, si propone come ideale freno al vapore contribuendo in modo incisivo alla salubrità dei locali interni.

RESISTENZA ALL'ACQUA

Può accadere che a seguito di rottura o spostamento delle tegole si verifichino infiltrazioni all'interno del "sistema tetto".

Penetrando fino agli strati più bassi, l'acqua danneggerebbe i materiali che compongono la stratigrafia della copertura, inibendo la funzionalità di ciascuno, prima di impregnare il solaio e penetrare addirittura nella costruzione.

ReflexPAR, posto sotto le tegole (cfr. stratigrafia) con lo schermo riflettente verso l'alto, grazie all'ottima resistenza alla penetrazione dell'acqua mantiene le falde asciutte e convoglia l'eventuale presenza di acqua verso la gronda per il suo smaltimento; allo stesso modo funziona **ReflexPAR** posto immediatamente a ridosso del solaio.

● SCHERMO ELETTROMAGNETICO

“Elettrosmog” è il termine con il quale si indica l’inquinamento dovuto alle radiazioni non-ionizzanti emesse da ripetitori, elettrodotti, stazioni radio-base, cioè da tutto ciò che influisce sulla nostra vita quotidiana, nell’ “era delle telecomunicazioni”.

Tutti questi sistemi emettono campi magnetici, che inquinano l’ambiente circostante.

L’O.M.S. ha fornito una serie di indicazioni a tutela della salute dell’uomo, in via cautelativa e preventiva, descrivendo il possibile insorgere di danni fisici, anche se oggi la Scienza non ha elementi sufficienti per escludere o confermare che i **Campi Elettromagnetici** possono avere effetti dannosi sulla salute.

Le Onde Elettromagnetiche si propagano nello spazio qualunque sia la loro origine:

- naturale con emissione dalla terra, piante, minerali
- artificiale con derivazione da radio, TV, telefoni cellulari

Le differenti frequenze di questi Campi giocano ruoli diversi nell’interazione con i sistemi biologici.

Sembra essere certo che lunghe esposizioni a frequenze di 50-60 Hz (superiori a 0.2 microTesla) creino disturbi a sangue e microrganismi, aumentando il possibile insorgere di determinate malattie, soprattutto in popolazione di età pediatrica.

Riportiamo di seguito alcuni esempi di frequenze cui siamo sottoposti quotidianamente:

Radiofrequenze da 25 a 30 MHz

Radiodiffusioni FM da 88 a 108 MHz

Banda televisiva UHF da 175 a 216 MHz

Banda V-UHF e telefonia mobile da 470 a 1880 MHz

Radar e forni a microonde da 2450 MHz a 2.5 GHz

Radar militari e forni industriali da 10 a 100 GHz

A fronte di un quadro che si delinea incerto e poco chiaro sia a livello normativo che sanitario, in Italia è stata emanata la Legge 36 del 14/02/2001 (legge quadro sull’elettrosmog) che, ispirandosi al principio costituzionale di salute e salvaguardia dell’ambiente, fissa limiti di emissione omogenei su tutto il territorio nazionale.

ReflexPAR, proposto da Freudenberg Politex, si pone come valido ostacolo alla penetrazione delle onde elettromagnetiche all’interno degli edifici.

ReflexPAR viene definito come "sottotegola impermeabile... e non solo" proprio grazie alle sue eccezionali proprietà di schermatura elettromagnetica:

ReflexPAR			
SCHERMATURA ELETTROMAGNETICA			
norma: MIL - STD - 285 e IEEE - STD - 299			
FREQUENZE MHz	EFFETTO SCHERMANTE dB	RIDUZIONE CAMPO ELETTROMAGNETICO n° di volte	% DI ABBATTIMENTO
50	45	178	99,44
100	44	158	99,37
200	39	89	98,88
500	34	50	98,00
600	33	45	97,76
700	33	45	97,76
800	33	45	97,76
900	33	45	97,76
1000	32	40	97,49
1200	32	40	97,49
1500	31	35	97,18
1800	29	28	96,45
2000	28	25	96,02
2300	26	20	94,99
2600	25	18	94,38

● SCHERMO TERMORIFLETTENTE

La copertura è la parte della costruzione più soggetta ai mutamenti climatici esterni, i cui effetti vengono maggiormente trasferiti all'interno dell'abitazione, oltre ad essere l'elemento, anche se non unico, che permette la dispersione del calore dall'interno dell'abitazione.

L'isolamento termico del tetto diventa necessario per ottenere un risparmio energetico, a parità di comfort ambientale.

I tetti sono diventati sistemi complessi e articolati, vista la pluralità dei requisiti che devono soddisfare, e la stratigrafia della falda si è notevolmente evoluta: dalla semplice struttura portante ricoperta solo da manto impermeabile, si è passati ad un "sistema" tetto, codificato dalla normativa UNI 8178, che deve prevedere non solo elementi portanti atti a sopportare i carichi, ma anche:

- elementi di tenuta all'acqua (tipo ACQUAPAR o B-PAR)
- elementi di freno vapore (tipo ACQUAPAR o **ReflexPAR**)
- elementi termoisolanti (tipo ECOZERO)

ed

- elementi complementari, come teli termoriflettenti (tipo **ReflexPAR**)

La trasmissione del calore, tra due corpi a diversa temperatura, avviene in tre diversi modi: per conduzione, per convezione o per irraggiamento.

Nonostante il risultato finale sia lo stesso nei tre casi, cioè ci sia sempre un incremento di temperatura nel corpo che riceve calore e una diminuzione in quello che lo cede, i suddetti fenomeni sono ben distinti.

Nella **conduzione** l'energia si trasmette per contatto diretto tra le molecole.

Secondo la teoria cinetica, la temperatura di un materiale è proporzionale all'energia cinetica media delle sue molecole. Per cui quanto più velocemente si muovono le molecole di un elemento tanto maggiori sono la sua energia interna e la temperatura.

Nella **convezione termica** (propria di liquidi e gas) la trasmissione del calore avviene quando al meccanismo proprio della conduzione, a livello molecolare, si sovrappone un movimento macroscopico di alcune parti della massa, come un trasporto di energia interna da un punto all'altro del sistema.

Il terzo modo di trasmissione del calore è l'**irraggiamento**, che si spiega con la teoria ondulatoria elettromagnetica e con la teoria dei quanti.

Fisicamente consiste nell'emissione di onde elettromagnetiche generate da atomi e molecole che emettono raggi termici: corpi molto freddi irradiano microonde, mentre corpi molto caldi arrivano ad emettere prima luce visibile rossa (700°C) poi sempre più bianca (1200°C).

Man mano che la temperatura aumenta, la frequenza della luce emessa aumenta fino a raggiungere lo spettro ultravioletto e i raggi X a temperature di milioni di gradi.

Un esempio semplice per comprendere il fenomeno è costituito dalle onde che partono dal Sole e raggiungono la Terra apportandovi una potenza di calore di circa 1Kw/m².

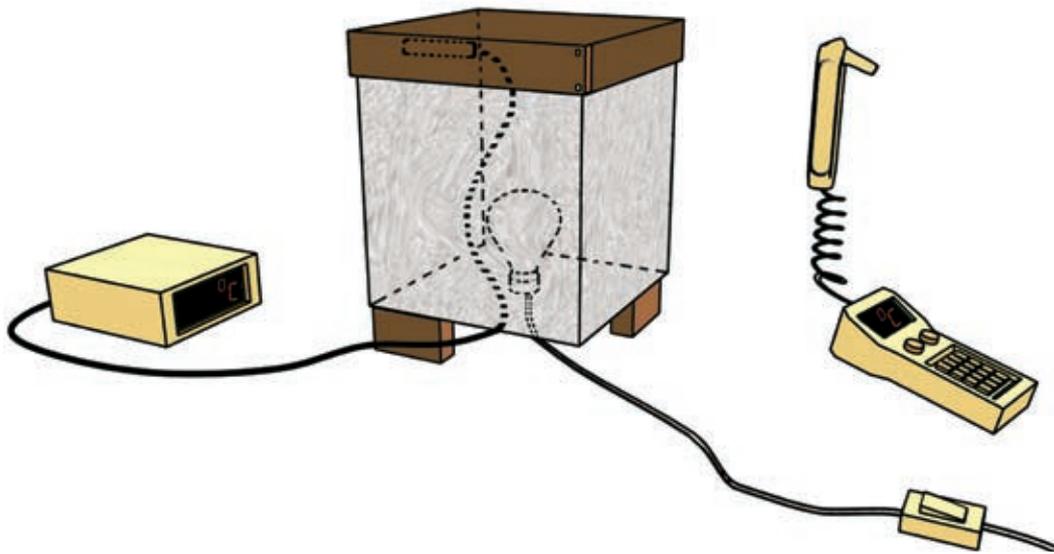
ReflexPAR per l'inverno

Le **dispersioni termiche** sono il fenomeno che più interessa la copertura nel periodo invernale, quando tutto il calore contenuto all'interno dell'abitazione tende a disperdersi all'esterno.

Riuscire a mantenere all'interno del locale abitato il calore necessario significa ottenere un notevole risparmio energetico, attraverso una migliore gestione dell'impianto di riscaldamento.

Freudenberg Politex ha dedicato a questo scopo impegno e ricerca all'interno dei propri laboratori, dove è nato **ReflexPAR**, un nontessuto in filo continuo di poliestere accoppiato a film riflettente che, se posto esternamente, immediatamente a ridosso della soletta in cemento o legno, è in grado, grazie alle sue proprietà riflettenti e di resistenza al passaggio del calore, di arrestare il flusso termico dispersivo.

Insieme al prodotto è stato messo a punto un sistema sperimentale per verificarne l'efficacia, simulando il "comportamento" di un tetto di abitazione realizzato con e senza l'utilizzo di **ReflexPAR**.

Elementi sperimentali per verifica invernale

Scatola: materiale - legno
 spessore pareti 1 cm
 spessore fondo con portalampada 1 cm
 lampada 25 W
 nota: pareti e fondo con rivestimento esterno ed interno in alluminio

Copertura: coperchio in compensato, spessore 0,5 cm

Termometro a raggio C9001 COMARK N°2905812 (tarato 3/07/2006)
 con

Letture KANE-MAY INFATRACE IRP1

Sonda con misuratore T °C a display E-T-A®

Fase A

Scatola coperta con "tetto" nudo

Fase B

Scatola coperta con "tetto" rivestito esternamente di **ReflexPAR 95-C**, con superficie riflettente rivolta verso l'esterno e nontessuto nero poggiato sul "tetto".

Prova

Il sistema è avviato con l'accensione della lampadina e, dopo raggiungimento dell'equilibrio (3 ore), si rilevano le seguenti temperature:

RISULTATI		
	Fase A	Fase B
T ambiente esterno	25 °C	25 °C
T sottotetto da display	100 °C	102 °C
T sopratetto termometro a raggio	52 °C	32 °C
ΔT	48 °C	70 °C

Conclusioni

L'uso di **ReflexPAR 95-C** posizionato direttamente su solaio in legno o laterocemento riesce a contenere la T all'interno dell'abitazione diminuendo notevolmente la dispersione di calore verso l'esterno.

Fase C

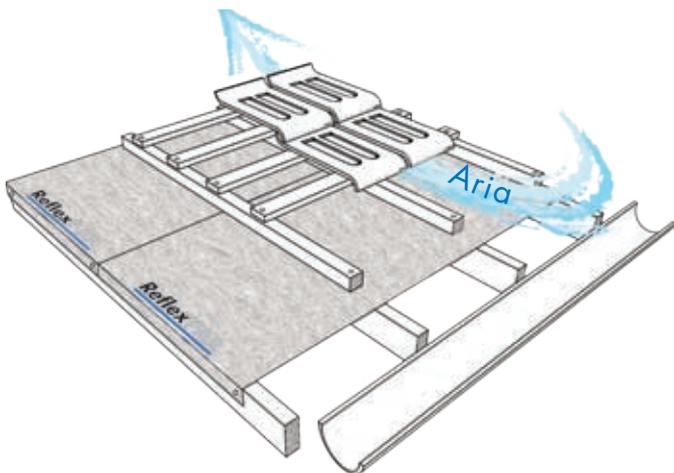
Oltre alla costruzione del tetto descritta nella Fase B, è possibile inserire un isolante termico al di sopra di **ReflexPAR**, che ha funzione anche di freno vapore.

Si riportano di seguito i risultati ottenuti posizionando il prodotto ECOZERO con $\rho = 30 \text{ kg/m}^3$ e $sp = 40 \text{ mm}$:

RISULTATI		
	Fase B	Fase C
T ambiente esterno	25 °C	25 °C
T sottotetto da display	102 °C	110 °C
T sopratetto termometro a raggio	32 °C	29 °C
ΔT	70 °C	81 °C

Conclusioni

Il completamento dell'opera con l'isolante provoca ulteriore vantaggio in termini di contenimento interno all'abitazione di T°C e di dispersione verso l'esterno.

ReflexPAR per l'estate

L'**irraggiamento solare**, passando attraverso le tegole, incide sul comportamento dei materiali della copertura.

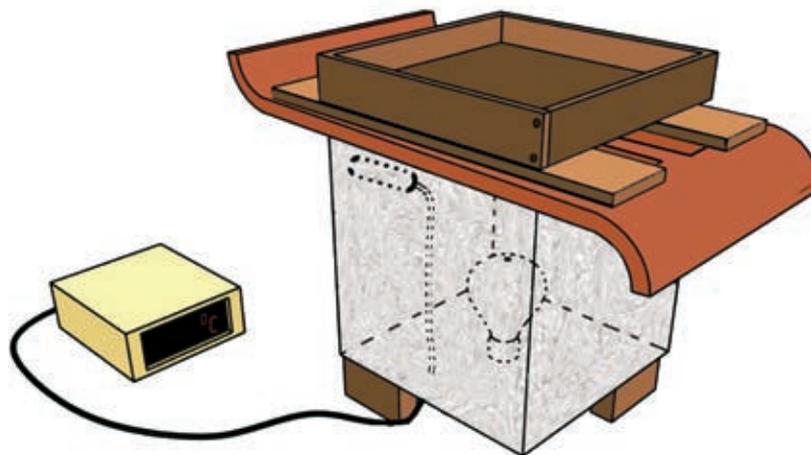
Esso provoca elevati rialzi termici degli strati superficiali della falda fino a far raggiungere ai materiali che la compongono anche 80°C.

Le tegole assorbono la gran parte del flusso termico solare e ne irradiano altrettanta in tutte le direzioni, hanno cioè una **emissività** (quantità di energia assorbita e poi irraggiata) molto elevata.

ReflexPAR, costituito da un nontessuto nero in filo continuo di poliestere accoppiato a film

riflettente, sfrutta le caratteristiche di quest'ultimo che, con un coefficiente medio di emissività di 0.05, assorbe solo il 5% dell'energia termica e ne riflette il 95%.

Il calore bloccato nello strato immediatamente sottostante le tegole, viene spinto poi verso il colmo del tetto dall'aria che entra nell'intercapedine ventilata della falda.

Elementi sperimentali per verifica estiva

Scatola: materiale - legno
 spessore pareti 1 cm
 spessore fondo con portalampada 1 cm
 lampada 60 W
 nota: pareti e fondo con rivestimento esterno ed interno in alluminio

Copertura: coperchio in compensato, spessore 0,5 cm

Termometro a raggio C9001 COMARK N°2905812 (tarato 3/07/2006)

con

Letture KANE-MAY INFATRACE IRP1

Sonda con misuratore T °C a display E-T-A®

Tegola: marsigliese

Listelli

Fase A

Sistema coperto con tegola "Marsigliese". Il rilevamento della T°C avviene tramite una sonda posizionata a contatto con il lato esterno della tegola e mediante un termometro a raggio che la rileva sulla faccia interna della tegola stessa.

RISULTATI		
	Fase A	
T ambiente esterno	24 °C	per tutte le fasi sperimentali
T (sonda) faccia esterna tegola (calore solare)	140 °C	
T (termometro a raggio) faccia interna tegola	85 °C	

Conclusioni

Senza alcun tipo di protezione la T = 85°C graverebbe sul solaio dell'abitazione.

Fase B

Sul sistema della Fase A si posizionano due listelli, in altezza 3 cm, sui quali si appoggia la copertura formata da compensato di spessore 5 mm, prevedendo quindi una microventilazione tra tegola e copertura.

RISULTATI	
	Fase B
T (sonda) faccia esterna tegola (calore solare)	150 °C
T (termometro a raggio) faccia interna tegola	95 °C
T a ridosso della copertura lato interno (quello non esposto alla tegola)	54 °C

Fase C

Al sistema della Fase B si aggiunge **ReflexPAR** a rivestimento esterno della copertura; il lato riflettente è così rivolto verso la faccia interna della tegola.

RISULTATI	
	Fase C
T (sonda) faccia esterna tegola (calore solare)	150 °C
T (termometro a raggio) faccia interna tegola	99 °C
T lato interno della copertura ("vestita" su lato esterno da ReflexPar)	42 °C

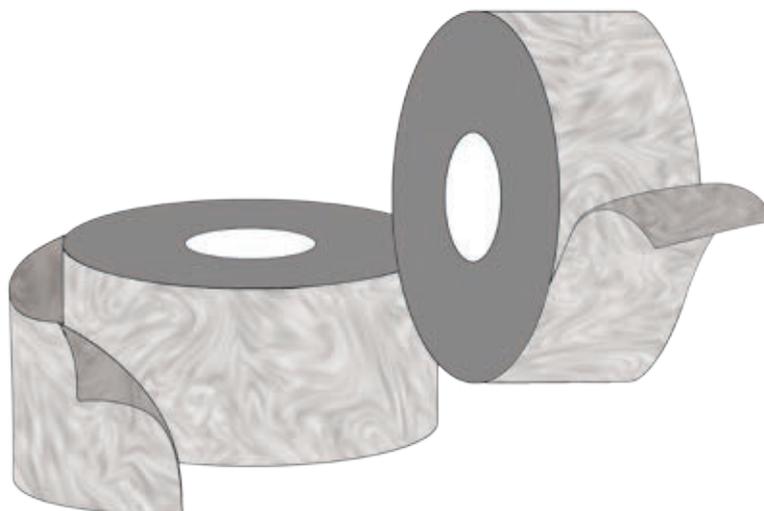
Conclusioni

L'uso di **ReflexPAR** posizionato direttamente sotto la copertura di tegole (a 3 cm di distanza da esse per permettere la microventilazione) e con il lato riflettente verso l'alto, riesce ad ostacolare notevolmente la penetrazione del calore solare verso l'interno dell'abitazione.

Nota finale

Una ricerca più approfondita è stata avviata con l'Istituto Universitario Federico II di Napoli per covalidare le esperienze descritte in queste pagine ed i relativi risultati ottenuti.

NASTRO ADESIVO



Per proteggere le giunte tra i teli di **ReflexPAR**, Freudenberg Politex raccomanda l'utilizzo di un nastro adesivo costituito da un supporto in alluminio adesivizzato con colla acrilica e protetto da una carta siliconata. Il nastro è facile da tagliare e abbina le sue caratteristiche di totale impermeabilità con la capacità di riflettere il calore.

Al fine di una ottimale conservazione del prodotto, si consiglia di stoccare i nastri in luoghi protetti dal sole e al riparo da sbalzi termici.

		U. M.
Supporto	foglio di alluminio	
Spessore nastro	54	my
Adesivo	acrilico	
Allungamento a rottura	3	%
Resistenza alla fiamma (B.S. 476 - Part 6)	Classe 1	
Temperatura di esercizio	-20 +110	°C

Scheda tecnica

		ReflexPAR		U. M.
Peso	ISO 9073 - 1		95	g/m ²
Composizione	Poliestere (PET) Film riflettente		70	g/m ²
			25	
Spessore	ISO 9073 - 2		0,3	mm
Carico a rottura	EN 12311 - 1	L	26	da N/5cm
		T	25	
Allungamento a rottura	EN 12311 - 1	L	30	%
		T	30	
Rientro Termico	BS 747	L	-1,5	%
		T	-0,2	
Resistenza alla lacerazione al chiodo	EN 12310 - 1	L	31	N
		T	35	
Impermeabilità (volume d'acqua trapassata)	EN 13111		0	ml
Proprietà di trasmissione del vapore (velocità di trasmissione del vapore)	EN 1931		46	mg/m ² x24h
Proprietà di trasmissione del vapore (S_d)	EN 1931		33	m

Caratteristiche di fornitura

		ReflexPAR		U. M.
Altezza			150	cm
Lunghezza			50	m
Sviluppo			75	m ²
Diametro			14	cm
Peso rotolo			7	kg
Bancale (49 rotoli)			3675	m ²

Fornitura: rotolo o bancale

VOCE DI CAPITOLATO

Membrana termoriflettente tipo **ReflexPAR**, costituita da uno strato di nontessuto nero in filo continuo di poliestere e da un film riflettente. La membrana dovrà essere impermeabile all'acqua e avere una buona capacità termoriflettente.

La membrana dovrà, inoltre, avere un potere di abbattimento delle onde elettromagnetiche compreso tra 94% e 99% a frequenze comprese tra 50 MHz e 2600 MHz.

ed. ottobre 2006