

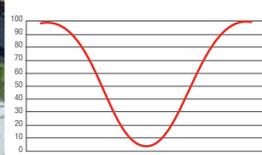
# POLIURETANO

organo ufficiale d'informazione ANPE - Associazione Nazionale Poliuretano Espanso rigido



Rapidità e efficacia per l'efficientamento energetico di coperture complesse

POLIURETANO E COMFORT ESTIVO PER ISOLARE ANCHE DAL CALDO



Modena: Superbonus per il supercondominio Le Colline



Condominio Teodosia: a Torino uno dei primi e più importanti interventi del Superbonus



Nuova copertura per la sede storica del Gruppo Marzotto



Canali preisolati: All'aeroporto di Verona anche l'aria prende il volo



# Sommario



Associazione Nazionale Poliuretano Espanso rigido

Corso A. Palladio 155  
36100 Vicenza  
tel. 0444 327206  
fax 0444 809819  
www.poliuretano.it  
anpe@poliuretano.it

ANPE è associata a:



## POLIURETANO

n. 71 - Dicembre 2023

### Focus Tecnici

Poliuretano e comfort estivo per isolare anche dal caldo ..... 3

### Progetti & Opere

Modena: Superbonus per il supercondominio Le Colline ..... 11

Il Condominio Teodosia certifica efficienza e sostenibilità ..... 15

Una copertura dal profilo francese nel cuore della Sicilia ..... 19

La sede storica del Gruppo Marzotto guarda al futuro ..... 23

All'aeroporto di Verona anche l'aria prende il volo ..... 27

### News

6a Conferenza Nazionale Poliuretano Espanso rigido

Torino 30 maggio 2024 Obiettivo: Emissioni Zero..... 31

Hanno collaborato a questo numero:

Rita Anni, Filippo Altafini, Chiara Consumi, Cinzia Ferrari, Eugenio Leo, Paolo Lusuardi, Pasquale Marì, Massimiliano Stimamiglio, Federico Rossi, Antonio Temporin.

#### POLIURETANO

Semestrale nazionale di informazione sull'isolamento termico  
Anno XXXV n. 2, Dicembre 2023

Aut. Trib. VI n. 598 del 7/6/88 - ROC n° 8184

Poste Italiane s.p.a. - Sped. in A.P. 70% - DCB Vicenza

Direttore Responsabile: Andrea Libondi

Tiratura: 12 mila copie

Editore: Studioemme Srl - Corso A. Palladio, 155 - 36100 Vicenza

tel 0444 327206 - fax 0444 809819 - info@studioemmesrl.it

Stampa: Tipolitografia Campisi Srl - Arcugnano (VI)

Associato all'Unione  
Stampa Periodica Italiana



INFORMATIVA AI SENSI DEL GDPR 2016/679

Gentile Lettore, La informiamo che Lei riceve la rivista POLIURETANO a seguito di dati personali liberamente forniti. I suoi dati sono da noi trattati nel rispetto della normativa GDPR e secondo la policy privacy riportata nel sito [www.poliuretano.it](http://www.poliuretano.it). Qualora volesse modificare i suoi dati o richiederne la cancellazione la preghiamo di segnalarlo a [info@poliuretano.it](mailto:info@poliuretano.it).

Strutture isolate e efficienti per risparmiare energia e assicurare il benessere in tutte le stagioni

# Poliuretano e comfort estivo per isolare anche dal caldo

Commissione Tecnica

L'importante obiettivo - economico, sociale e ambientale - di ridurre i consumi energetici e le emissioni nocive delle nostre abitazioni non deve rappresentare un ostacolo alla necessità di garantire un adeguato comfort termico degli ambienti in tutte le stagioni.

In Italia, nonostante i consumi delle abitazioni siano tuttora in gran parte determinati dall'utilizzo di fonti energetiche destinate al riscaldamento invernale ed alla produzione di acqua calda, i quantitativi - e soprattutto i costi - dell'energia elettrica sono molto rilevanti. Una componente dei consumi elettrici è legata all'utilizzo dei condizionatori sempre più diffusi: secondo i dati ISTAT il 50% delle famiglie italiane possiede il condizionatore con il record del Veneto (un po' anomalo dal punto di vista climatico!) dove è presente in ben 7 abitazioni su dieci.

Il tema del benessere estivo è quindi già oggi rilevante ed è destinato probabilmente a crescere ancora a causa dei cambiamenti climatici e dell'aumento delle temperature.

## Valutare il benessere negli ambienti termicamente moderati

Gli ambienti confinati in cui ci troviamo sono i primi responsabili del nostro benessere e si distinguono in ambienti termicamente moderati, con condizioni che non pregiudicano la salute degli occupanti, e ambienti severi - caldi o freddi - che possono invece causare stress termici pericolosi.

Sono ambienti termicamente moderati gli uffici, le abitazioni e in genere tutti gli ambienti con condizioni relativamente omogenee dove si svolgono attività fisiche modeste; per queste tipologie si possono valutare le condizioni di benessere termico senza ricorrere a specifiche valutazioni del rischio.

Secondo il Ministero della Salute il benessere termico si raggiunge "quando il corpo umano, con minimo impegno dei meccanismi di termoregolazione, non prova sensazione di freddo o di caldo" e l'individuo viene a trovarsi in uno stato di soddisfazione nei confronti

## Fonti energetiche utilizzate nelle abitazioni delle famiglie italiane

(v. La situazione energetica nazionale 2022, elaborazione MASE Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica su dati Istat)



## Condizioni microclimatiche ottimali

attività fisica moderata, abbigliamento adeguato, assenza di irraggiamento

Stagione	Temperatura dell'aria (T)	Umidità Relativa (UR)	Velocità dell'aria (V)
Inverno*	19 - 22°C	40 - 50%	0,01 - 0,1 m/s
Estate*	24 - 26°C	50 - 60%	0,1 - 0,2 m/s

\*Per il DPR 16 aprile 2013, n. 74 gli impianti di climatizzazione devono garantire in tutti gli ambienti temperature invernali non superiori a 20°C (+ 2°C di tolleranza) e temperature estive non inferiori a 26°C (- 2°C di tolleranza).

dell'ambiente. Le condizioni microclimatiche che consentono di raggiungere il benessere termico alla maggioranza degli occupanti con attività sedentaria sono riportate nella tabella a lato (v. Microclima e benessere termico in [www.salute.gov.it](http://www.salute.gov.it)).

Per ASHRAE (American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers) il benessere termico è la "condizione di benessere psicofisico dell'individuo rispetto all'ambiente in cui vive e opera" ed è determinato da parametri oggettivi - temperatura dell'aria, umidità relativa, temperatura radiante,

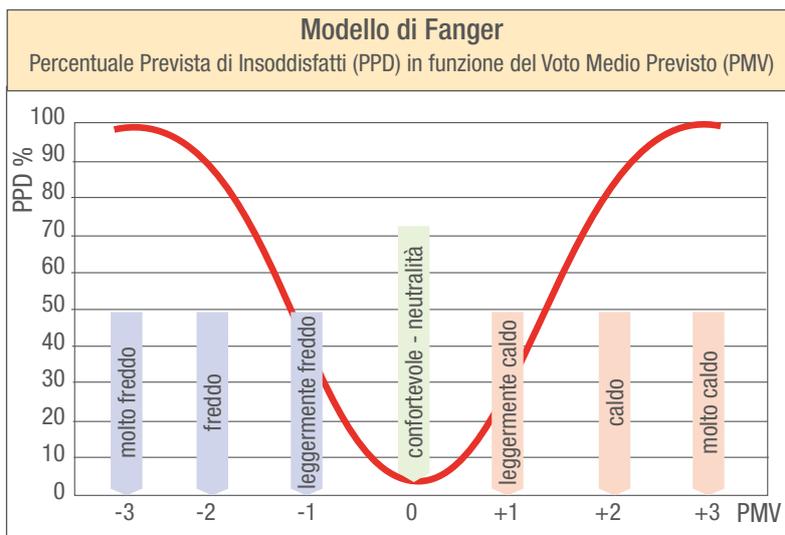
velocità dell'aria - e soggettivi - metabolismo, vestiario indossato, tipo di attività fisica svolta. Le componenti soggettive rendono complesse le valutazioni che devono basarsi anche su dati statistici e comportamentali. La norma UNI EN 15251:2008 "Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica" per valutare il comfort termico utilizza due modelli:

- quello di Fanger, da usarsi in presenza di un sistema di raffrescamento
- quello di Comfort Adattivo per edifici sprovvisti di un impianto di raffrescamento

### Il Modello di Fanger

Il Modello di Fanger, elaborato dallo studioso danese sulla base di un campione di 1500 studenti, considera due indici di comfort: il PMV (Predicted mean vote - Voto Medio Previsto), espresso su una scala da -3 a +3, e il PPD (Percentage People Dissatisfied - Percentuale di Persone Insoddisfatte). Il modello di Fanger è utilizzato dalla norma UNI EN ISO 7730 per classificare il livello di comfort termico integrando la valutazione di PPD e PMV con la verifica di possibili discomfort locali (correnti d'aria, differenza verticale di temperatura, pavimento caldo o freddo, asimmetria radiante).

Il Modello di Fanger è di tipo statico ed il soggetto è considerato come entità passiva che non interagisce con l'ambiente; il range di condizioni considerate accettabili che derivano da questi presupposti è quindi molto limitato e fa sì che il metodo sia applicabile soprattutto ad ambienti dotati di impianti di condizionamento.



Categorie di comfort						
UNI EN ISO 7730 - criteri da soddisfare contemporaneamente						
CATEGORIA	Stato termico del corpo nella sua interezza		Discomfort locali			
	PPD %	PMV	Corrente d'aria (DR) %	Differenza verticale di temperatura dell'aria (PD) %	Pavimento caldo o freddo (PD) %	Asimmetria radiante (PD) %
A	<6	-0,2 < PMV < +0,2	<10	<3	<10	<5
B	<10	-0,5 < PMV < +0,5	<20	<5	<10	<5
C	<15	-0,7 < PMV < +0,7	<30	<10	<15	<10

### Requisito CAM

Il Decreto 23 giugno 2022 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi" (CAM Edilizia) prevede, al punto 2.4.6, che "negli edifici pubblici il benessere termico e di qualità dell'aria interna sia "garantito almeno dalla classe B secondo la norma UNI EN ISO 7730 in termini di PMV, di PPD e di verifica di assenza di discomfort locale".

### Il modello di comfort adattivo

Per valutare il comfort di ambienti non condizionati si utilizza il modello adattivo che deriva da studi condotti su edifici reali e che è alla base dello standard ASHRAE riprendendone la definizione psicologica di benessere e valutando la componente della percezione dell'utente nei confronti dell'ambiente.

Alla base del modello è la considerazione della capacità del soggetto di adattarsi all'ambiente sia modificando le sue aspettative climatiche e sia mettendo in atto meccanismi, più o meno consapevoli, di tipo comportamentale, fisiologico o psicologico, che gli consentono di valutare positivamente ambienti con un range di condizioni più ampio di quello previsto dal modello statico di Fanger.

Gli studi condotti hanno evidenziato come le aspettative e la capacità di adattamento degli utenti portino a considerare confortevole una temperatura interna degli ambienti strettamente correlata a quella esterna.

In base alla norma UNI EN 15251 la temperatura ottimale ( $T_o$ ) degli ambienti si ricava dall'equazione:

$$T_o = 0,33 \times T_{est} + 18,8$$

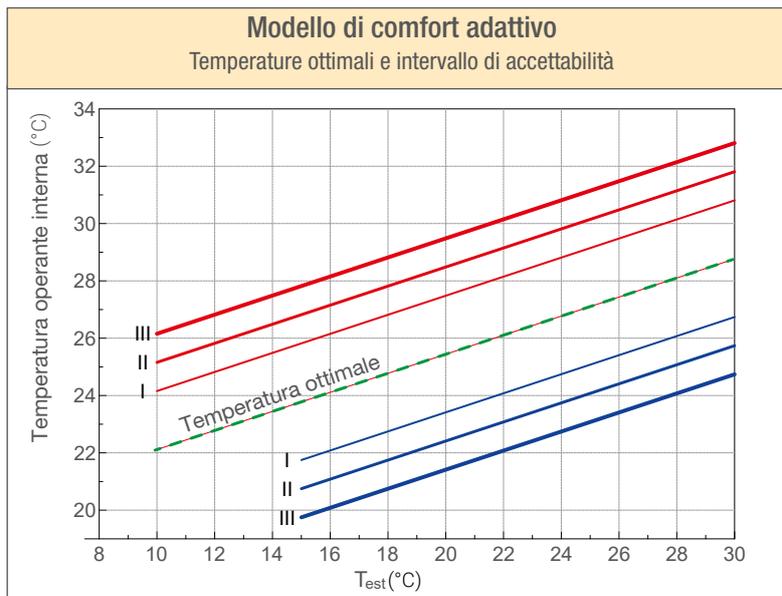
dove  $T_{est}$ , temperatura esterna continua media giornaliera.

La norma prevede inoltre degli intervalli di tolleranza delle temperature operanti interne, da  $\pm 2$  a  $\pm 4$  °C che fissano i confini delle 3 diverse categorie di comfort (v. grafico).

La temperatura operante, così come definita dalla norma UNI 10375, "rappresenta la temperatura uniforme di un ambiente nel quale un occupante scambierebbe per irraggiamento e convezione la stessa potenza termica scambiata nell'ambiente in esame termicamente non uniforme". Il parametro fittizio si ricava dalla media tra la temperatura dell'ambiente (misurata al centro della stanza ad una quota di 1,5 m) e la temperatura media radiante determinata dalle temperature delle superfici dell'ambiente e quindi dalle caratteristiche dell'involucro. I calcoli necessari per la definizione di questi parametri vengono gestiti da appositi software.

### La valutazione dinamica

La norma UNI EN ISO 52016-1 fornisce la metodologia per valutare i fabbisogni energetici per riscaldamento e raffrescamento su base oraria o mensile consentendo una valutazione realistica delle condizioni di comfort e dei consumi necessari a garantirle. Il metodo dinamico suddivide le strutture opache in nodi caratterizzati ciascuno da valori di capacità



### Requisito CAM

Il controllo della temperatura operante estiva è previsto anche dai CAM Edilizia come una delle opzioni, alternativa alla valutazioni della massa superficiale o della trasmittanza termica periodica, con la "verifica che il numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante (in assenza di impianto di raffrescamento) e la temperatura di riferimento è inferiore a 4 °C, risulti superiore all'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre.... Per la verifica dinamica oraria del comfort termico estivo la temperatura operante estiva ( $\theta_{o,t}$ ) si calcola secondo la procedura descritta dalla UNI EN ISO 52016-1, con riferimento alla stagione estiva (20 giugno – 21 settembre) in tutti gli ambienti principali"

e conduttanza termica che ne determinano la temperatura oraria. I calcoli dinamici, restituiscono l'andamento di tutte le temperature, interne - operante, radiante e dell'aria - e, qualora la temperatura operante non rientri nella fascia definita di comfort, il fabbisogno energetico dell'impianto termico. Oltre ai dati di input relativi all'edificio o all'ambiente in esame e ai carichi termici e di ventilazione previsti, devono essere utilizzati i dati orari di temperatura, umidità relativa, irradianza e velocità del vento per ogni giorno dell'anno che il C.T.I. ha elaborato e reso disponibili in una banca dati di Anni climatici tipo.

L'adozione del metodo dinamico, non ancora obbligatoria, è suggerita dalla Direttiva europea EPBD IV ed è richiesta anche dai CAM Edilizia per il calcolo del fabbisogno energetico per il

riscaldamento e il raffrescamento nella riqualificazione energetica e ristrutturazione importante di primo e secondo livello di edifici con superficie utile uguale o superiore a 5000 metri quadrati.

### Il ruolo dell'involucro opaco

Le caratteristiche delle componenti opache degli edifici sono uno dei molti parametri che influenzano le condizioni di comfort estivo degli ambienti e tra questi i più significativi sono:

- il livello di isolamento termico delle strutture opache;
- il controllo dell'energia solare in ingresso attraverso le parti vetrate mediante schermature mobili e fisse;
- il fattore di ombreggiamento
- la valutazione della capacità

termica complessiva dell'ambiente interno

- la gestione dei carichi termici prodotti e accumulati e la possibilità di dissiparli tramite ventilazione o aerazione.

Per ridurre i consumi energetici estivi senza compromettere il comfort degli ambienti il DM 26/06/2015 "Requisiti Minimi" fissa per gli edifici di nuova costruzione o soggetti a ristrutturazioni importanti di primo livello le seguenti prescrizioni:

" Il progettista ...:

a) valuta... l'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate, esterni o interni, tali da ridurre l'apporto di calore per irraggiamento solare;

b) esegue, a eccezione degli edifici classificati nelle categorie E.6 ed E.8, in tutte le zone climatiche a esclusione della F, per le località nelle quali il valore medio mensile dell'irradiazione sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione estiva,  $I_{m,s}$ , sia maggiore o uguale a  $290 \text{ W/m}^2$ :

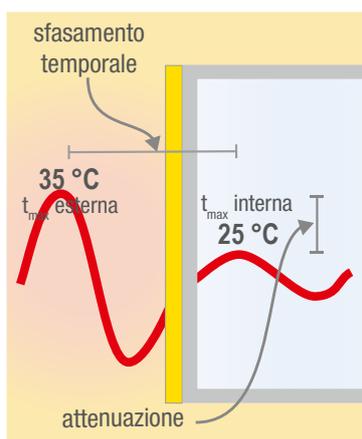
i. almeno una delle seguenti verifiche, relativamente a tutte le pareti verticali opache con l'eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest / nord / nord-est:

- che il valore della massa superficiale  $M_s$ ... sia superiore a  $230 \text{ kg/m}^2$ ;
- che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica  $Y_{ie}$ , ... sia inferiore a  $0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;

ii. la verifica, relativamente a tutte le pareti opache orizzontali e inclinate, che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica  $Y_{ie}$ ..., sia inferiore a  $0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;

c) qualora ritenga di raggiungere i medesimi effetti positivi ... produce adeguata documentazione e certificazione delle tecnologie e dei materiali che ne attesti l'equivalenza con le citate disposizioni." La Trasmittanza Termica Periodica, calcolata secondo UNI EN

Pareti	Valori limite di Trasmittanza Termica Periodica $Y_{ie}$	
	DM 26/06/2015	CAM Edilizia DM 23/06/2022
verticali	$Y_{ie} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$	$Y_{ie} < 0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$
orizzontali e inclinate	$Y_{ie} < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$	$Y_{ie} < 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$



ISO13786, descrive il comportamento estivo di strutture opache sia verticali e sia orizzontali valutandone sia la capacità di sfasare e sia quello di attenuare il flusso termico che le attraversa nell'arco delle 24 ore.

Il parametro è quindi più significativo rispetto alla valutazione dello sfasamento che prevede il ritardo temporale del picco termico presupponendo che le temperature notturne siano sufficientemente basse da consentire, tramite la ventilazione, il raffreddamento degli ambienti e lo smaltimento dei carichi termici accumulati. Queste condizioni possono non verificarsi in contesti urbani den-

samente edificati e cementificati, dove si riscontra il fenomeno delle isole di calore, e in concomitanza delle cosiddette "notti tropicali", in aumento anche nel nostro Paese, quando la temperatura esterna non scende al di sotto dei  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . La trasmittanza termica periodica, in combinazione con l'area solare equivalente, è utilizzata negli Attestati di Prestazione Energetica per definire la valutazione qualitativa della prestazione energetica estiva.

Nel calcolo della Trasmittanza termica periodica la caratteristica del materiale isolante che risulta essere più determinante è la conducibilità termica, mentre differenze, anche consistenti, di masse volumiche dell'isolante non comportano modifiche significative in applicazioni a parete su strutture dotate di massa adeguata (v. tabella).

Anche nel caso di strutture leggere, come ad esempio le coperture lignee, l'impiego di materiali isolanti che forniscano corretti valori sia di trasmittanza termica ( $U$ ) e sia di trasmittanza termica periodica ( $Y_{ie}$ ), consente non solo una rilevante riduzione dei consumi

DM 26/06/2015 - APE			
Indicatore della prestazione energetica estiva dell'involucro, al netto dell'efficienza degli impianti presenti			
Prestazione estiva dell'involucro		Qualità	Indicatore
$A_{sol,est} / A_{sup\ utile} \leq 0,03$	$Y_{ie} \leq 0,14$	ALTA	😊
$A_{sol,est} / A_{sup\ utile} \leq 0,03$	$Y_{ie} > 0,14$	MEDIA	😐
$A_{sol,est} / A_{sup\ utile} > 0,03$	$Y_{ie} \leq 0,14$		
$A_{sol,est} / A_{sup\ utile} > 0,03$	$Y_{ie} > 0,14$	BASSA	😞

per il riscaldamento, ma assicura anche il comfort abitativo nelle stagioni più calde.

### Analisi predittive e valutazioni sperimentali

Il tema del comportamento estivo degli edifici e dell'ottenimento del comfort termico, molto complesso per le tante variabili in gioco, è stato oggetto di numerosi studi elaborati da ANIT ed alcuni di questi, condotti in collaborazione con associati ANPE, hanno valutato il contributo di isolanti termici in poliuretano espanso rigido.

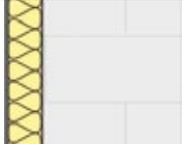
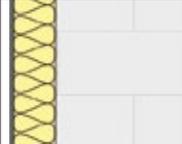
Il Manuale Tecnico ANIT "Efficienza energetica invernale ed estiva delle coperture" nel capitolo dedicato al comportamento estivo delle coperture valuta il fabbisogno energetico di raffrescamento EPC,nd e il comfort delle temperature operanti per due tipologie di edifici - una villetta bifamiliare ed una scuola, collocate in tre zone con diverse climatiche - Crotone, Roma e Torino.

Lo studio, che utilizza il software TRNSYS per il calcolo del bilancio energetico in regime dinamico orario, considera la zona termica a contatto della copertura e confronta i risultati ottenibili isolando le due diverse strutture, leggera e pesante, con spessori di pannelli in poliuretano in grado di soddisfare i requisiti minimi fissati per il 2021. Nel caso della copertura leggera in legno collocata nella zona di Crotone, con il clima estivo più severo, si registrano riduzioni dei fabbisogni sia di quelli invernali, più significativi, e sia di quelli estivi necessari a garantire una temperatura massima di 26 °C (v. Tabella).

Anche nel caso delle altre coperture esaminate, pesanti in laterocemento e leggere in legno, collocate a Crotone Roma e Torino l'applicazione dello strato

### Trasmittanza termica periodica di pareti perimetrali isolate con sistema a cappotto

Confronto a parità di trasmittanza termica

Massa strato isolante 35 kg/m <sup>3</sup>		Massa strato isolante 100 kg/m <sup>3</sup>	
			
1 2 3		1 2 3	
1) Rasatura esterna 2) Pannello in poliuretano spessore 60 mm 3) Blocchi forati spessore 250 mm		1) Rasatura esterna 2) Pannelli fibrosi spessore 80 mm 3) Blocchi forati spessore 250 mm	
Caratteristiche termiche		Caratteristiche termiche	
Trasmittanza [U, W/m <sup>2</sup> K]		Trasmittanza [U, W/m <sup>2</sup> K]	
Valore		Valore	
0,305		0,319	
Trasmittanza Periodica [Y <sub>ie</sub> , W/m <sup>2</sup> K]		Trasmittanza Periodica [Y <sub>ie</sub> , W/m <sup>2</sup> K]	
0,061		0,064	
Attenuazione		Attenuazione	
0,201		0,200	
Sfasamento		Sfasamento	
9,60 h		9,99 h	
Ammetenza interna [W/m <sup>2</sup> K]		Ammetenza interna [W/m <sup>2</sup> K]	
2,778		2,777	
Capacità termica areica int. [kJ/m <sup>2</sup> K]		Capacità termica areica int. [kJ/m <sup>2</sup> K]	
39,0		39,1	
Capacità termica areica est. [kJ/m <sup>2</sup> K]		Capacità termica areica est. [kJ/m <sup>2</sup> K]	
11,2		12,6	
Ammetenza esterna [W/m <sup>2</sup> K]		Ammetenza esterna [W/m <sup>2</sup> K]	
0,758		0,858	

### Crotone - copertura in legno non isolata e isolata

#### Fabbisogni energetici invernali e estivi

cfr. ANIT - Efficienza energetica invernale ed estiva delle coperture

KR - Crotone		Copertura leggera	
		non isolata	isolata PU spessore 80 mm
QH,nd	kWh	21.290	5.053
ΔQH,nd	kWh	-	16.237
EPH,nd	kWh/m <sup>2</sup> anno	197	47
ΔEPH,nd			150,3
Qc,nd	kWh	4.835	3.794
ΔQC,nd kWh			-1.041
EPC,nd	kWh/m <sup>2</sup> anno	45	35
ΔEPC,nd			9,7

isolante determina un significativo miglioramento del bilancio energetico complessivo "in quanto il risparmio invernale è molto più elevato rispetto a piccole variazioni negative che possono verificarsi nel periodo estivo (nella situazione peggiore riscontrata a Roma ho ΔEPH,nd pari a 120 kWh/m<sup>2</sup>anno su ΔEPC,nd pari a -5,2 kWh/m<sup>2</sup>anno).

Analoghi risultati positivi emergono dallo studio condotto, mediante il software ICARO e sempre

in regime dinamico, sull'edificio scolastico dotato di copertura pesante in laterocemento (v. tabella).

Nel successivo manuale ANIT "Isolamento e Comfort - Il benessere estivo: il Modello Adattivo", pubblicato nel giugno del 2021 si riportano i risultati di una ricerca che ha previsto la misura in opera delle temperature interne in ambienti di edifici reali, la loro correlazione con le temperature

Edificio Scolastico - copertura in laterocemento non isolata e isolata							
Fabbisogni energetici invernali e estivi							
cfr. ANIT - Efficienza energetica invernale ed estiva delle coperture							
		KR - Crotone		RM - Roma		TO - Torino	
		Copertura pesante		Copertura pesante		Copertura pesante	
		non isolata	isolata	non isolata	isolata	non isolata	isolata
QH,nd	kWh	67.299	29.022	80.260	33.783	125.973	54.948
ΔQH,nd	kWh	-	-38.277	-	-46.477	-	-71.025
EPH,nd	kWh/m²anno	135	58	161	68	252	110
ΔEPH,nd			76,6		92,9		142
Qc,nd	kWh	10.030	8.046	6.524	5.698	2.046	2.495
ΔQC,nd kWh			-1.984		-826		449
EPC,nd	kWh/m²anno	20	16	13	11	4	5
ΔEPC,nd			4,1		1,6		0,9

esterne registrate da stazioni ARPA, e la comparazione con le valutazioni di calcoli predittivi ottenuti con software di simulazioni dinamiche (software ICARO).

Le misure in opera sono state registrate tra il 29 giugno e il 21 luglio 2020 in particolari zone termiche di edifici con diverse destinazioni d'uso:

- Mansarda di edificio residenziale sito a Bellano (Lecco) - senza impianto di raffrescamento
- Aula scolastica - senza impianto di raffrescamento
- Ufficio - con impianto di raffrescamento

Nel caso della mansarda di Bellano la zona termica valutata ha una superficie di circa 15 m² ed è delimitata da:

- pareti perimetrali in laterizio isolamento a cappotto con pannelli in poliuretano da 12 cm (v. caratteristiche);
- copertura in legno ventilata isolata con pannelli in poliuretano da 14 cm;
- serramenti doppio vetro con trasmittanza 1,5 W/m²K;
- partizione verticale da 8 cm, a contatto con un'altra zona termica;
- solaio interpiano in laterocemento, a contatto con un'altra zona termica.

### Requisito CAM

Per i materiali di finitura esterna delle coperture, oltre al parametro della Trasmittanza termica periodica, i CAM Edilizia, con la finalità di ridurre l'effetto isola di calore estiva, richiedono: "che per le coperture degli edifici (ad esclusione delle superfici utilizzate per installare attrezzature, volumi tecnici, pannelli fotovoltaici, collettori solari e altri dispositivi), siano previste sistemazioni a verde, oppure tetti ventilati o materiali di copertura che garantiscano un indice SRI (Solar Reflectance Index) di almeno 29 nei casi di pendenza maggiore del 15%, e di almeno 76 per le coperture con pendenza minore o uguale al 15%.

### Parete perimetrale

Caratteristiche termiche	Valore
Trasmittanza [U, W/m²K]	0,183
Trasmittanza Periodica [Y <sub>ie</sub> , W/m²K]	0,041
Attenuazione	0,02
Sfasamento	9h53'
Ammettenza interna [W/m²K]	53,86
Capacità termica periodica interna [kJ/m²K]	12,32
Capacità termica periodica esterna [kJ/m²K]	3,87
Ammettenza esterna [W/m²K]	0,86

La zona termica analizzata è destinata al reparto notte, non è dotata di impianto di raffrescamento e gli utilizzatori hanno espresso un giudizio positivo sul livello di comfort ottenuto.

Una valutazione positiva confermata dalla registrazione delle temperature medie operanti interne (grafico 1) che si collocano tutte nel range fissato dal modello adattivo alla Categoria I della norma UNI EN 16798-1:2019 (da +3° a -4 °C rispetto alla tem-

### Copertura

Caratteristiche termiche	Valore
Trasmittanza [U, W/m²K]	0,150
Trasmittanza Periodica [Y <sub>ie</sub> , W/m²K]	0,130
Attenuazione	0,88
Sfasamento	3h35'
Ammettenza interna [W/m²K]	21,14
Capacità termica periodica interna [kJ/m²K]	4,51
Capacità termica periodica esterna [kJ/m²K]	1,46
Ammettenza esterna [W/m²K]	0,28

peratura ottimale) raggiungendo la percentuale del 100% di utenti soddisfatti.

Le stime predittive ottenute mediante il software ICARO (grafico 2), ipotizzando la presenza notturna di due occupanti in condizioni metaboliche di riposo, si discostano di poco da quelle misurate e fanno registrare il 96% di soddisfazione.

Verificata la buona corrispondenza tra i dati misurati e quelli predittivi calcolati dal software ICARO,

lo studio propone anche una valutazione del comportamento estivo delle stesse strutture prive dello strato isolante.

Il ruolo determinante di un efficace isolamento termico risulta evidente sia per la parete, dotata di massa superiore ai 200 kg/m<sup>2</sup>, e sia per la copertura.

L'energia entrante aumenta in tutti e due i casi di un ordine di grandezza: da 136 a 1171 kJ/m<sup>2</sup> giorno per la parete (Figura 1 e 2) e da 52 a 1560 kJ/m<sup>2</sup> giorno per la copertura. All'aumento dell'energia entrante corrisponde un incremento della temperatura superficiale che, per la parete, passa da 26 a 30 °C determinando condizioni di discomfort.

Lo strato isolante riduce quindi in modo significativo il flusso di energia solare che attraversa le strutture opache e consente il raggiungimento di condizioni termiche confortevoli anche in presenza di strutture leggere caratterizzate da bassi valori di sfasamento come, nel caso preso in esame, la copertura su struttura lignea.

L'utilizzo di strutture massive, come le pareti in muratura piena o semipiena, non correttamente isolate, oltre a determinare rilevanti consumi energetici invernali, può non essere sufficiente ad assicurare i livelli attesi di comfort estivo.

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

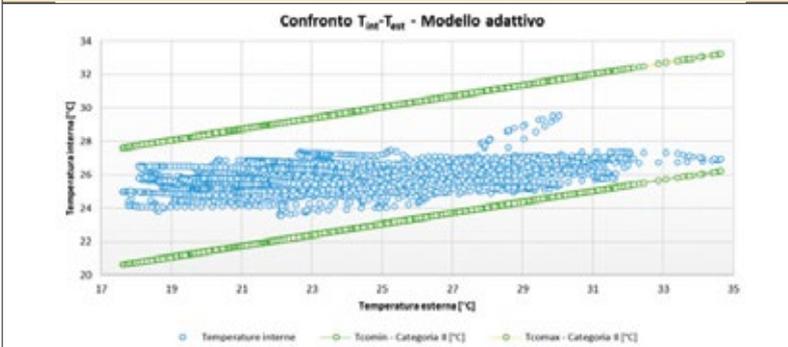


Grafico 2. Temperatura operante oraria calcolata in relazione al comfort adattivo

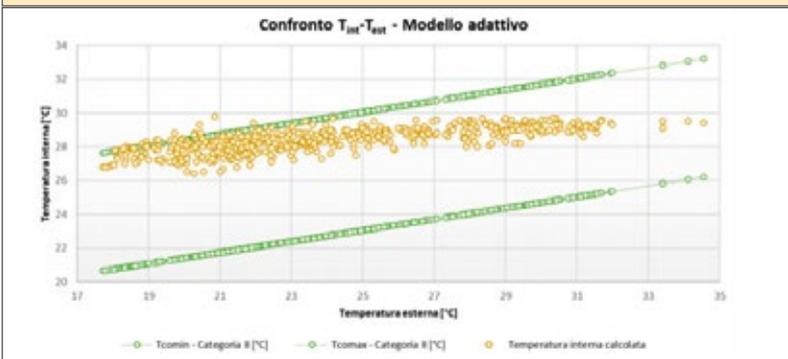
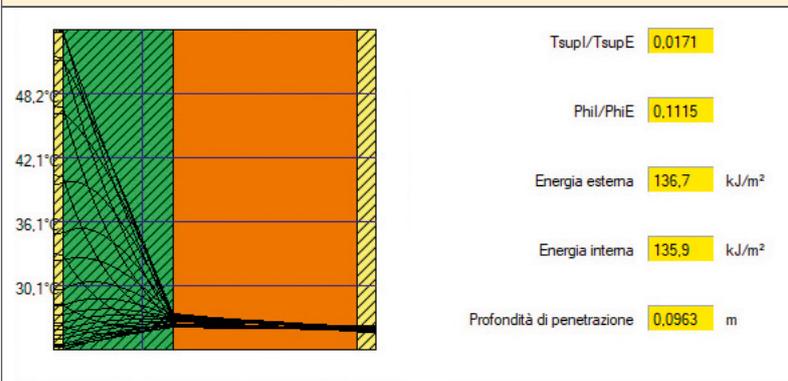


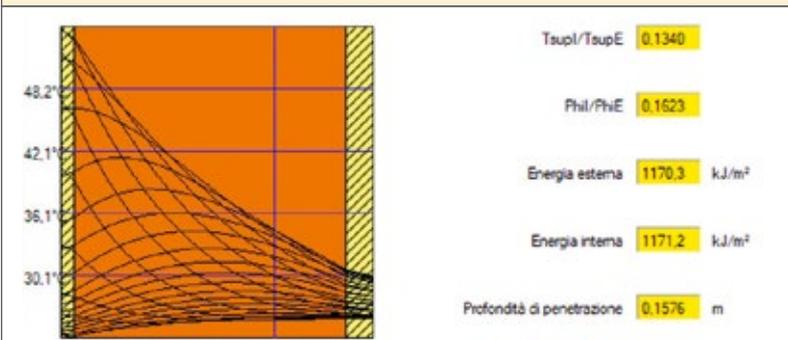
Figura 1. PARETE ISOLATA: energia entrante



Per una lettura integrale degli studi citati si rimanda ai Manuali ANIT disponibili on line all'indirizzo <https://www.anit.it/pubblicazioni/manuali-anit/>.



Figura 2. PARETE NON ISOLATA: energia entrante



## Il contributo della ventilazione

Con lo scopo di valutare la riposta alle sollecitazioni termiche di pareti con diverse tipologie costruttive, un'azienda associata ad ANPE ha condotto - in collaborazione il Politecnico di Milano e il Laboratorio RE3\_Lab Recupero ed efficienza energetica - uno studio sperimentale su modelli campione.

Il box sperimentale è rappresentato da due moduli adiacenti costruiti con tecnologia a base di legno CLT (Cross Laminated Timber), di uguale geometria, di equivalente prestazione termica  $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$  e differente capacità termica volumetrica ( $38.6 \text{ Wh/m}^3$  soluzione con lana minerale -  $14.7 \text{ Wh/m}^3$  soluzione con poliuretano).

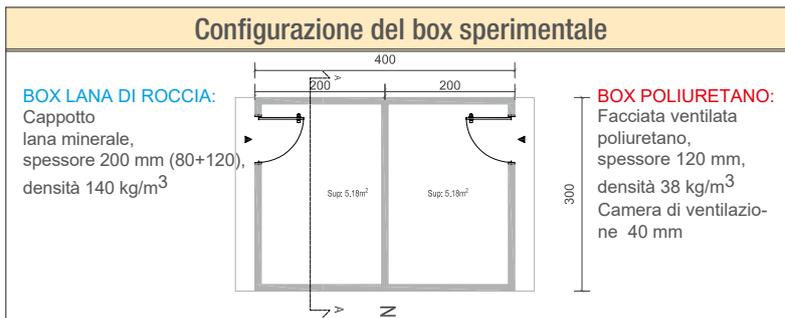
La sperimentazione, condotta tra settembre e ottobre del 2016 con temperature esterne comprese tra circa  $13 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $37 \text{ }^\circ\text{C}$ , mette a confronto due soluzioni costruttive:

- un sistema a cappotto con isolante dotato di massa elevata e finitura con rasanti e armatura in rete
- un sistema a facciata ventilata isolato con poliuretano, strato di ventilazione e lastra in fibrocemento intonacata.

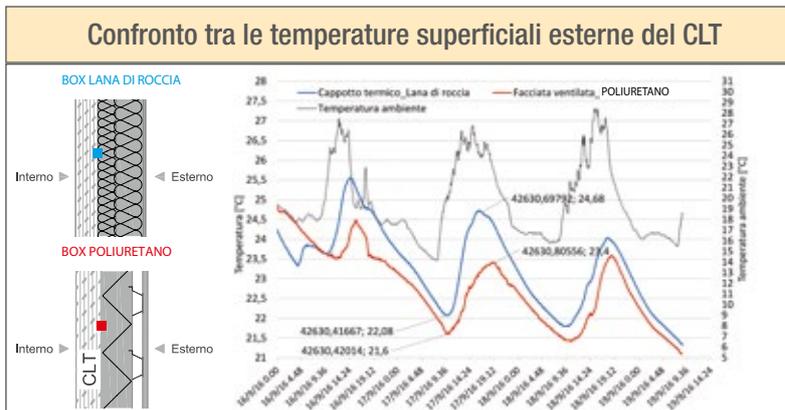
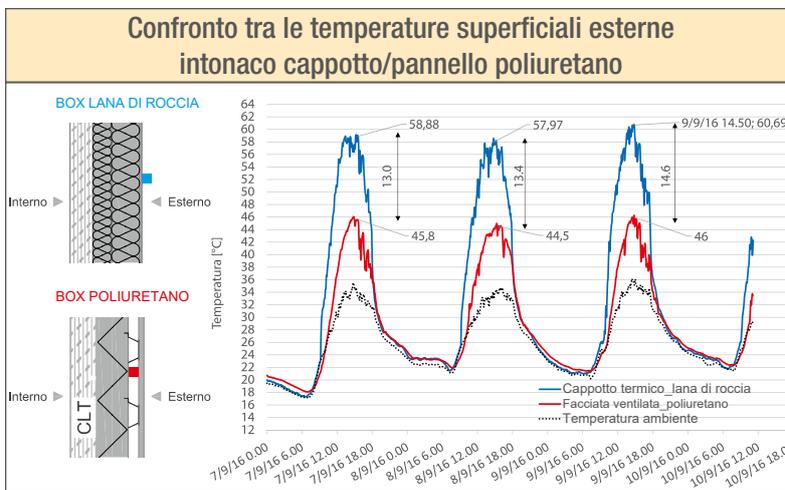
I calcoli teorici attribuiscono alle due pareti valori diversi di sfasamento, attenuazione e trasmittanza termica periodica in funzione del diverso contributo delle masse di materiale isolante utilizzato.

La sperimentazione non ha confermato i dati teorici e dall'andamento delle temperature registrate dalle sonde si possono ricavare le seguenti considerazioni:

- Nella parete ventilata lo schermo protettivo della lastra in fibrocemento, unitamente all'effetto della ventilazione, determina una riduzione delle temperature superficiali dello strato isolante pari in media a



Tecnologia	Spessore [mm]	Resistenza Termica [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]	Trasmittanza Termica [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]	SFASAMENTO CALCOLATO [h]	SFASAMENTO MISURATO [h]
Parete ventilata CLT + poliuretano	220	6,2	0,16	7,71	10,5
Cappotto CLT + lana di roccia	300	6,2	0,16	11,7	11,05



$13\text{-}14 \text{ }^\circ\text{C}$  durante le giornate con radiazione incidente superiore a  $500 \text{ W/m}^2$ .

- Lo sfasamento dell'onda termica risulta sostanzialmente uguale per entrambi i materiali ( $10.00 \text{ ore} / 11.00 \text{ ore}$ ) nonostante la soluzione ventilata abbia una massa di 4 volte inferiore. La presenza dello schermo protettivo con ventilazione determina un incremento delle

prestazioni di attenuazione e sfasamento rispetto ai calcoli statici, a riprova che la ventilazione, congiuntamente alla schermatura, è una valida alternativa all'incremento della massa. Da considerare inoltre che la maggiore inerzia della soluzione massiva rallenta il processo di abbassamento della temperatura nelle ore serali.

Efficientamento energetico

# Modena: Superbonus per il supercondominio Le Colline

Paolo Lusuardi



**A** Modena si sono appena conclusi i lavori di efficientamento energetico dei palazzi A e B del complesso condominiale "Le Colline" nella prima periferia Sud, all'interno del quartiere Amendola, dove si collocano anche alcune delle aree PEEP più densamente e diversamente abitate e che affrontano, sia pure in una provincia con un'elevata qualità della vita - Modena occupa il settimo posto della graduatoria nazionale - le criticità comuni a molte zone periferiche.

## Dalla classe G alla B. Sarebbe stato possibile senza il Superbonus?

Il grande condominio Le Colline edificato negli anni '70, caratterizza lo skyline dell'area grazie ad un articolato gioco di volumi e altezze che distribuiscono tra i cinque e nove piani del complesso circa duecento appartamenti.

Per il geometra Andrea Neviani, progettista e Direttore Lavori per le opere di efficientamento energetico, la possibilità di acce-

dere ai benefici del Superbonus è stata la leva fondamentale e imprescindibile per ottenere da una così numerosa e differenziata proprietà l'autorizzazione all'avvio di lavori di grande impatto economico, ambientale e sociale. Sono infatti importanti i risultati attesi in termini di efficienza e riduzione dei consumi - con il passaggio dalla classe energetica G alla B - ottenuti soprattutto grazie al puntuale isolamento termico delle superfici opache.

La progettazione ha adottato diverse soluzioni tecniche per



Condominio Le Colline prima dei lavori  
credits: Andrea Neviani

**Efficientamento energetico  
Condominio Le Colline - Modena**

Committente:  
**Condominio Le Colline  
Palmieri Gestioni Immobiliari Srl**

Progettista e Direzione Lavori:  
**Geom. Andrea Neviani - Modena**

Coordinatore della Sicurezza:  
**Ing. Andrea Zaratani**

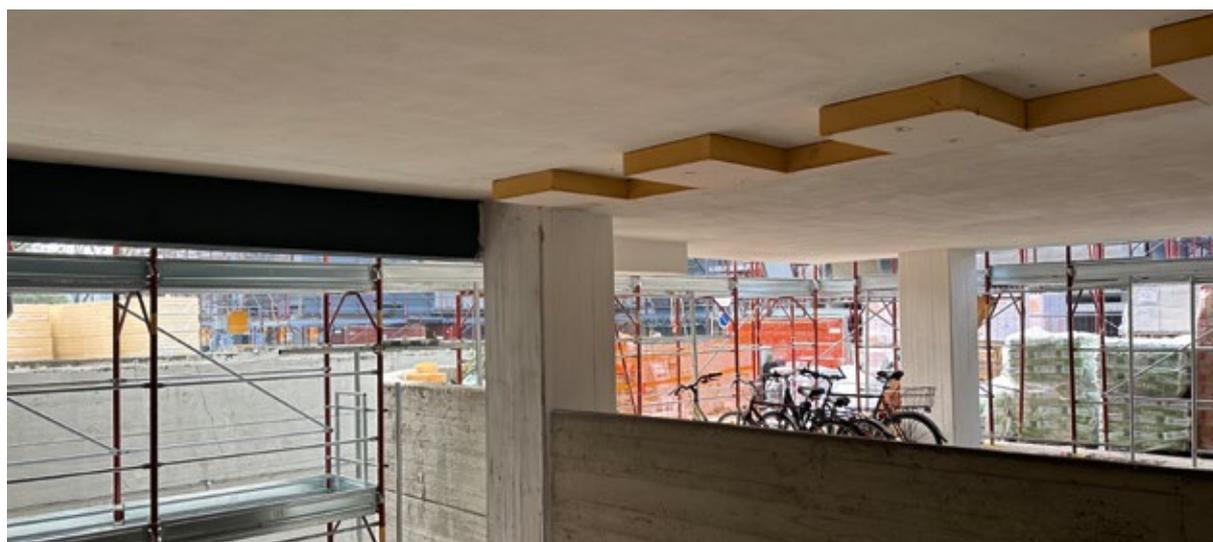
Impresa Appaltatrice:  
**Hera Servizi Energia Srl**

Impresa Esecutrice:  
**Rinascimento Urbano Srl - Modena**

Direttori Tecnici Rinascimento Urbano Srl:  
**Carmine Pastore - Michelangelo Marinelli**

Isolamento termico coperture:  
**EDILTEC - Poliiso Plus  
spessore 100 mm - 3400 m<sup>2</sup>**

Isolamento termico logge, terrazze e piani pilotis:  
**EDILTEC - Poliiso ED  
spessore 120 mm 8000 m<sup>2</sup>  
spessore 50 mm 1500 m<sup>2</sup>**



la coibentazione delle pareti: facciata ventilata con rivestimento ceramico per le pareti con superfici continue e sistema ETICS per le pareti e i pavimenti delle numerose logge e terrazze che caratterizzano i prospetti e per l'isolamento dei piani pilotis.

Soprattutto per le applicazioni all'interno delle logge e delle terrazze l'impiego, a parete e a pavimento, di un materiale con elevate prestazioni isolanti è funzionale a limitare l'inevitabile riduzione dello spazio utile determinato dallo spessore dello strato isolante. I pannelli adottati EDILTEC Poliiso ED, specifici per l'applicazione a cappotto, hanno consentito di ottenere con lo spessore di soli 120 mm una resistenza termica aggiuntiva pari a 4,8 m<sup>2</sup>K/W.

Il pannello in poliuretano è il componente principale del kit del sistema ETICS Sistema di isolamento ter-

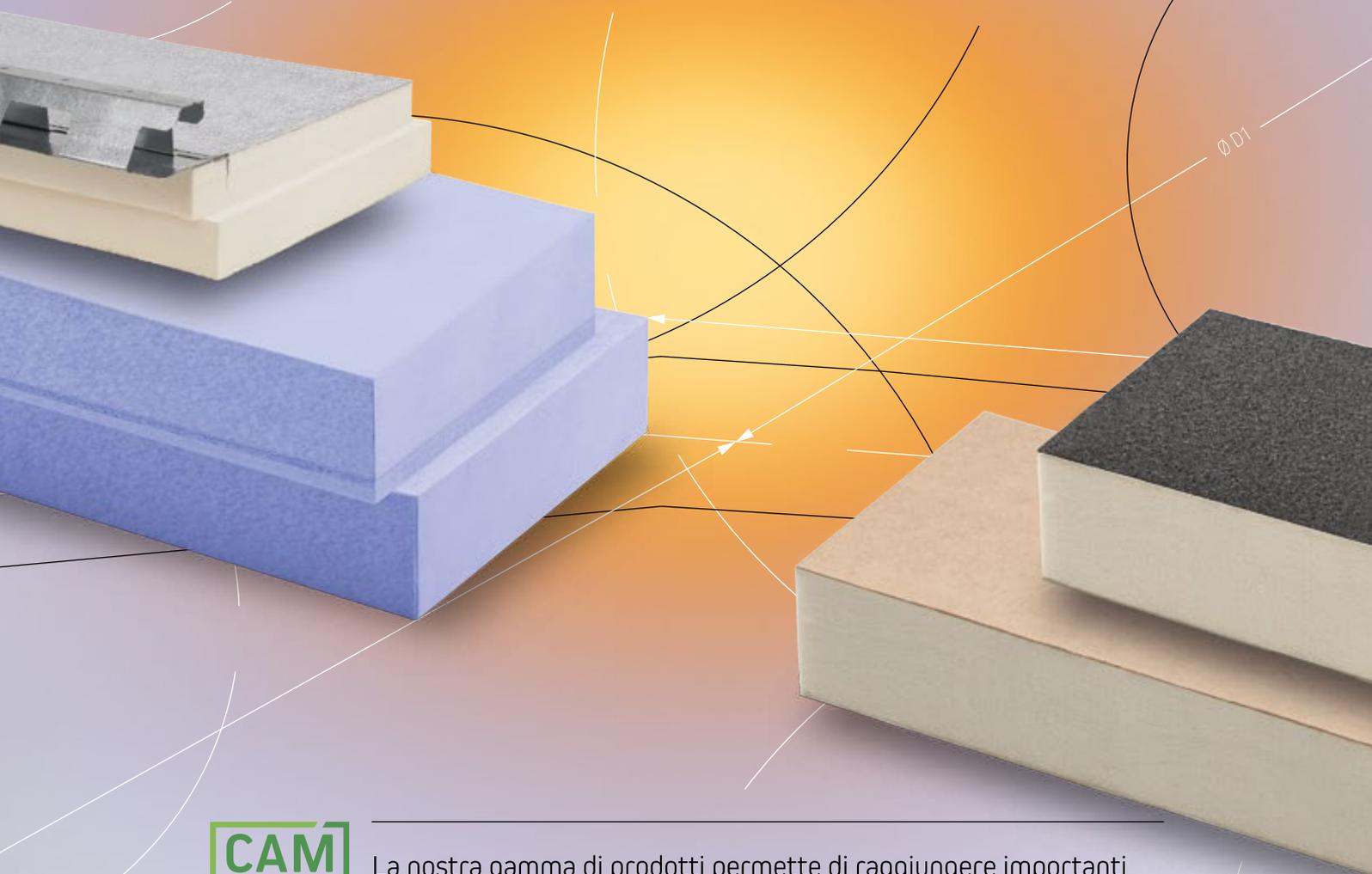


# POLIISO®

PIR PANELS FOR THERMAL INSULATION

# X-FOAM

INDIGO XPS SINCE 1994



La nostra gamma di prodotti permette di raggiungere importanti traguardi di isolamento termico attraverso molteplici caratteristiche:

- › Conducibilità termica fino a **0,022 W/mK**
- › Resistenza alla compressione fino a **700 kPa**
- › Reazione al fuoco fino ad Euroclasse **B s1 d0**
- › Struttura a celle chiuse che permette scarso assorbimento d'acqua
- › Permeabilità al vapore variabile
- › Leggerezza e lavorabilità in cantiere
- › Durabilità e limitato impatto ambientale

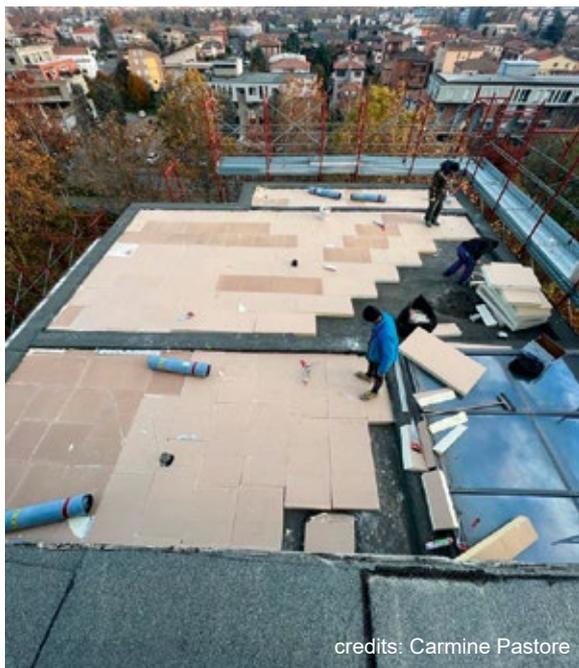


# EDILTEC®

INSULATION



[www.ediltec.com](http://www.ediltec.com)



credits: Carmine Pastore

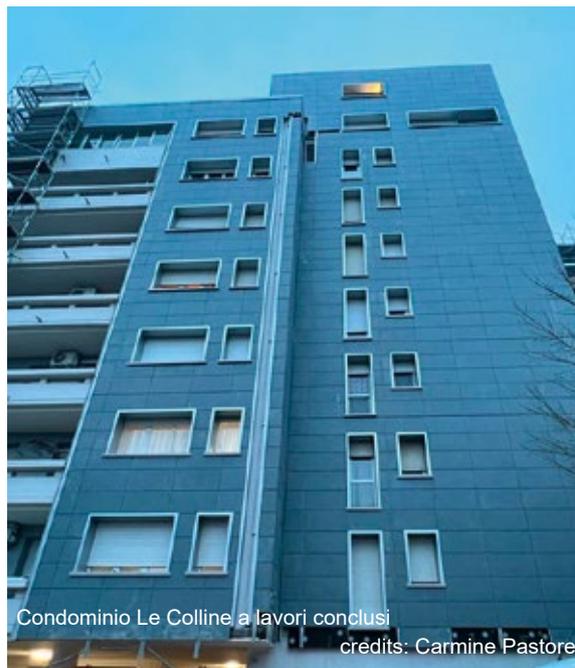
mico a cappotto Mapetherm PIR System ETA 21/0945 che oltre a garantire ottime prestazioni isolanti ottiene la classe di reazione al fuoco europea B,s1-d0. L'applicazione del sistema all'interno delle logge e dei piani pilotis ha seguito la stratigrafia Mapetherm PIR System che prevede l'incollaggio e il fissaggio meccanico mediante tasselli di pannelli in schiuma polyiso espansa rigida (PIR) con rivestimenti in velo vetro sulle pareti esterne, direttamente su muratura, intonaco, calcestruzzo o rivestimenti, la rasatura con interposta una rete di rinforzo in fibra di vetro e la posa finale di un rivestimento decorativo protettivo.

### Diverse soluzioni per i tanti livelli della copertura

La complessità architettonica del complesso è sottolineata dai diversi livelli e dalla numerosità delle terrazze che costituiscono la copertura: venti terrazze collocate su dodici livelli che hanno reso particolarmente impegnative le opere di coibentazione e impermeabilizzazione effettuate dall'impresa Rinascimento Urbano.

Per Carmine Pastore, responsabile dei lavori, alle difficoltà logistiche causate dalla parcellizzazione della copertura si sono sommate quelle derivanti dalla necessità di smantellare e smaltire il pacchetto di copertura preesistente costituito da un manto impermeabile bituminoso posizionato su ben trentacinque centimetri di agglomerato alleggerito.

Una volta portato a nudo il solaio cementizio i lavori sono potuti procedere in modo più spedito con la lisciatura per la formazione delle nuove pendenze



Condominio Le Colline a lavori conclusi

credits: Carmine Pastore

e l'applicazione dei nuovi pacchetti di coibentazione delle superfici piane in parte a terrazze pedonabile in parte con manto impermeabile a vista.

La stratigrafia applicata per le coperture a terrazze ha previsto:

- Guaina prima pioggia
- Strato isolante costituito da pannelli EDILTEC Poliiso PLUS di spessore 120 mm con rivestimenti in carta metallizzata multistrato. I pannelli si caratterizzano per le elevate prestazioni isolanti, con valori di  $\lambda_D$  pari a 0,022 W/mK e per la resistenza alla compressione,  $\geq 150$  kPa, che li rende idonei alle applicazioni in copertura sottoposte a carichi. L'adesione dei pannelli è stata realizzata con un'apposita schiuma poliuretana autoespandente
- Strato di tenuta costituito da un doppio strato di membrane bituminose: la prima del tipo autoadesivo e la seconda fissata a caldo
- Telo di scorrimento in PVC
- Massetto cementizio a rapida essiccazione
- Impermeabilizzazione massetto
- Pavimentazione in gres porcellanato.

Per le aree della copertura non praticabili si è adottata la stessa stratigrafia prevedendo come secondo strato di tenuta una membrana bituminosa con finitura ardesiata lasciata a vista.

I pannelli EDILTEC Poliiso ED e Poliiso PLUS rispondono ai requisiti fissati dai CAM Edilizia (assenza di sostanze pericolose o nocive per l'ambiente e certificazione del contenuto di riciclato) richiesti per gli interventi di efficientamento energetico che accedono alle agevolazioni del Superbonus.

Superbonus: a Torino uno dei primi e più importanti interventi

# Il Condominio Teodosia certifica efficienza e sostenibilità

Eugenio Leo - Massimiliano Stimamiglio



Il Condominio Teodosia di Torino è stato uno dei primi e più importanti efficientamenti energetici condominiali realizzati, a partire dalla fine del 2020, grazie alle agevolazioni previste dal Superbonus 110%, dal Bonus Facciate e dal Bonus ristrutturazioni.

Il complesso, realizzato negli anni 70 su progetto dell'architetto Eraldo Martinetto per conto di una cooperativa di professionisti, si colloca nella zona occidentale di Torino all'interno del quartiere Pozza Strada ed è costituito da due corpi di fabbrica, uno a pianta rettangolare ed uno a croce greca, che si sviluppano per undici piani fuori terra e due piani interrati e che ospitano 286 appartamenti di diverse dimensioni.

Inevitabilmente i cinquant'anni di vita del complesso ne avevano in parte compromesso l'integrità e l'uniformità architettonica con parziali distacchi dell'intonaco e degrado degli infissi originali e delle ringhiere rendendo necessari importanti interventi di manu-

## Riqualificazione energetica e conservazione architettonica

tenzione ordinaria e straordinaria. L'obiettivo della progettazione architettonica affidata all'ideatore del complesso, arch. Martinetto, e allo studio Box è stato quello di migliorare l'efficienza energetica e la sicurezza degli edifici senza intaccarne la valenza estetica, ancora oggi attuale e caratterizzante.

La dimensione e la complessità dell'intervento ha richiesto il coinvolgimento di diverse professionalità che hanno collaborato con Box Architetti per la definizione delle opere impiantistiche e di quelle di efficientamento energetico.

All'ing. Lorenzo Balsamelli (Onleco Srl) è stato affidato l'incarico di definire gli interventi, trainanti e trainati del Superbonus, che hanno permesso di passare dalla classe energetica originaria, la D (che per l'epoca della costruzione testimonia una progettazione già attenta ai temi del risparmio energetico) alla attuale classe A1.

I lavori di efficientamento energetico hanno previsto:

- Adeguato isolamento termico di pareti, coperture e piani pilotis
- Sostituzione dei serramenti in 200 unità immobiliari e nelle parti comuni riscaldate
- Installazione di un impianto fotovoltaico da 20 kW (e di batterie di accumulo da 24 kWh) destinato all'alimentazione dei gruppi di pompaggio delle centrali termiche ed idriche
- Installazione di un sistema di collettori solari termici a tubi sottovuoto con sistemi di accumulo

A fronte di un investimento importante, circa 17 milioni, non realizzabile in assenza degli incentivi, si sono ottenuti anche importanti risultati:

- riduzione dei consumi energetici per un risparmio annuo che supererà i 120mila euro
- riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> per circa 300 tonnellate/anno che equivalgono alla capacità di assorbimenti di 15mila alberi ad alto fusto.

### Coibentazione delle superfici opache

Un aspetto fondamentale della riqualificazione è il corretto isolamento delle pareti e delle coperture.

Per le pareti e per gli intradossi dei solai dei piani pilotis è stato utilizzato un sistema di isolamento a cappotto con strato isolante costituito da pannelli STIFERITE Class SK (specifico per applicazioni in sistemi a cappotto) di spessore 100 mm con rivestimenti in velo vetro saturato e resistenza termica dichiarata - RD - pari a 4,00 m<sup>2</sup>k/W.

Il sistema a cappotto utilizzato è provvisto di valutazione tecnica europea ETA, provvista di marcatura CE, con classe di reazione al

### Riqualificazione Energetica e Manutenzione Straordinaria Condominio Teodosia - Torino

Committente:

**Condominio Teodosia**

Progettazione Architettonica

**Box Architetti - Torino**

Arch. Marco Aimetti - Arch. Stefano Camusso - Arch. Carlo Macerata

**Studio di Architettura Martinetto - Torino**

Arch. Eraldo Martinetto

Progettazione Energetica e certificazione della sostenibilità

**Onleco Srl - Torino**

Ing. Lorenzo Balsamelli - D.ssa Chiara Bonvicini

Progettazione Impiantistica e antincendio

**Proeco ss - Torino**

Ing. Giuseppe Bonfante - Per.in. Franco Pautasso - Per.in. Alberto Tessari

Impresa esecutrice

**S.E.C.A.P. SpA - Torino**

Isolamento termico

Pareti:

**STIFERITE Class SK spessore 100 mm - 17.000 m<sup>2</sup>**

Coperture:

**STIFERITE Fire B spessore 120 mm - 10.000 m<sup>2</sup>**



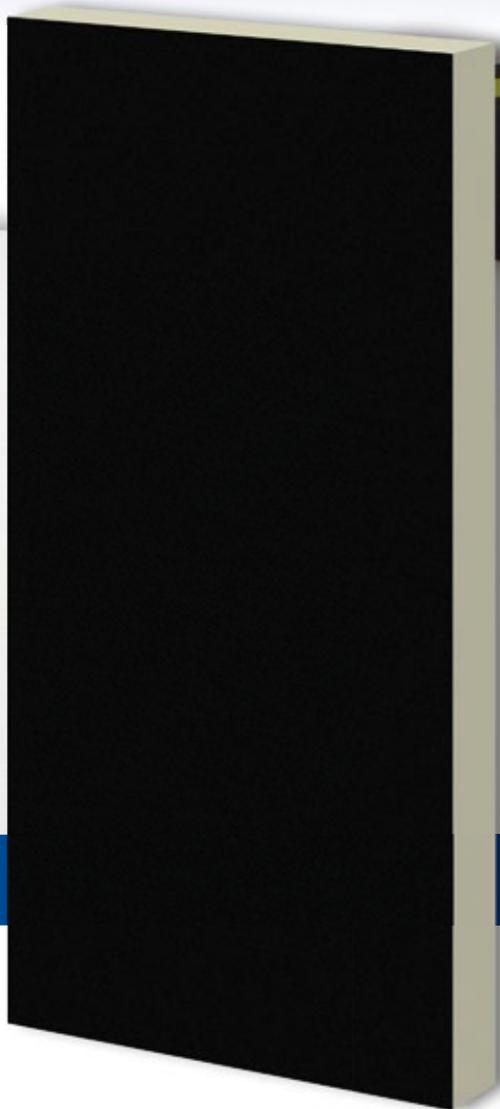
fuoco B-s1,d0. Sistemi che utilizzano il pannello STIFERITE Class SK hanno superato inoltre i test di grande scala previsti da diverse norme nazionali di Paesi europei. Prima di procedere all'applicazione del sistema sono state rimosse e ripristinate le parti di intonaco che presentavano ammaloramenti o distacchi. Le successive fasi di posa hanno previsto l'incollaggio e la tassellatura dei pannelli isolanti, la stesura di un doppio strato di malta rasante con inglobata una rete di armatura in fibra di vetro e l'applicazione di uno strato di finitura.

Per la copertura piana dei due

edifici la scelta progettuale ha previsto il mantenimento in sede del manto impermeabile con la nuova funzione di barriera al vapore.

Sul manto bituminoso sono stati fissati mediante incollaggio i pannelli isolanti STIFERITE Fire B di spessore 120 mm con resistenza termica - R<sub>D</sub> - pari a 4,80 m<sup>2</sup>K/w.

I pannelli sono specifici per applicazioni ove siano richieste buone prestazioni di reazione al fuoco: raggiungono infatti la classe B,s1-d0 grazie alla formulazione della schiuma polyiso ed al rivestimento in velo vetro addizionato da fibre minerali da posizionare sul lato maggiormente esposto al pericolo di incendi.



# **STIFERITE FIRE B**

## **reazione al fuoco**

### **Euroclasse**

### **B s1 d0**

Un nuovo primato della ricerca STIFERITE: il pannello FIRE B, le migliori prestazioni di reazione al fuoco raggiungibili da un isolante organico.

Particolarmente indicato per l'isolamento termico di facciate ventilate.

Soddisfa le prestazioni richieste dalla Guida Tecnica "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili" del 15/04/2013.

Idoneo per tutte le applicazioni che richiedono l'utilizzo di materiali con elevate classificazioni di reazione al fuoco.

STIFERITE FIRE B migliora la sicurezza e mantiene l'eccellenza delle prestazioni isolanti:

$\lambda_D = 0,024 \text{ W/mK}$   
per spessori da 180 a 200 mm

**stiferite**<sup>®</sup>  
**l'isolante termico**

Azienda certificata  
ISO 9001  
ISO 14001  
ISO 45001



Per maggiori informazioni chiama il  
**numero verde 800-840012**

o collegati al sito [www.stiferite.com](http://www.stiferite.com)  
Stiferite Spa a socio unico

Viale Navigazione Interna, 54/5 - 35129 Padova (I)  
tel. 049 8997911 - fax 049 774727



[www.stiferite.com](http://www.stiferite.com)





credits: Lorenzo Balsamelli

Al di sopra del pannello sono stati fissati distanziatori metallici per la ventilazione e la formazione di una leggera pendenza su cui sono state fissate lamiera pedonabili di colore bianco che evitano il surriscaldamento degli ambienti sottostanti.

Oltre alle eccellenti prestazioni isolanti dei pannelli STIFERITE merita risalto l'ampia documentazione disponibile relativa agli aspetti ambientali e che comprende:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III - EPD
- Rispondenza ai requisiti fissati dai Criteri Ambientali Minimi per l'Edilizia, obbligatori per gli isolanti termici utilizzati in opere che accedono al Superbonus
- Mappatura dei prodotti secondo lo standard di certificazione degli edifici LEED
- Mappatura dei prodotti secondo lo standard di certificazione degli edifici ITACA

### Sicurezza agli incendi

In un complesso dalle dimensioni e dalle altezze così importanti il tema della sicurezza deve essere affrontato con particolare attenzione. L'ing. Giuseppe Bonfante



credits: Lorenzo Balsamelli

(Proeco ss) ha curato gli interventi necessari al rilascio del Certificato di Prevenzione a seguito delle verifiche effettuate dai Vigili del Fuoco prevedendo:

- il rispetto del D.M. 16 maggio 1987 e della Guida tecnica "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili" del 2013 con l'applicazione in facciata di un sistema a cappotto con prestazioni migliorative rispetto ai limiti consigliati (B,s3-d0).
- revisione della segnaletica e dell'illuminazione di emergenza
- progettazione e installazione di un nuovo sistema antincendio con stazione di pompaggio.

### Sostenibilità certificata

Il Teodosia è il primo condominio certificato secondo il Protocollo di Sostenibilità Energetico-Ambientale GBC Condomini® sviluppato da Green Building Council Italia che si prefigge di valutare oltre agli aspetti ambientali e di efficienza energetica dell'edificio anche quelli dell'impatto sociale della riqualificazione e di monitorare i risultati ottenuti grazie al dialogo con i residenti.

La qualità delle scelte progettuali e costruttive e dell'accurato lavoro documentale svolto è testimoniata dall'elevato livello di certificazione raggiunto: il punteggio ottenuto di 63/110 corrisponde al livello GOLD.

Rapidità e efficacia per l'efficientamento energetico di coperture complesse

# Una copertura dal profilo francese nel cuore della Sicilia

*Chiara Consumi*



Il grande complesso residenziale e commerciale "Sant'Anna" ubicato alle porte di Enna, vicino agli impianti sportivi e al polo ospedaliero, si erge imponente sul fianco della collina, con i suoi sei piani fuori terra. Il fronte che affaccia verso la strada cattura lo sguardo con la sua elaborata architettura moderna, che gioca con le forme semicircolari e una struttura a veletta anteposta alla facciata, a formare un complesso reticolo di pieni e vuoti che danno vita a porticati su cui si affacciano le terrazze coperte. La pianta dell'edificio è formata da volumi che si intersecano ad angolo retto, dando movimento alla fisionomia allungata dell'immobile che segue la linea stradale.

Ogni volume è caratterizzato dall'originale forma tondeggiante del tetto, ulteriormente arricchita da

## Efficienza energetica e risparmio

numerosi abbaini che danno luce agli appartamenti del piano mansardato. L'originale copertura a botte, costellata di finestre, necessitava di una sostanziale ristrutturazione funzionale ed energetica, poiché il vecchio rivestimento in tegole canadesi bituminose aveva risentito dell'usura del tempo. L'assenza di isolamento sull'esistente e la particolare conformazione a botte ha guidato il progettista, su segnalazione dell'azienda La.Me.Tro., verso la scelta del sistema isolante Isotec Linea di Brianza Plastica, nello spessore 120 mm, con passo ridotto di 35 cm.

I lavori, eseguiti con incentivi Superbonus 110%, hanno previsto, con l'isolamento delle facciate e delle coperture, il rifacimento dell'impermeabilizzazione dei balconi, la sostituzione dei parapetti, l'aggiornamento impiantistico e la sostituzione dei generatori di calore.

## I vantaggi del sistema isolante preaccoppiato

La scelta di Isotec Linea, con le sue peculiarità e l'ampia libertà di dimensionamento del formato, ha portato numerosi vantaggi nella realizzazione di questo intervento: il passo ridotto di soli 35 cm, realizzato a richiesta, ha permesso di seguire senza difficoltà il raggio della volta; la finitura perimetrale a incastro, sia sui lati corti che sui lati lunghi, ha garantito la perfetta continuità dell'isolamento e il perfetto accostamento fra pannelli; l'ottima lavorabilità del materiale ha consentito la sagomatura in cantiere con strumenti normalmente in uso, quali segacci e flessibile a disco, permettendo di raccordare a regola d'arte le complesse geometrie di compluvi, displuvi e variazioni di pendenza e forme.

**Ristrutturazione e riqualificazione energetica con Superbonus 110%  
Edificio Residenziale  
Condominio Sant'Anna  
Enna**

Progetto:

**ing. Salvatore Maria Giuliana  
C.I.P.A.E. Soc. Coop.**

Impresa di costruzione:

**Debole Gaetano – Romano Calogero**

Posa sistema isolante e rivestimento:

**LA.ME.TRO. srl, Troina (EN)**

Isolamento copertura a falda:

**Isotec Linea di Brianza Plastica  
spessore 120 mm**

Rivestimento copertura:

**scaglie e nastro a doppia aggraffatura in alluminio**



# ISOTEC®

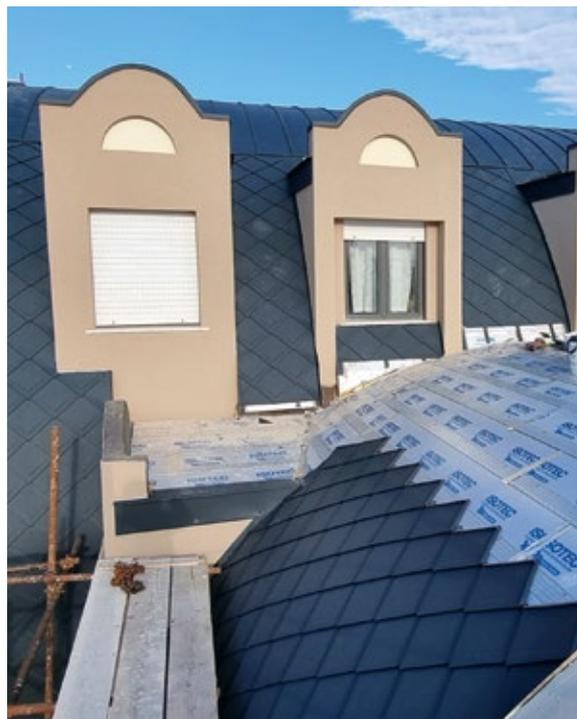
Il sistema termoisolante

**Per un isolamento di qualità  
che dura nel tempo.**

Isotec è il sistema termoisolante ad elevate prestazioni per coperture ventilate. Il poliuretano espanso di ultima generazione, di cui è costituito il pannello, offre una durabilità eccellente, con performance costanti nel tempo.

[isotec.brianzaplastica.it](http://isotec.brianzaplastica.it)

Ristrutturazione copertura Auditorium "Lo Squero", Isola San Giorgio  
Maggiore, Venezia, realizzata con Isotec e coppi.



L'elevato potere coibente del sistema Isotec Linea (Conducibilità termica dichiarata  $\lambda_D = 0,022 \text{ W/mK}$ ), abbinato ad un alto spessore, offre prestazioni termiche eccellenti, in grado di dare risposte di alto livello alle importanti escursioni termiche che si registrano fra giorno e notte in questa zona climatica. Isotec Linea si posa completamente a secco su qualsiasi tipologia di struttura continua: nell'esecuzione dei lavori, la procedura di fissaggio meccanico del pannello Isotec Linea al supporto portante ha permesso di lavorare nei mesi invernali anche con temperature molto basse e in qualsiasi condizione atmosferica. Isotec Linea è un pannello pre-accoppiato con anima in poliuretano espanso rigido rivestito con una lamina di alluminio goffrato che lo rende impermeabile, a cui è assemblato direttamente in fabbrica un correntino metallico piatto, in grado di accogliere rivestimenti metallici, lastre in fibrocemento o altre finiture. In questo caso, per l'elaborato profilo delle coperture, sono stati scelti due diversi formati di rivestimento in alluminio di alta qualità, perfettamente complementari e sinergici tra loro: le scaglie e il nastro a doppia aggraffatura, in base alla disposizione sulla copertura: le prime utilizzate per la parte discendente della volta dove va a congiungersi con le facciate, il nastro per la parte alta con minore pendenza, garantendo la perfetta impermeabilità grazie al sistema di giunzione a doppia aggraffatura. Entrambi i rivestimenti donano estrema eleganza all'insieme con il loro coordinato color antracite.

**Dalla classe G alla C  
e indice di prestazione energetica  
globale non rinnovabile ridotto di oltre  
100 kWh/m<sup>2</sup>anno**

Le elevate prestazioni isolanti di Isotec Linea hanno fatto sì che i locali degli appartamenti collocati in mansarda potessero beneficiare di un comfort ottimale in

tutte le stagioni dell'anno, offrendo risposte tangibili e risolutive sia al caldo torrido dei mesi estivi, che alle rigide temperature invernali a cui sono esposti. Il correntino metallico integrato nel pannello offre una superficie di fissaggio ottimale per il rivestimento metallico mediante apposite staffe e viti, applicate a scomparsa. La maestria artigianale dei posatori ha completato le coperture con elaborate opere di lattoneria a rivestire i dettagli degli abbaini, tutti perfettamente raccordati con la copertura.

Isotec Linea è un prodotto conforme ai requisiti C.A.M., caratteristica che ha permesso di beneficiare del Superbonus 110% per i lavori di efficientamento energetico, conseguendo – a intervento concluso - un sensibile miglioramento dell'efficienza energetica del complesso con il passaggio dalla classe energetica di partenza G (Indice di prestazione energetica EPgl,nren 171.8022 kWh/m<sup>2</sup>anno) alla classe energetica post-intervento C (EPgl,nren 68.6442 kWh/m<sup>2</sup>anno).

La praticità del sistema e la velocità di posa si possono apprezzare nella numerica dell'opera: sono stati necessari solo 45 giorni e il lavoro di 5 persone per posare il pacchetto isolante completo del rivestimento in alluminio e delle opere di lattoneria su una superficie di copertura complessiva di 1.600 mq, su cui si affacciano circa 50 abbaini.

La praticità del sistema e la velocità di posa si possono apprezzare nella numerica dell'opera: sono stati necessari solo 45 giorni e il lavoro di 5 persone per posare il pacchetto isolante completo del rivestimento in alluminio e delle opere di lattoneria su una superficie di copertura complessiva di 1.600 mq, su cui si affacciano circa 50 abbaini.

Rifacimento copertura industriale

# La sede storica del Gruppo Marzotto guarda al futuro

*Pasquale Macrì*



Tra le maglie della storia imprenditoriale italiana esistono diversi esempi di aziende che, grazie alla lungimiranza di imprenditori illuminati, hanno plasmato il territorio intorno a sé, dando vita alle cosiddette company town, letteralmente villaggi operai dove l'equilibrio tra produzione e vita sociale trovava realizzazione attraverso progetti di urbanizzazione e servizi pensati dall'azienda.

Valdagno, in provincia di Vicenza, è una delle città testimoni di questa imprenditoria italiana d'avanguardia attraverso l'operato del Gruppo Marzotto, attualmente la più grande azienda tessile italiana.

Fondata nel 1836 nella cittadina del vicentino, nel corso degli anni la Marzotto divenne molto più di una semplice azienda familiare e, con la sua espansione,

## L'umanesimo industriale di Gaetano Marzotto detta i principi fondanti della Città Sociale

crebbe anche la città.

Nei primi del '900, Gaetano Marzotto diede vita al concetto di una Città Sociale (o dell'Armonia), ovvero a un progetto urbano e architettonico in linea la sua visione imprenditoriale, pensato

per conciliare gli interessi aziendali con il benessere della comunità operaia. Grazie alla collaborazione con l'ing. Francesco Bonfanti - per alcuni anni collaboratore di Gio' Ponti - la visione sociale dell'imprenditore si concretizzò nella progettazione urbanistica dell'intera area affacciata sulla riva sinistra dell'Agno, dove, oltre ai 1000 alloggi per i dipendenti del lanificio, vennero realizzate tutte le strutture destinate non solo al benessere sociale (poliambulatori, asili, case di riposo, scuole, palestre, piscine), ma anche all'evoluzione culturale dei cittadini con la creazione di un grande



teatro, di circoli culturali ricreativi e di una innovativa scuola di musica.

I segni di questa avanguardia imprenditoriale sono ancora visibili nella città, un'“archeologia industriale” più viva che mai, con lo storico stabilimento produttivo del Gruppo Marzotto nel cuore della valle dove scorre il torrente Agno.

Ed è proprio lo stabilimento dell'azienda tessile ad essere stata oggetto di un'operazione di rifacimento della vecchia copertura in membrane bituminose. Il progetto prevedeva la messa in opera di un nuovo pacchetto termo-impermeabile ad alta efficienza energetica Cool Roof e con certificazione di resistenza al fuoco esterno Broof t2, dato che la copertura avrebbe dovuto accogliere un nuovo impianto fotovoltaico.

### Efficacia, sicurezza e sostenibilità per la nuova copertura

La società specializzata in interventi sull'involucro edilizio ISO2002, incaricata dal Gruppo Marzotto, ha scelto le soluzioni Soprema per coniugare tre elementi fondamentali: isolamento termico efficace, comportamento al fuoco ed elevato indice di riflettanza solare. La copertura, con una superficie di 9000 metri quadrati, ha mantenuto il pacchetto tipico dei tetti caldi, composto da uno strato di separazione in velovetro SOPRAVOILE 120gr/m<sup>2</sup>, pannello termoisolante in poliuretano espanso rigido SOPRAPIR BF 60 mm e membrana sintetica TPO FLAGON EP/PR SC ENERGY PLUS da 1.8 mm.

Il pannello SOPRAPIR BF, marcato CE secondo la norma armonizzata UNI EN 13165, è costituito da chiuma poliuretanic PIR rivestita sulla faccia inferiore

#### Rifacimento e efficientamento energetico di copertura industriale Stabilimento Marzotto Valdagno (VI)

Committente:

**Gruppo Marzotto**

Impresa di costruzione:

**ISO2002 Srl**

Isolamento Termico:

**SOPRAPIR BF spessore 60 mm**

da velo vetro mineralizzato e su quella superiore da velo vetro addizionato con fibre minerali, che conferisce al pannello un'elevata classe di reazione al fuoco (Euroclasse B-s1,d0)

Il pacchetto, classificato Broof t2, è in linea con la Circolare dei Vigili del Fuoco del 2012 n°1324 per quanto riguarda l'installazione di impianti fotovoltaici in materia di fuoco dall'esterno e con la Nuova Regola Tecnica Verticale (RTV) per le chiusure d'ambito degli edifici civili entrata in vigore nel corso del 2022.

La scelta del pannello isolante SOPRAPIR BF, con un valore di conducibilità termica dichiarata di 0,028 W/mK ed esente da HCFC e CFC, assicura caratteristiche isolanti di rilievo nel rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM).

Lo spessore contenuto di 60mm e la maneggevolezza del pannello, hanno contribuito inoltre a una velocizzazione dei tempi di posa e al contenimento dell'altezza del sistema su copertura esistente.

Il SOPRAPIR BF assicura inoltre un'elevata reazione al fuoco, elemento essenziale del progetto di rifacimento, grazie al rivestimento in velo vetro addizionato



Copertura Cool Roof realizzata con sistema **Soprema Broof t2**,  
isolata termicamente con **SOPRAPIR BF**

# SOPRAPIR



EFFICIENZA ENERGETICA E SOSTENIBILITÀ A PROVA DI FUTURO

**SOPRAPIR** è la gamma di pannelli in poliuretano espanso rigido di Soprema pensata per garantire prestazioni e durabilità per qualsiasi progetto di isolamento termico. Dalle eccellenti proprietà termoisolanti anche con spessori contenuti, fino alla sua leggerezza e lavorabilità, **SOPRAPIR** permette il raggiungimento di un'elevata efficienza energetica degli edifici, contribuendo all'abbattimento dei consumi energetici per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti.

Inoltre, la gamma **SOPRAPIR** non contiene e non rilascia sostanze pericolose per l'ambiente e la salute ed è in linea con i Criteri Ambientali Minimi (CAM).

Per saperne di più, scansiona il QR code e prenota una consulenza tecnica.

## PERSONAL TECH - ADVISOR



Seguici su



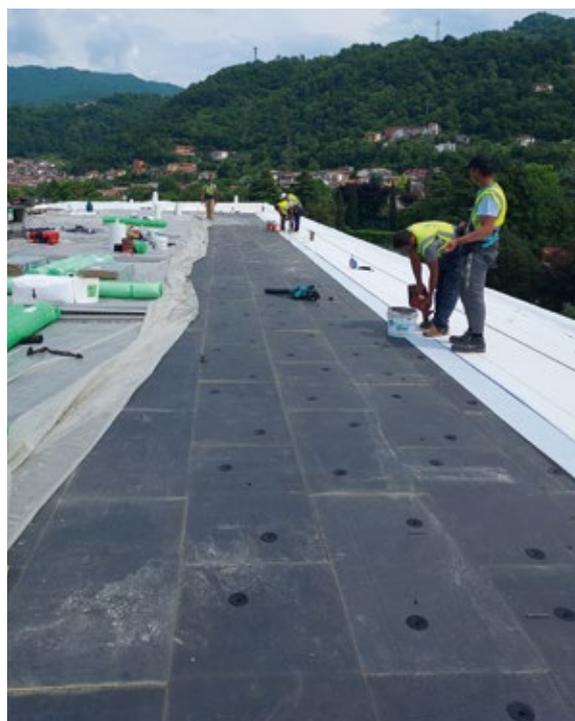


con fibre minerali presente sulla faccia superiore. Il sistema Broof t2 è stato poi completato con la membrana sintetica in TPO FLAGON EP/PR SC di Soprema, da 1.8 mm, vincolata dal fissaggio meccanico sulla sovrapposizione dei teli e dimensionato secondo le Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 per la precisa destinazione d'uso della copertura in completa esposizione ed assoggettata ai venti di aspirazione naturalmente presenti sulle coperture. La membrana è caratterizzata da un'elevata resistenza agli agenti atmosferici e ai raggi U.V., nonché da un'ottima resistenza alla grandine, fenomeno sempre più frequente nelle statistiche climatiche.

Caratteristica di spicco è l'elevato Indice di Riflettanza Solare (SRI) di 90 secondo la norma ASTM E 1980, valore che supera le prestazioni minime richieste dai decreti sui CAM in ambito di riflettanza solare, atte a mitigare l'effetto delle "isole di calore".

Ciò consentirà, soprattutto nei mesi estivi, una miglior performance energetica dell'edificio per il raffrescamento dei locali sottostanti, permettendo risparmi fino al 20% e contestualmente migliorando il comfort lavorativo.

L'elevato valore di SRI, che riduce notevolmente le temperature superficiali della copertura, consentirà inoltre una migliore efficienza dell'impianto fotovoltaico e una maggiore affidabilità di altri impianti installati, oltre ad assicurare una maggiore durabilità del sistema impermeabile, non sottoposto a gravi shock termici che ne metterebbero a dura prova le prestazioni nel tempo.



Canali preisolati per il trasporto dell'aria

# All'aeroporto di Verona anche l'aria prende il volo

Federico Rossi - Antonio Temporin



**C**on 3.069.526 passeggeri transitati nel 2023 (dati aggiornati al mese di ottobre), l'aeroporto Catullo di Verona si conferma un nodo strategico per l'area del Nord Est.

Una posizione baricentrica, tra Veneto e Lombardia affacciata sia verso il Lago di Garda e il Trentino sia verso la zona emiliana, che costituisce una cerniera funzionale tra alcune delle aree più produttive e dinamiche del paese.

Un terminal che rappresenterà ancor di più uno snodo fondamentale in vista delle prossime Olimpiadi invernali di Milano-Cortina.

Proprio in previsione dell'importante appuntamento del 2026, l'aerostazione sarà sottoposta a un'importante operazione di ampliamento e ammodernamento definita "Progetto Romeo" e affidata alla società ITINERA, esperta in strutture aeroportuali ed una

## Con il progetto Romeo Verona si prepara alle Olimpiadi 2026

tra le più importanti imprese di costruzione italiane. Un investimento complessivo di quasi 70 milioni di euro che permetterà di costruire ex novo 11.500 mq ai quali si aggiungerà anche un profondo restyling di altri 10.000 mq.

Un terminal che passerà così dagli attuali 24.840 mq a un totale di 36.370 mq portando la capacità annua a 5 milioni di passeggeri che saranno ricevuti a 46 banchi per il check-in posizionati nella hall e saranno imbarcati tramite 19 gate situati al primo piano.

Le aree commerciali e il duty free saranno completamente ripensati per offrire una shopping experience moderna e dinamica.

La nuova infrastruttura sarà realizzata per garantire i massimi standard di sostenibilità ambientale e l'efficientamento energetico rappresenterà un aspetto chiave.

L'utilizzo del fotovoltaico e l'adozione delle più innovative tecnologie produrranno una riduzione del fabbisogno energetico di circa 1,2 milioni di kWh annui con un risparmio di circa 200.000 euro in bolletta ai quali si sommerà un risparmio di 80.000 kWh annui grazie ai sistemi di efficientamento che permetteranno così un abbattimento di ulteriori 700 tons/anno di CO<sub>2</sub>.

### L'importanza degli impianti meccanici

Per assicurare le migliori performance energetiche e la massima manutenibilità, tutti gli elementi infrastrutturali sono stati attentamente valutati fin dalla fase progettuale: non solo l'involucro edilizio, i sistemi di illuminazione e la parte elettrica ma anche gli impianti meccanici.

Inoltre, in un ambiente a elevato affollamento come un aeroporto il mantenimento delle corrette condizioni termoigrometriche e il controllo dei livelli di indoor air quality sono imprescindibili.

Gli impianti di climatizzazione e ventilazione rappresentano, di conseguenza, un aspetto fondamentale a livello progettuale.

Per assicurare i più elevati standard di comfort e di igienicità, però, il focus non può essere ristretto solo alle centrali di trattamento ma deve essere esteso a tutta la rete di distribuzione dell'aria.

Le canalizzazioni, quindi, giocano oggi un ruolo centrale.

Per questo motivo la scelta per il nuovo aeroporto di Verona è ricaduta sui canali P3ductal careplus.

### Igiene, sostenibilità, sicurezza: i perché della scelta

Nel periodo post-covid, il tema dell'igiene e della qualità dell'aria rappresenta un tema imprescindibile per assicurare la massima tranquillità ai fruitori dell'aeroporto.

Ovviamente, in ottica di gestione e prevenzione del rischio tutti i fattori – dalle centrali ai sistemi di filtrazione – devono essere gestiti in modo strategico e sinergico.

Tra questi elementi, però, non possono essere sottovalutati i canali.

Per questo, fin dal 2000, P3 ha messo il tema della qualità dell'aria al centro della propria proposta tecnica.

Un approccio intrinseco al prodotto stesso, che utilizza un materiale estremamente igienico come l'alluminio, e che ha portato, nel 2012, all'industrializzazione della rivoluzionaria linea P3ductal careplus.

Una gamma specifica in grado di offrire contemporaneamente, grazie a uno speciale coating nanostruttu-



#### Riqualificazione e ampliamento Terminal partenze Aeroporto Valerio Catullo Verona

Committente:

**Aeroporto Valerio Catullo di  
Verona Villafranca S.p.A.**

Impresa di costruzione:

**ITINERA S.p.A - Tortona (AL)**

Progettazione impianti:

**RPA SpA – Perugia (PG)**

Canalista:

**Klimart Srl – Villafranca di Verona (VR)**

Prodotto utilizzato:

**P3ductal careplus**

rato applicato sulla superficie interna del canale, un effetto autopulente e antimicrobico comprovato dai test di valutazione secondo ISO 22196 e da numerosi altri test di laboratorio.

In particolare, grazie alla collaborazione con il Dipartimento di Fisica Tecnica dell'Università di Padova, il canale P3ductal careplus è stato testato anche su grande scala tramite un impianto sperimentale di simulazione di una rete aerea che ha permesso di caratterizzarne i vantaggi sulla base delle metodologie descritte nella norma UNI EN 15780.

Queste prove hanno evidenziato che la riduzione del particolato solido offerto da questa innovativa soluzione P3ductal è nell'ordine del 50% rispetto alla

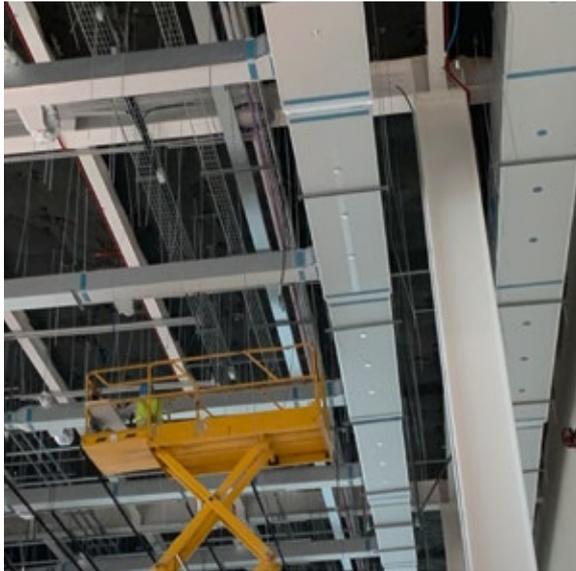


dall'acqua nasce  
il canale aria  
più green

Tecnologia di espansione a sola acqua del poliuretano  
Analisi Life Cycle Assessment (LCA)  
Dichiarazione ambientale di prodotto (EPD)  
CAM compliant (riciclato e VOC)  
Mappatura LEED v4, BREEAM e WELL  
Risparmio energetico e analisi Life Cycle Costing (LCC)

**P3ductal**

[www.p3italy.it](http://www.p3italy.it)



soluzione P3ductal standard e del 90% rispetto alla soluzione in lamiera zincata.

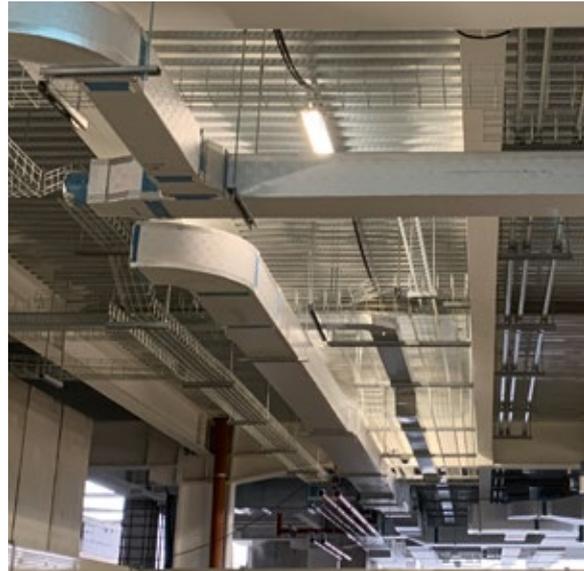
Come già evidenziato un aspetto chiave di tutto il progetto veronese è la sostenibilità dell'infrastruttura. Anche su questo punto tutta linea P3ductal, e quindi anche la gamma P3ductal careplus, presenta alcuni vantaggi unici.

Il cuore della soluzione è costituito dalla tecnologia brevettata Hydrotec che permette di espandere il poliuretano, usato come elemento isolante nei pannelli sandwich che costituiscono il canale, con l'acqua eliminando i gas a effetto serra e offrendo di fatto un prodotto sostenibile con GWP100=0 e ODP=0 come comprovato, fin dal 2006, da un'analisi di Life Cycle Assessment (LCA) successivamente validata nel 2009 (prima azienda al mondo nel comparto dei canali aria) dalla dichiarazione ambientale di prodotto EPD. La formulazione del poliuretano P3 presenta anche un ulteriore plus ambientale ovvero contiene una percentuale di riciclato che rende il prodotto CAM compliant (pre requisito necessario per rispondere ai nuovi orientamenti del Green Public Procurement che tramite appunto questi dispositivi di legge emanati dal Ministero dell'Ambiente punta a diffondere un nuovo concetto di sostenibilità fortemente basato su prestazioni misurate e validate).

In questa direzione va anche la conformità ai principali regolamenti e protocolli di sostenibilità ambientale che richiedono una specifica valutazione delle emissioni di COV Composti Organici Volatili.

Tutti aspetti che si legano in modo diretto con lo scenario definito dal PNRR che richiede, per l'accesso ai finanziamenti, la compliance al principio del "non arrecare danno significativo ai sei obiettivi ambientali individuati dal Green Deal Europeo" (DNSH).

A ulteriore testimonianza della sua anima green, il canale P3ductal è stato mappato secondo i principali



standard energetici e di sostenibilità a livello internazionale: LEED, BREEAM e WELL.

La progettazione di una struttura che prevede il transito di oltre 5 milioni di persone, infine, non può prescindere dagli aspetti di sicurezza ai quali, ovviamente, anche gli impianti meccanici devono contribuire.

Sul fronte incendio, i pannelli P3ductal careplus assicurano un basso grado di partecipazione all'incendio, non colano e garantiscono ridotte opacità e tossicità dei fumi garantendo elevatissimi standard di sicurezza comprovata dagli ottimi risultati ottenuti secondo i test più selettivi a livello internazionale, classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84, classe B-s2,d0 secondo la norma europea EN 13501-1 e superamento del severo test di grande scala ISO 9705 Room Corner Test.

La risposta è ottima anche sul fronte dei fumi, principale causa di morte durante gli incendi.

I canali P3ductal sono stati testati secondo la prova di grande scala definita dalla norma EN 50399-2-1/1 e secondo la normativa AFNOR NF F 16-101 rientrando nella prestigiosa classe F1.

La sicurezza deve essere garantita non solo in caso di incendio ma anche in caso di terremoto.

L'area veronese è di recente passata da zona a rischio 3 a zona rischio 2 ovvero risulta classificata come area con pericolosità media dove possono verificarsi forti terremoti.

Recenti studi e applicazioni in campo sismico, hanno dimostrato che la tecnologia P3ductal offre un elevato standard di sicurezza degli impianti in virtù della leggerezza, dell'elevata rigidità flessionale e dell'elevato valore di smorzamento.

Per ulteriormente migliorare le prestazioni, P3 ha sviluppato uno specifico sistema di staffaggio antisismico testato su grande scala con tavola vibrante in grado di simulare onde sismiche reali.

**6a Conferenza Nazionale Poliuretano Espanso rigido**  
**Torino 30 maggio 2024**

# Obiettivo: Emissioni Zero



Si terrà il 30 maggio prossimo la sesta edizione della Conferenza Nazionale Poliuretano Espanso rigido che, nel rispetto della natura itinerante dell'evento, ha scelto come sede la città di Torino e il Centro Congressi Lingotto, così carico di suggestioni legate alla grande tradizione industriale italiana.

La Conferenza si propone come spazio e momento di incontro finalizzato ad agevolare le interazioni tra i diversi attori della filiera delle costruzioni e dell'efficienza energetica in un contesto

inclusivo, che spazi dal mondo accademico a quello normativo, professionale e produttivo e che valorizzi le specificità e le esperienze del territorio in cui si svolge. L'organizzazione dell'evento è stata affidata al Gruppo di Lavoro formato da componenti delle commissioni operative ANPE: Rita Anni, Filippo Altafini, Massimo Cunegatti, Lisa Favilli, Cinzia Ferrari, Cristina Javarone, Paolo Lussardi, Marco Monzeglio, Teresa Morano, Fabio Raggiotto, Andrea Stefani, Antonio Temporin.

Nel corso delle prime riunioni

sono stati definiti alcuni aspetti organizzativi:

- è stata confermata l'istituzione dei due premi destinati a giovani ricercatori per lo sviluppo di progetti o studi relativi a:
  - utilizzo del poliuretano espanso rigido in edifici, prodotti o manufatti ad alta efficienza energetica
  - innovazioni chimiche o tecnologiche nella produzione di poliuretani espansi rigidi
- l'evento si svolgerà in diverse sale tematiche la cui gestione sarà affidata ai professori Marco Imperadori (Politecnico Milano), Michele Modesti (Università degli studi di Padova) e Piercarlo Romagnoni (IUAV Venezia).

aggiornamenti su programmi e organizzazione in  
[www.conferenzapoliuretano.it](http://www.conferenzapoliuretano.it)



Associazione Nazionale Poliuretano Espanso rigido  
Corso A. Palladio, 155 - 36100 Vicenza  
tel. 0444 327206 - Fax 0444 809819  
www.poliuretano.it - anpe@poliuretano.it

SOCI ORDINARI

BRIANZA PLASTICA Spa  
Via Rivera, 50 - 20841 Carate Brianza (MB) - tel. 0362 91601 - www.brianzaplastica.it

EDILTEC INSULATION Spa a socio unico  
Zona Industriale Snc - 64036 Cellino Attanasio (TE) - 059 2916411 - www.ediltec.com

P3 Srl unipersonale  
Via Salvo D'Acquisto, 5 - 35010 Ronchi di Villafranca (PD) - tel. 049 9070301 - www.p3italy.it

SOPREMA Srl  
Via Industriale dell'Isola, 3 - 24040 Chignolo d'Isola (BG) - tel. 035 0951011 - www.soprema.it

STIFERITE Spa a socio unico  
Viale Navigazione Interna, 54/5 - 35129 Padova - tel. 049 8997911 - www.stiferite.com

DUNA-Corradini Spa  
Via Modena - Carpi, 388 - 1019 Soliera (MO) - tel. 059 893911 - www.dunagroup.com

E.M.I. Foam Srl  
S.S. Leuciana Km 4,5 - 03037 Pontecorvo (FR) - www.emifoam.it

POLIURES Srl  
Via F. Caracciolo, 15 - 80122 Napoli - www.poliures.it

ISOLMAR Srl  
Via Verona, 21 - 72100 Brindisi (BR) - www.isolmar.it

SOCI SOSTENITORI

COIM Spa  
Via Ricengo, 21/23 - 26010 Offanengo (CR) - www.coimgroup.com

COVESTRO Srl  
Via delle Industrie 9 - 24040 Filago (BG) - www.covestro.com

MOL Italia Srl  
Via Montefeltro 4 - 20156 Milano MI - www.molgroupitaly.it

EIGENMANN & VERONELLI Spa  
Via Wittgens, 3 - 20123 Milano - www.eigver.it

EVONIK OPERATIONS GmbH  
Goldschmidtstrasse 100 - 45127 Essen - Germania - www.evonik.com

GREENCHEMICALS Srl  
Via Laboratori Autobianchi 1 - 20832 Desio (MB) - www.greenchemicals.eu

ICL - Industrial Products  
Via Claudio Monteverdi 11 - 20131 Milano (MI) - www.icl-ip.com

MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS SPECIALTIES Srl  
Via Enrico Mattei, Z.I. A - 86039 Termoli (CB) - www.momentive.com

SILCART Spa  
Via Spercenigo, 5 Mignagola - 31030 Carbonera (TV) - www.silcartcorp.com

HENNECKE-OMS Spa  
Via Sabbionetta, 4 - 20050 Verano Brianza (MI) - www.hennecke-oms.com

MAGMA Macchine Srl  
Via Dell'Artigianato 9/11 - 28043 Bellinzago (NO) - www.magmamacchine.it

SAIP Impianti per poliuretani Surl  
Via Bressanella, 13 - 22044 Romanò di Inverigo (CO) - www.saipequipment.it

BCI POLYURETHANE EUROPE Srl  
Piazzale Cocchi 22 (Z.I.) - 21040 Veduggio Olona (VA) - www.bciholding.com

EPAFLEX POLYURETHANES SRL  
Via Circonvallazione Est, 8- 27023 Cassolnovo (PV) - www.epaflex.it

TAGOS Srl  
Via Massari Marzoli, 5 - 21052 Busto Arsizio (VA) - www.tagos.it