

POLIURETANO 4.0



4a
Conferenza Nazionale
Poliuretano Espanso
rigido

Roma

10 ottobre 2019

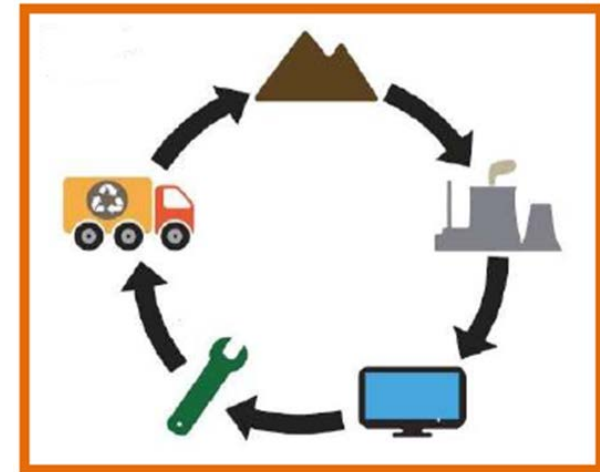
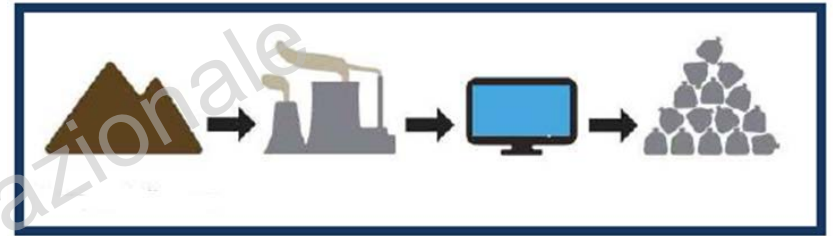
Soluzioni in poliuretano espanso rigido per ristrutturazioni

Ing. Andrea Bicocchi

Verso un'economia verde...

- Occorre guardare al settore delle costruzioni in modo diverso dal passato se vogliamo davvero promuovere un cambiamento capace di produrre innovazione e vantaggi
- Quello che fino a ieri è stato considerato un settore ad elevato impatto ambientale e consumo di materiali oltre che suolo, oggi è considerato un tassello fondamentale nella rivoluzione dell'**ECONOMIA CIRCOLARE**

ECONOMIA LINEARE



ECONOMIA CIRCOLARE

...partendo dall'edilizia

Finalità della Direttiva 2018/844/UE EPBD

- dovrà essere recepita nelle legislazioni nazionali **entro il 10 marzo 2020.**
- garantire la trasformazione degli edifici esistenti in **edifici ad alta efficienza energetica e decarbonizzati** e facilitare la transizione di tutti gli edifici esistenti verso edifici a energia quasi zero
- **accrescere il ruolo dei consumatori**, informandoli e proteggendoli dalla povertà energetica e rendendoli partecipi di meccanismi responsivi che riducano costi e consumi e giovino alla rete;
- **considerare i benefici multipli degli interventi di ristrutturazione**, compresi la salubrità, il comfort termico e visivo, la sicurezza sismica.



Il panorama europeo

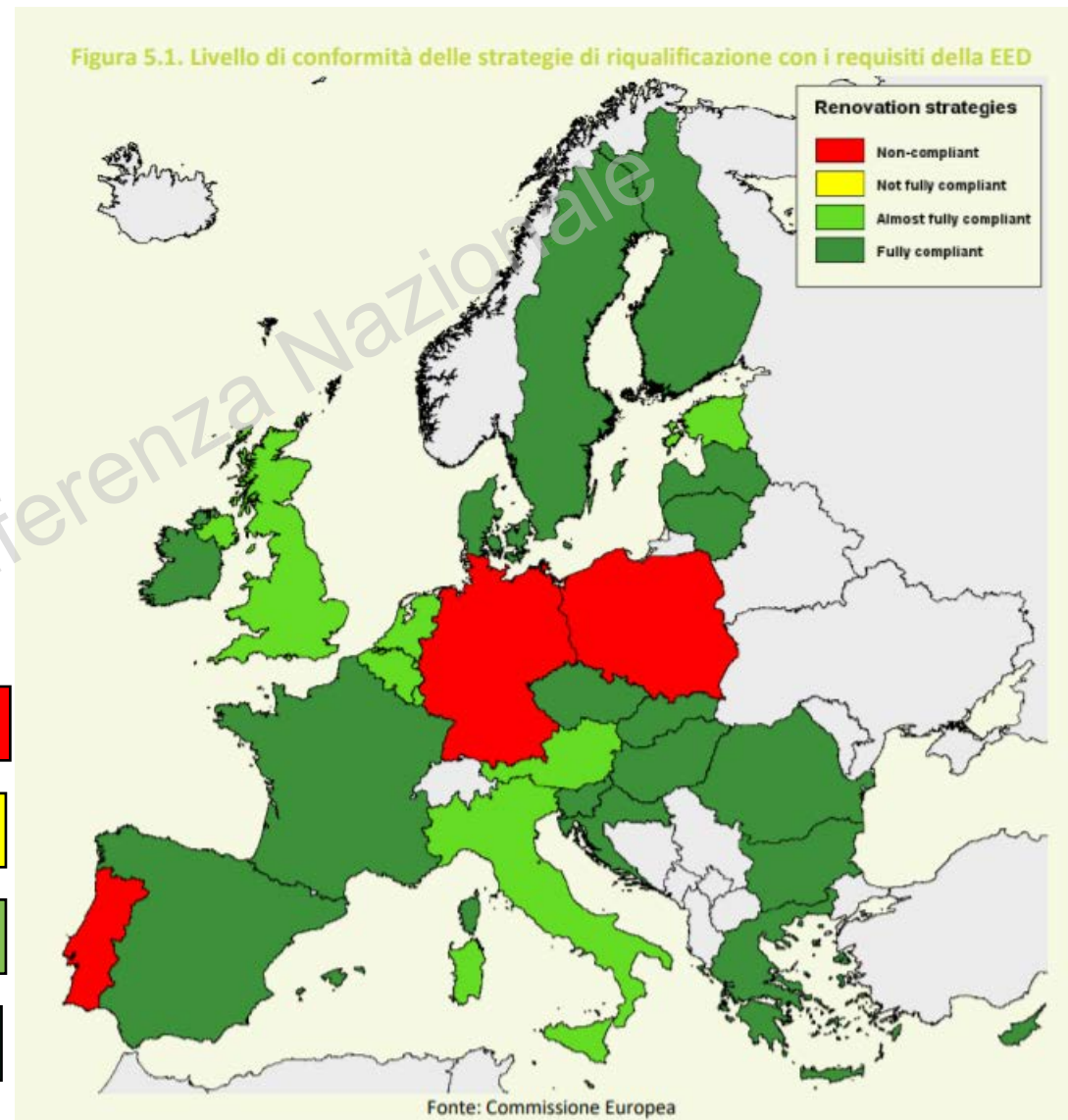
- In Europa, quasi il 40% del consumo energetico finale deriva dagli edifici.
- Il tasso annuale di ristrutturazione del parco immobiliare è inoltre ancora modesto e in minima parte finalizzato a una profonda riqualificazione energetica.

NON CONFORME

NON COMPLETAMENTE CONFORME

QUASI COMPLETAMENTE CONFORME

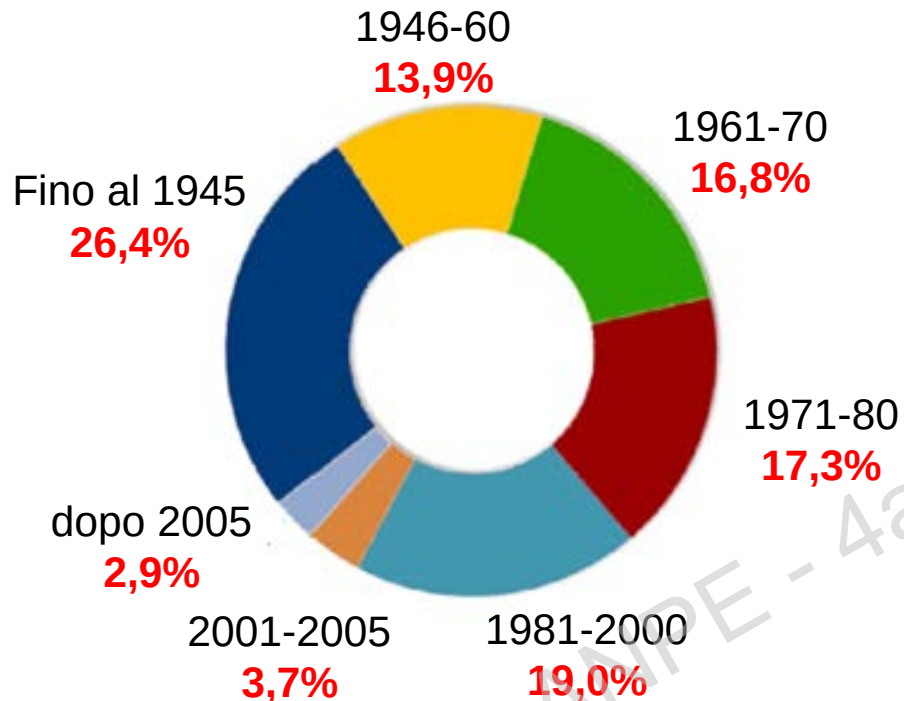
COMPLETAMENTE CONFORME



Situazione attuale immobili in Italia

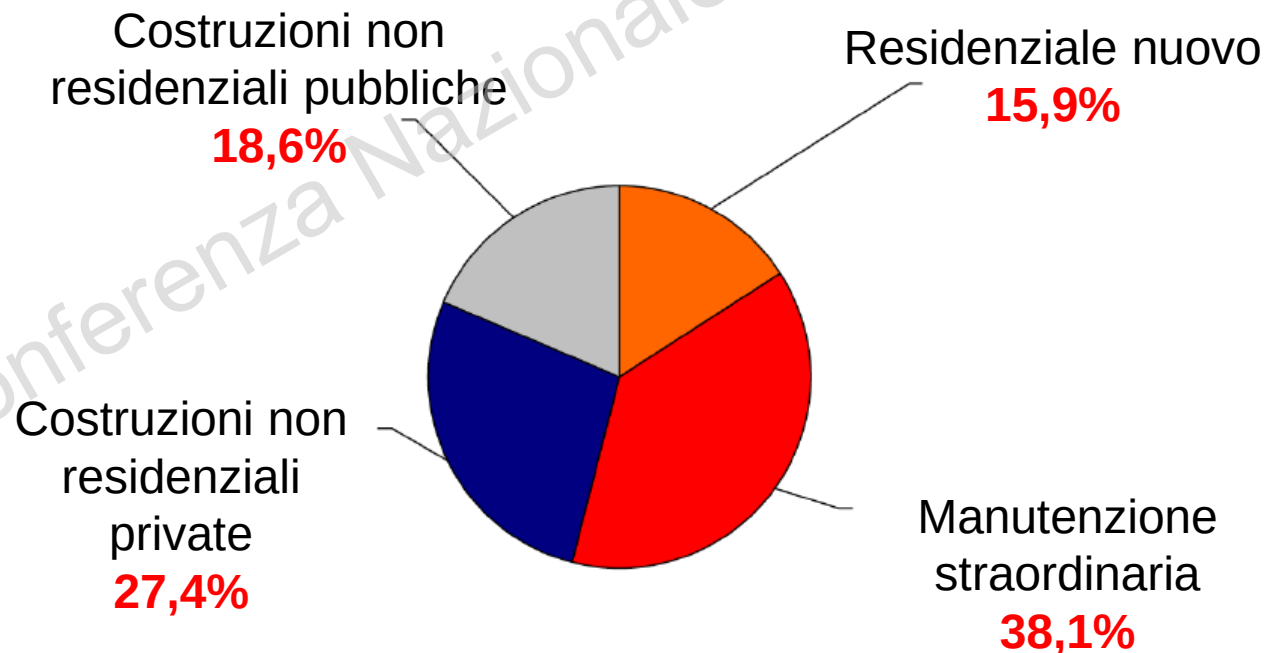


Anno di costruzione



Oltre il 70% edifici ante 1980

Investimenti sulle costruzioni



Interventi su edifici esistenti

Numero di interventi eseguiti per tipologia (anno 2018)

Intervento	n.	%	M€	%	GWh/a	%	Vita utile	€/kWh
Condomini	477	0,14%	55,5	1,67%	18,3	1,58%	30	0,10 €
Riqualificazione globale	2.674	0,80%	249	7,47%	72	6,20%	30	0,11 €
Coibentazione involucro	25.267	7,55%	901	27,05%	326	28,18%	30	0,09 €
Sostituzione serramenti	138.790	41,45%	1.072	32,18%	381	32,97%	30	0,10 €
Schermature solari	70.491	21,05%	128	3,84%	14	1,22%	30	0,26 €
Pannelli solari per ACS	5.578	1,67%	36	1,09%	28	2,42%	15	0,09 €
Climatizzazione invernale	89.262	26,66%	873	26,20%	309	26,73%	15	0,20 €
Building automation	2.307	0,69%	17	0,50%	8	0,69%	10	0,19 €
Totale	334.846	100%	3.331	100%	1.155	100%		

Fonte: ENEA

**ELEVATA DURATA
ECONOMICAMENTE VANTAGGIOSO**

Poliuretano ed Efficienza energetica

- L'efficienza energetica degli edifici è un obiettivo strategico per l'Europa.
- I nuovi edifici con consumi quasi nulli (NZEB) prevedono strutture efficacemente isolate.
- Il poliuretano espanso rigido è un isolante leggero e particolarmente efficiente che permette di limitare i volumi e le masse impiegate.



PU

$$\lambda_D = 0,022 \text{ W/mK} - 35 \text{ kg/m}^3$$

$$1 \text{ m}^2$$

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

11 cm

4,02 kg/m²



Altro isolante

$$\lambda_D = 0,038 \text{ W/mK} - 80 \text{ kg/m}^3$$

$$1 \text{ m}^2$$

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

19 cm

15,20 kg/m²



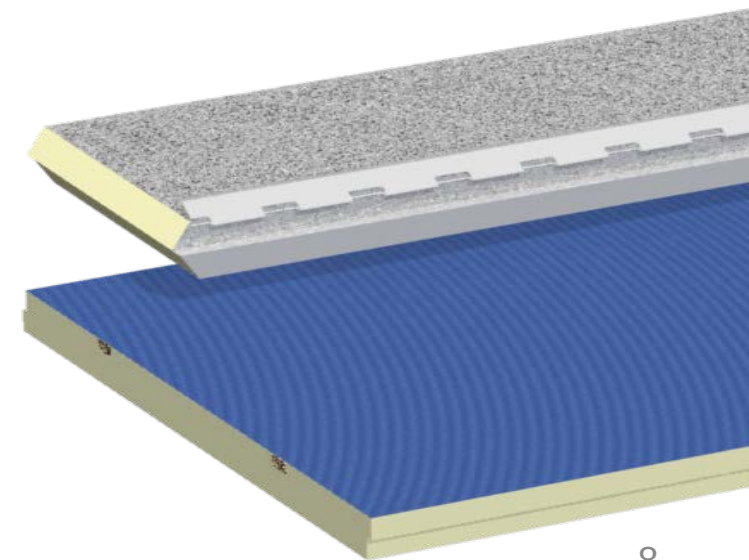
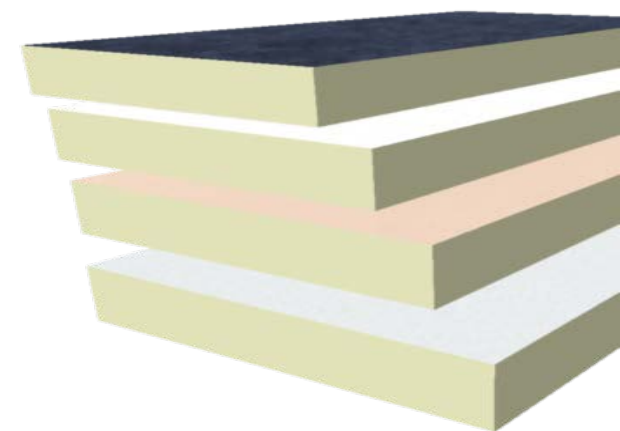
Ristrutturare le coperture

Indicati per:

- Coperture piane, pavimentate, carrabili, a giardino pensile, ecc.
- Coperture piane con manto impermeabile, bituminoso o sintetico, a vista
- Coperture a falde ventilate e non ventilate

Tipologie consigliate in funzione del tipo di applicazione:

- Rivestimenti in velo di vetro saturato
- Rivestimenti in multistrati gas tight
- Rivestimenti in alluminio o alluminio multistrato
- Rivestimento in velo di vetro bitumato
- Soluzioni specifiche per tetti ventilati



Ristrutturare le coperture



Vantaggi delle soluzioni in pannelli in poliuretano:

- Elevate prestazioni isolanti che permettono di utilizzare spessori più bassi velocizzando le operazioni di posa
- Coibentazione leggera che non grava sulle strutture
- Pedonabilità durante la posa
- Resistenza a temperature di esercizio elevate
- Compatibilità con tutti i sistemi di impermeabilizzazione, anche quelli a caldo
- Lavorabilità
- Soluzione di larghissimo impiego nell'edilizia commerciale e industriale
- Le soluzioni pavimentate o a giardino pensile permettono la fruizione della copertura

ANPEL 4a Conferenza Nazionale

Ristrutturare le coperture - Tetto giardino

COMPORTAMENTO TERMICO DINAMICO DELLA STRUTTURA

	Spessore [cm]	λ [W/mK]	Resistenza termica [m ² K/W]
Coefficiente liminare interno			0,10
Intonaco per interni	1,5	0,9	
Solaio in laterocemento	20,0	0,7	
Barriera al vapore	0,12		
PANNELLO PU	8,0	0,026	
Membrana bituminosa antiradice	0,12		
Strato drenante e terreno vegetale	5,0		
Coefficiente liminare esterno			0,04



TRASMITTANZA TERMICA U (W/m²K)

0,27

RESISTENZA TERMICA R (m²K/W)

3,71

TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA Y_{ie} (W/m²K)

0,04

SFASAMENTO (h)

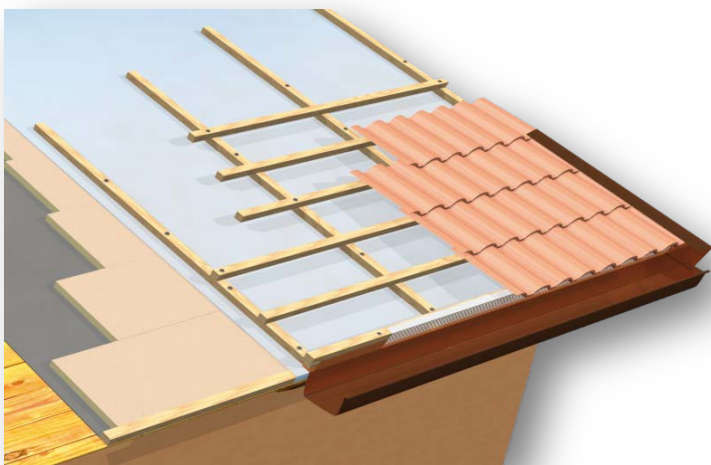
11,19

CONDENSA INTERSTIZIALE (Glaser)

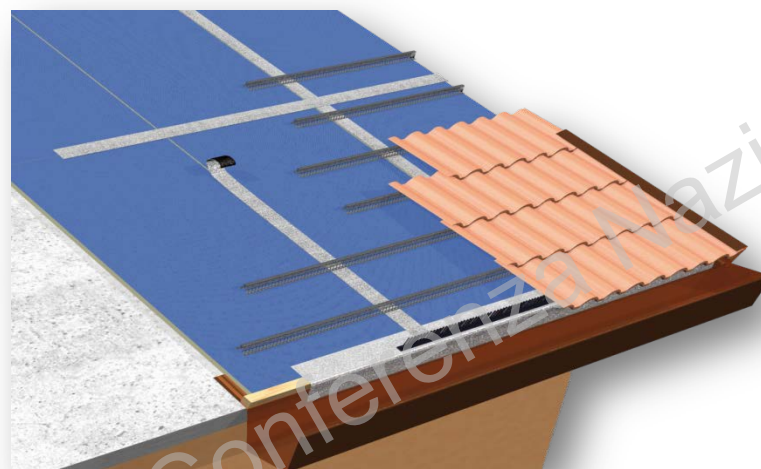
assente

Ristrutturare le coperture

Soluzioni per coperture ventilate



Diverse tipologie di pannelli e doppia listellatura per ventilazione e aggancio di coppi/tegole

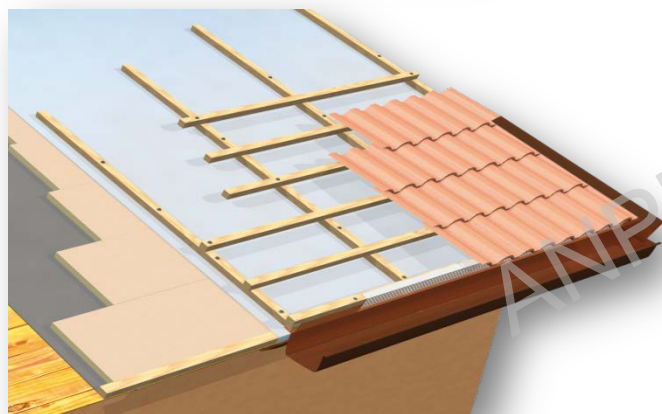


Pannelli con rivestimento impermeabile all'acqua e permeabile al vapore e con listelli in legno inglobati nella schiuma utilizzati per il fissaggio dei pannelli e elementi di ventilazione e l'aggancio di coppi/tegole.



Pannelli con rivestimento impermeabile in alluminio gofrato e con inglobato un profilo metallico preforato per la ventilazione e l'aggancio di coppi/tegole.

Ristrutturare le coperture - Tetto ventilato



Stratigrafia	s	ρ	μ	c	λ	R
(int-est)	[cm]	[kg/m ³]	[-]	[J/kg°C]	[W/m°C]	[m ² °C/W]
Strato liminare interno						0,10
Tavolato in legno	2,5	600	50	2720	0,220	
Membrana traspirante	0,2	1000	30	1000	0,230	
pannello PU	11,0	35	56	1464	0,023	
aria	4,0	1	1	1000		0,15
coppi o tegole	2,0	1800	7	837	0,360	
Strato liminare esterno						0,04

Trasmittanza termica periodica (Y_{ie})	0,167	W/m²K
Resistenza termica (R)	5,250	m²K/W
Trasmittanza termica (U)	0,190	W/m²K

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

Ristrutturare le coperture – Esempi



**Villetta privata
ISEO (BS)**

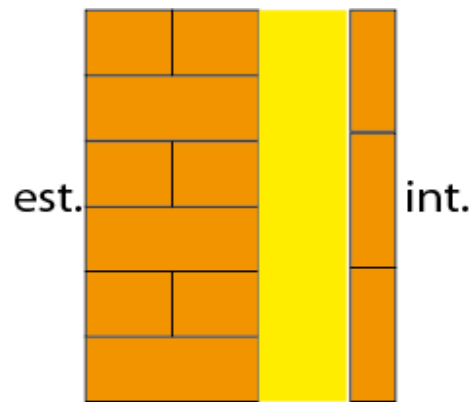
Ristrutturare le coperture – Esempi



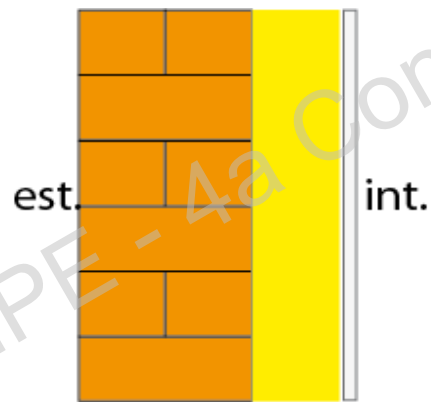
**Stabilimento Mercedes Benz
FIANO SABINA (ROMA)**

Ristrutturare le pareti perimetrali

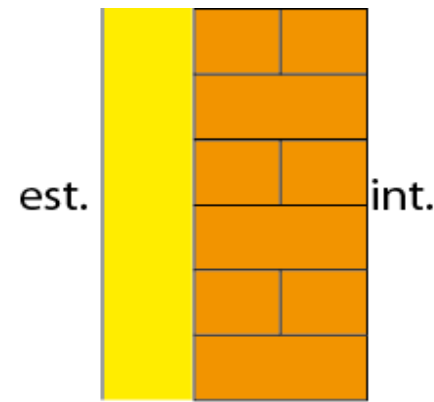
- Le pareti perimetrali sono responsabili di una percentuale importante delle dispersioni termiche degli edifici. E' importante che siano adeguatamente isolate.
- Tre le possibili collocazioni del materiale isolante



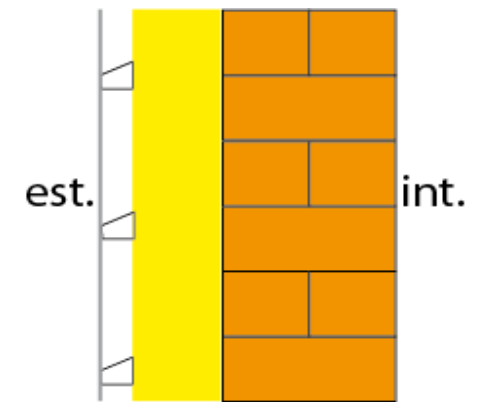
in intercapedine



tamponamento
interno



dall'esterno
A CAPPOTTO



dall'esterno
FACCIATA VENTILATA

Ristrutturare le pareti – Isolamento dall'interno

COMPORTAMENTO TERMICO DINAMICO DELLA STRUTTURA

	Spessore [cm]	λ [W/mK]	Resistenza termica [m ² K/W]
Coefficiente liminare interno			0,13
Cartongesso in lastre	1,2	0,21	
Pannello PU	8,0	0,023	
Blocco in laterizio	25,0	0,31	
Intonaco per esterni	2	0,9	
Coefficiente liminare esterno			0,04



TRASMITTANZA TERMICA U (W/m²K)	0,22
RESISTENZA TERMICA R (m ² K/W)	4,53
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA Y _{ie} (W/m ² K)	0,05
SFASAMENTO (h)	10,29
CONDENSA INTERSTIZIALE (Glaser)	assente
EUROCLASSE DI REAZIONE AL FUOCO	B s1 d0

Ristrutturare le pareti – Isolamento a cappotto

COMPORTAMENTO TERMICO DINAMICO DELLA STRUTTURA

	Spessore [cm]	λ [W/mK]	Resistenza termica [m ² K/W]
Coefficiente liminare interno			0,13
Intonaco per interni	1,5	0,9	
Blocco in laterizio	25,0	0,31	
Colla cementizia	1,0	0,9	
Piastrelle (es. klinker)	1,0	1,0	
PANNELLO PU	9,0	0,026	
Rasatura per cappotto	0,8	0,2	
Coefficiente liminare esterno			0,04



TRASMITTANZA TERMICA U (W/m²K)

0,22

RESISTENZA TERMICA (m²K/W)

4,51

TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA Y_{ie} (W/m²K)

0,03

SFASAMENTO (h)

11,95

CONDENSA INTERSTIZIALE (Glaser)

assente

FONOIOLAMENTO

> 52 dB

EUROCLASSE DI REAZIONE AL FUOCO (ETICS)

B s1 d0

Ristrutturare le pareti–Isolamento facciata ventilata

COMPORTAMENTO TERMICO DINAMICO DELLA STRUTTURA			
	Spessore [cm]	λ [W/mK]	Resistenza termica [m ² K/W]
Coefficiente liminare interno			0,13
Intonaco per interni	1,5	0,9	
Blocco in laterizio	25,0	0,31	
PANNELLO PU	8,0	0,026	
Lastre di finitura (es. fibrocemento)			
Coefficiente liminare esterno			0,04



TRASMITTANZA TERMICA U (W/m²K)	0,25
RESISTENZA TERMICA R (m ² K/W)	4,06
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA Y _{ie} (W/m ² K)	0,04
SFASAMENTO (h)	10,49
CONDENSA INTERSTIZIALE (Glaser)	assente
FONOIOLAMENTO	> 52 dB
EUROCLASSE DI REAZIONE AL FUOCO	Disponibili prodotti B s1 d0

Ristrutturare le pareti perimetrali – Esempi



**Rinascente
ROMA**

Ristrutturare le pareti perimetrali – Esempi



**Corte dei Conti
ROMA**

Ristrutturare le pareti perimetrali – Esempi



**International Beach Hotel
LIGNANO SABBIAADORO**



Grazie per l'attenzione

Ing. Andrea Bicocchi



www.poliuretano.it