

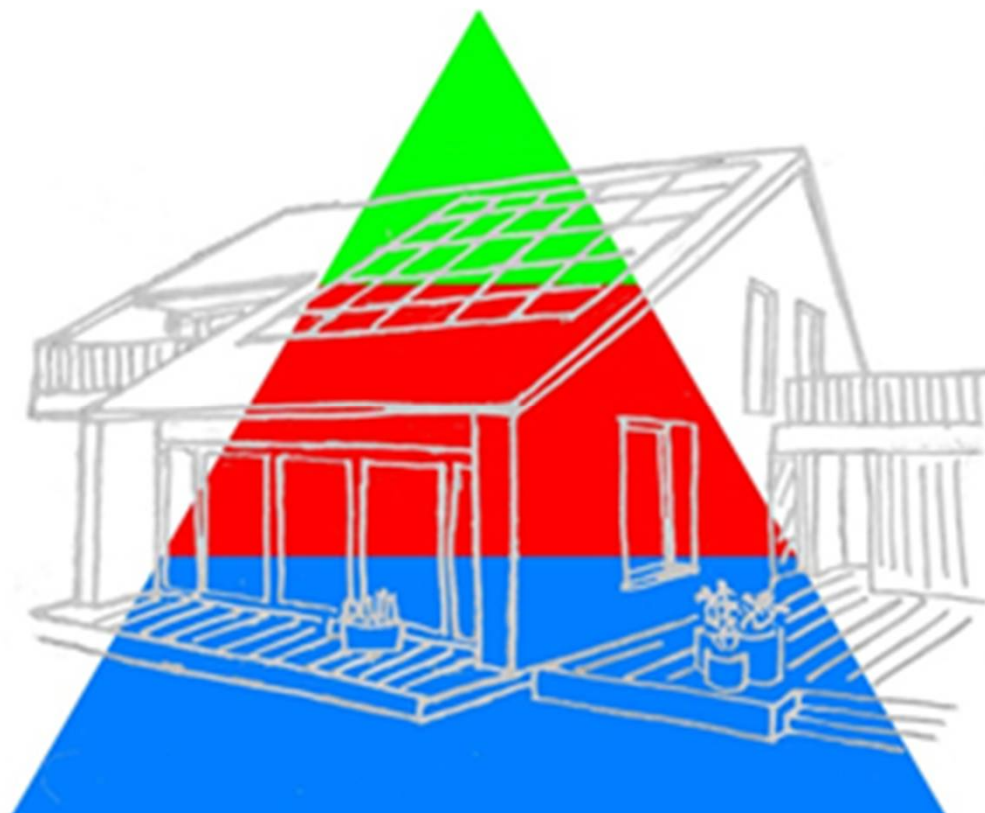


# **Intervento isolamento termico dell'involucro opaco ed incidenza sulla classe energetica**

**Ing. Claudia COLOSIMO**



# IL TRIANGOLO DELLE PRIORITA'



Fonti rinnovabili

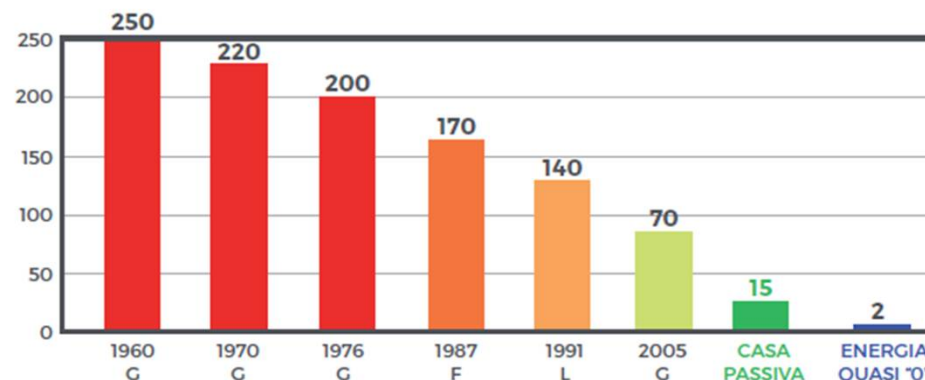
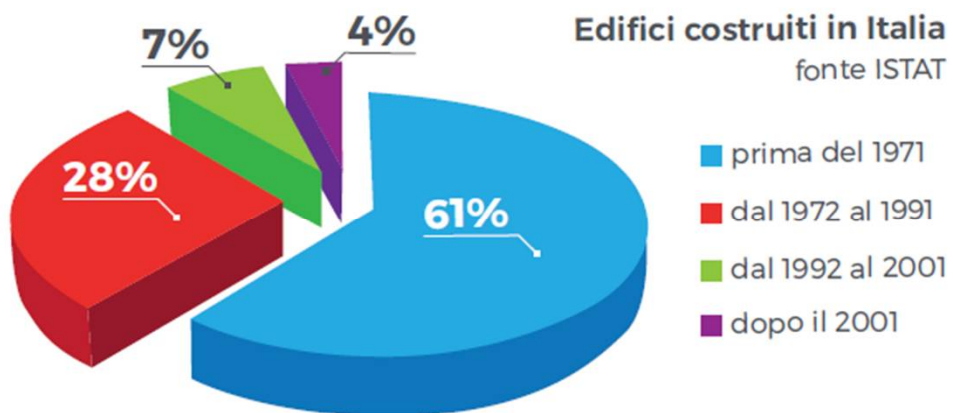
Impianti efficienti

Riduzione dei fabbisogni dell'involucro

**Per garantire nell'abitazione  
le condizioni di comfort  
e  
per RIDURRE i consumi  
energetici ( energia elettrica,  
gas, ...)**



# RISPARMIO ENERGETICO ed EPOCA COSTRUTTIVA



**Tabella 3-8: Ecobonus: risparmi (GWh/anno) per epoca di costruzione e tipologia edilizia, anno 2020**

Epoca di costruzione	Non specificato	Costruzione isolata	Edificio fino a tre piani	Edificio oltre tre piani	Altro	Totale (%)	Totale (GWh/anno)
Non specificato	60,1	16,7	11,0	14,8	12,6	8,5%	115,2
< 1919	1,1	31,7	23,3	26,5	6,4	6,5%	89,0
1919-1945	1,3	31,8	16,3	25,5	4,5	5,8%	79,5
1946-1960	3,0	74,6	32,8	80,6	15,2	15,1%	206,1
1961-1970	5,9	95,4	40,5	116,4	26,9	20,9%	285,1
1971-1980	3,3	79,8	48,6	63,4	49,7	18,0%	244,8
1981-1990	2,3	40,9	35,9	31,9	35,8	10,8%	146,8
1991-2000	2,2	28,6	30,8	17,7	27,1	7,8%	106,3
2001-2005	1,0	9,6	12,6	6,4	6,6	2,7%	36,2
> 2006	1,2	24,5	12,9	7,9	6,6	3,9%	53,1
<b>Totale (%)</b>	<b>6,0%</b>	<b>31,8%</b>	<b>19,4%</b>	<b>28,7%</b>	<b>14,0%</b>	<b>100%</b>	
<b>Totale (GWh/anno)</b>	<b>81,3</b>	<b>433,7</b>	<b>264,8</b>	<b>390,9</b>	<b>191,3</b>		<b>1.362,14</b>

Fonte: ENEA

# LE PRESTAZIONI ENERGETICHE DELL'EDIFICIO D.M. 26.6.15



La prestazioni energetiche in senso stretto riguardano dunque il comportamento estivo ed invernale sin qui esaminato e si traducono attraverso due indici contenuti negli attestati di prestazione energetica



Prestazione invernale dell'involucro	Qualità	Indicatore
$EP_{H,nd} \leq 1 * EP_{H,nd,limite} (2019/21)$	alta	☺
$1 * EP_{H,nd,limite} (2019/21) < EP_{H,nd} \leq 1,7 * EP_{H,nd,limite} (2019/21)$	media	☹
$EP_{H,nd} > 1,7 * EP_{H,nd,limite} (2019/21)$	bassa	

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	☹



# RISPARMIO ENERGETICO



**Tabella 3-1: Ecobonus: numero di interventi eseguiti per tipologia, anni 2014-2020**

Intervento	2014 – 2019 [n]	2014 – 2019 [%]	2020 [n]	2020 [%]	TOTALE [n]	TOTALE [%]
<b>Condomini</b>	1082	0,05%	360	0,07%	<b>1.442</b>	<b>0,05%</b>
<b>Comma 344 - Riqualificazione globale</b>	20.292	0,93%	2.117	0,43%	<b>22.409</b>	<b>0,84%</b>
<b>Comma 345a - Coibentazione involucro</b>	139.295	6,42%	14.234	2,91%	<b>153.529</b>	<b>5,77%</b>
<b>Comma 345b - Sostituzione serramenti</b>	1.067.344	49,17%	140.594	28,74%	<b>1.207.938</b>	<b>45,42%</b>
<b>Comma 345c - Schermature solari</b>	354.756	16,34%	94.958	19,41%	<b>449.714</b>	<b>16,91%</b>
<b>Comma 346 - Pannelli solari per ACS</b>	54.584	2,51%	4.664	0,95%	<b>59.248</b>	<b>2,23%</b>
<b>Comma 347 - Climatizzazione invernale</b>	524.429	24,16%	230.496	47,12%	<b>754.925</b>	<b>28,38%</b>
<b>Building automation</b>	8843	0,41%	1.710	0,35%	<b>10.553</b>	<b>0,40%</b>
<b>Totale</b>	<b>2.170.625</b>	<b>100%</b>	<b>489.133</b>	<b>100%</b>	<b>2.659.758</b>	<b>100%</b>

Fonte: ENEA

**Tabella 3-3: Ecobonus: risparmi conseguiti per tipologia (GWh/anno), anni 2014-2020**

Intervento	2014 – 2019 [GWh/anno]	2014 – 2019 [%]	2020 [GWh/anno]	2020 [%]	TOTALE [GWh/anno]	TOTALE [%]
<b>Condomini</b>	42,7	0,60%	24,3	1,79%	<b>67,0</b>	<b>0,79%</b>
<b>Comma 344 - Riqualificazione globale</b>	499,0	7,03%	69,7	5,12%	<b>568,7</b>	<b>6,72%</b>
<b>Comma 345a - Coibentazione involucro</b>	2.045,9	28,81%	296,6	21,77%	<b>2.342,5</b>	<b>27,68%</b>
<b>Comma 345b - Sostituzione serramenti</b>	2.556,6	36,01%	347,5	25,51%	<b>2.904,1</b>	<b>34,32%</b>
<b>Comma 345c - Schermature solari</b>	93,5	1,32%	19,4	1,43%	<b>112,9</b>	<b>1,33%</b>
<b>Comma 346 - Pannelli solari per ACS</b>	255,9	3,60%	29,2	2,14%	<b>285,1</b>	<b>3,37%</b>
<b>Comma 347 - Climatizzazione invernale</b>	1.577,4	22,22%	572,9	42,06%	<b>2.150,3</b>	<b>25,41%</b>
<b>Building automation</b>	29,5	0,42%	2,5	0,19%	<b>32,0</b>	<b>0,38%</b>
<b>Totale</b>	<b>7.100,5</b>	<b>100%</b>	<b>1.362,14</b>	<b>100%</b>	<b>8.462,6</b>	<b>100%</b>

Fonte: ENEA

<https://www.energiaenergetica.eu/it/component/jdownloads/?task=download.send&id=510&catid=40&Itemid=101>

# CRITERIO DI PROGETTAZIONE INTERVENTI di efficientamento energetico negli edifici residenziali



- Individuare le stratigrafie dei componenti predisponendo un piano di indagini o da documentazione d'archivio
- Individuare gli interventi realizzabili compatibili con l'edificio e con gli strumenti regolatori esistenti
- Scegliere le prestazioni richieste all'isolante
- Dimensionare l'isolante
- Individuare tutte le lavorazioni accessorie alla posa corretta dell'isolante

# ISOLAMENTO TERMICO : dove?



**Risposta:**

**Su tutta o parte della  
Superficie Lorda Disperdente**

**dell'edificio definite ai sensi  
del D.M. 26/06/15 Requisiti  
Minimi**

Tabella 3-25. Superbonus: superficie coibentata con interventi trainanti (m<sup>2</sup>), per tipologia di intervento e tipologia di edificio

Edificio	Pareti Verticali [m <sup>2</sup> ]	Soffitti e tetti disperdenti [m <sup>2</sup> ]	Tetti non disperdenti [m <sup>2</sup> ]	Pavimenti [m <sup>2</sup> ]	Totale [m <sup>2</sup> ]
Edificio condominiale	3.319.550	951.654	212.297	413.399	4.896.900
Edificio unifamiliare	1.870.943	833.213	65.009	231.849	3.001.014
Unità indipendente	1.073.395	301.055	36.150	92.122	1.502.721
Totale	6.263.887	2.085.923	313.456	737.370	9.400.635

Fonte: ENEA



# ISOLAMENTO TERMICO : dove?

## In CAMPANIA

Ecobonus - Distribuzione degli investimenti (M€) delle singole tecnologie per epoca di costruzione e tipologia edilizia, anno 2020

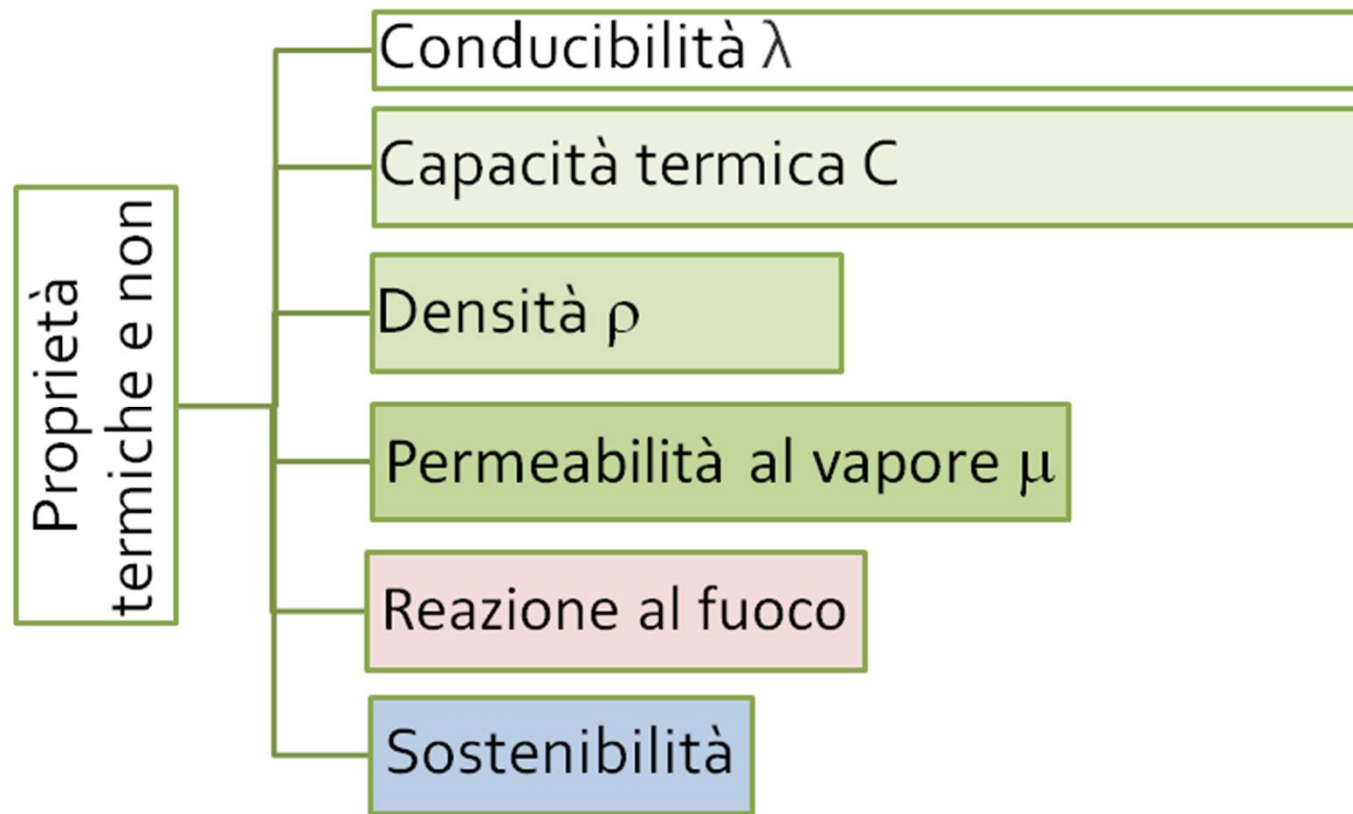
Epoca / Tecnologia	Pareti Verticali	Pareti orizzontali inclinate	Serramenti	Solare termico	Schermature	Caldaia a condensazione	Impianto a biomassa	Pompa di calore	Building Automation	Scaldacqua a pompa di calore	Altro	Totale (M€)	Totale (%)
< 1919	0,2	0,1	2,5	0,0	0,1	1,0	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0	4,7	5,5%
1919-1945	0,2	0,3	2,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,3	0,1	0,0	0,1	3,8	4,5%
1946-1960	1,2	0,5	6,7	0,1	0,2	3,1	0,1	1,2	0,0	0,1	0,2	13,4	15,8%
1961-1970	1,0	0,7	11,0	0,0	0,5	3,5	0,1	1,4	0,2	0,1	1,2	19,7	23,2%
1971-1980	0,4	0,5	9,0	0,1	0,3	3,7	0,2	1,9	0,1	0,3	0,1	16,6	19,5%
1981-1990	0,8	0,6	6,2	0,2	0,3	3,6	0,8	1,8	0,2	0,2	0,5	15,2	17,9%
1991-2000	0,4	0,2	2,7	0,0	0,2	1,7	0,3	0,6	0,1	0,2	0,1	6,5	7,7%
2001-2005	0,0	0,2	0,5	0,0	0,1	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,4	1,7%
> 2006	0,3	0,3	0,8	0,3	0,4	0,5	0,1	0,5	0,1	0,1	0,2	3,6	4,2%
<b>Totale (M€)</b>	<b>4,4</b>	<b>3,3</b>	<b>41,4</b>	<b>0,8</b>	<b>2,2</b>	<b>18,2</b>	<b>1,8</b>	<b>8,4</b>	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>	<b>2,5</b>	<b>84,9</b>	<b>-</b>
<b>Totale (%)</b>	<b>5,2%</b>	<b>3,8%</b>	<b>48,7%</b>	<b>1,0%</b>	<b>2,6%</b>	<b>21,5%</b>	<b>2,1%</b>	<b>9,9%</b>	<b>1,1%</b>	<b>1,2%</b>	<b>2,9%</b>	<b>-</b>	<b>100%</b>
<b>Costruzione isolata</b>	<b>2,6</b>	<b>1,9</b>	<b>10,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,6</b>	<b>3,8</b>	<b>1,0</b>	<b>3,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>26,0</b>	<b>29,9%</b>
<b>Edificio fino a tre piani</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>6,7</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>3,7</b>	<b>0,4</b>	<b>1,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>14,5</b>	<b>16,7%</b>
<b>Edificio oltre tre piani</b>	<b>1,1</b>	<b>0,5</b>	<b>23,3</b>	<b>0,1</b>	<b>1,0</b>	<b>10,5</b>	<b>0,3</b>	<b>3,6</b>	<b>0,7</b>	<b>0,2</b>	<b>1,4</b>	<b>42,6</b>	<b>49,0%</b>
<b>Altro</b>	<b>0,2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,6</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>3,8</b>	<b>4,4%</b>
<b>Totale (M€)</b>	<b>4,6</b>	<b>3,4</b>	<b>41,4</b>	<b>0,8</b>	<b>2,2</b>	<b>18,4</b>	<b>1,8</b>	<b>9,3</b>	<b>1,3</b>	<b>1,2</b>	<b>2,5</b>	<b>86,9</b>	<b>-</b>
<b>Totale (%)</b>	<b>5,2%</b>	<b>3,9%</b>	<b>47,6%</b>	<b>1,0%</b>	<b>2,6%</b>	<b>21,2%</b>	<b>2,0%</b>	<b>10,7%</b>	<b>1,5%</b>	<b>1,3%</b>	<b>2,9%</b>	<b>-</b>	<b>100%</b>

Il totale può differire da quello riportato nella tabella iniziale perché in alcuni casi non è disponibile l'informazione relativa all'epoca di costruzione o la tipologia edilizia.

Fonte: ENEA



# LE PRESTAZIONI E PROPRIETA' DEGLI ISOLANTI TERMICI



**La prestazione energetica può non essere l'unica prestazione richiesta al materiale isolante da scegliere.**

**Spesso per esigenze o scelte progettuali occorre considerare anche:**

- **Resistenza meccanica**
- **Resistenza all'acqua**
- **Prestazione acustica**
- **Reazione al fuoco**
- **Qualità dell'aria**

# PARAMETRI E CARATTERISTICHE TERMICHE DEI MATERIALI ISOLANTI

nuova UNI 10351:2021

## COMPORTAMENTO INVERNALE

### Conducibilità termica

E' la quantità di calore  $Q$  che attraversa nell'unità di tempo una superficie  $A$  unitaria di materiale attraverso uno spessore unitario, quando tra le due facce opposte esiste la differenza di  $1^{\circ}\text{K}$ .

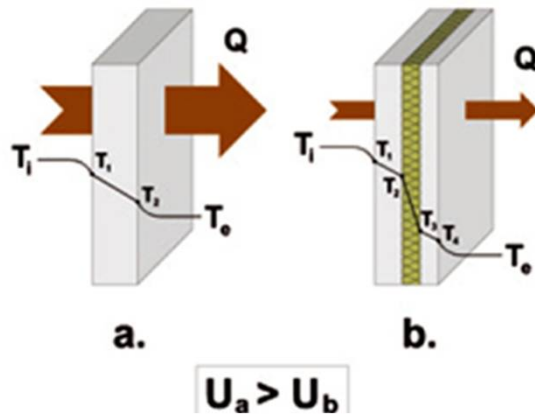
Materiali isolanti	$\lambda$ (W/mK)	Densità(kg/m3)	Materiali isolanti	$\lambda$ (W/mK)	Densità(kg/m3)
Cotone	0,04	20 - 40	Pannelli in lana di legno mineralizzati	0,093	400
Vermiculite espansa	0,07	90	Pannelli di calcio silicato	0,06	250
Argilla espansa	0,09	350	Fibra di cocco	0,045	70
Polietilene espanso in lastre	0,04	30	Granuli di sughero	0,05	100
Polistirene espanso in lastre	0,04	20	Pannelli di sughero espanso	0,045	110
Polistirene estruso in lastre	0,035	35	Pannelli in fibre minerale	0,045	115
Materassino in lino	0,04	30	Perlite espansa	0,05	90
Lana di vetro	0,04	20	Poliuretano	0,03	30
Canapa	0,045	25	Lana di pecora	0,04	25
Trucioli di legno	0,05	100	Vetro cellulare (120)	0,041	120
Pannelli extraporosi in fibra di legno (120)	0,04	130	Vetro cellulare (160)	0,050	160
Pannelli porosi in fibra di legno (190)	0,045	190	Canneto	0,055	190
Pannelli porosi in fibra di legno con bitume oppure lattice	0,06	270	Lana di roccia	0,04	30
			Paglia	0,09	340
			Fiocchi di cellulosa	0,04	50
			Pannelli di cellulosa	0,04	85

Il produttore deve riportare su scheda tecnica la conducibilità dichiarata , ottenuta mediante una prova di laboratorio a una temperatura media di riferimento di  $10^{\circ}\text{C}$  con campioni stagionati in un ambiente a  $23^{\circ}\text{C}$  e 50% di umidità relativa. Ogni materiale isolante ha la sua norma di prodotto.

# PARAMETRI E CARATTERISTICHE TERMICHE DEI MATERIALI ISOLANTI

## Resistenza e trasmittanza termica stazionaria U

Un parametro termico fondamentale è la **TRASMITTANZA TERMICA**



Indica la capacità di un metro quadro di elemento dell'involucro di **disperdere** calore in presenza di una differenza di temperatura di 1 K tra interno ed esterno.

$$U = \frac{1}{R_{\text{tot}}} = \frac{1}{R_{\text{si}} + \sum_i \frac{s_i}{\lambda_i} + \sum_j R_j + R_{\text{se}}}$$

Dove:

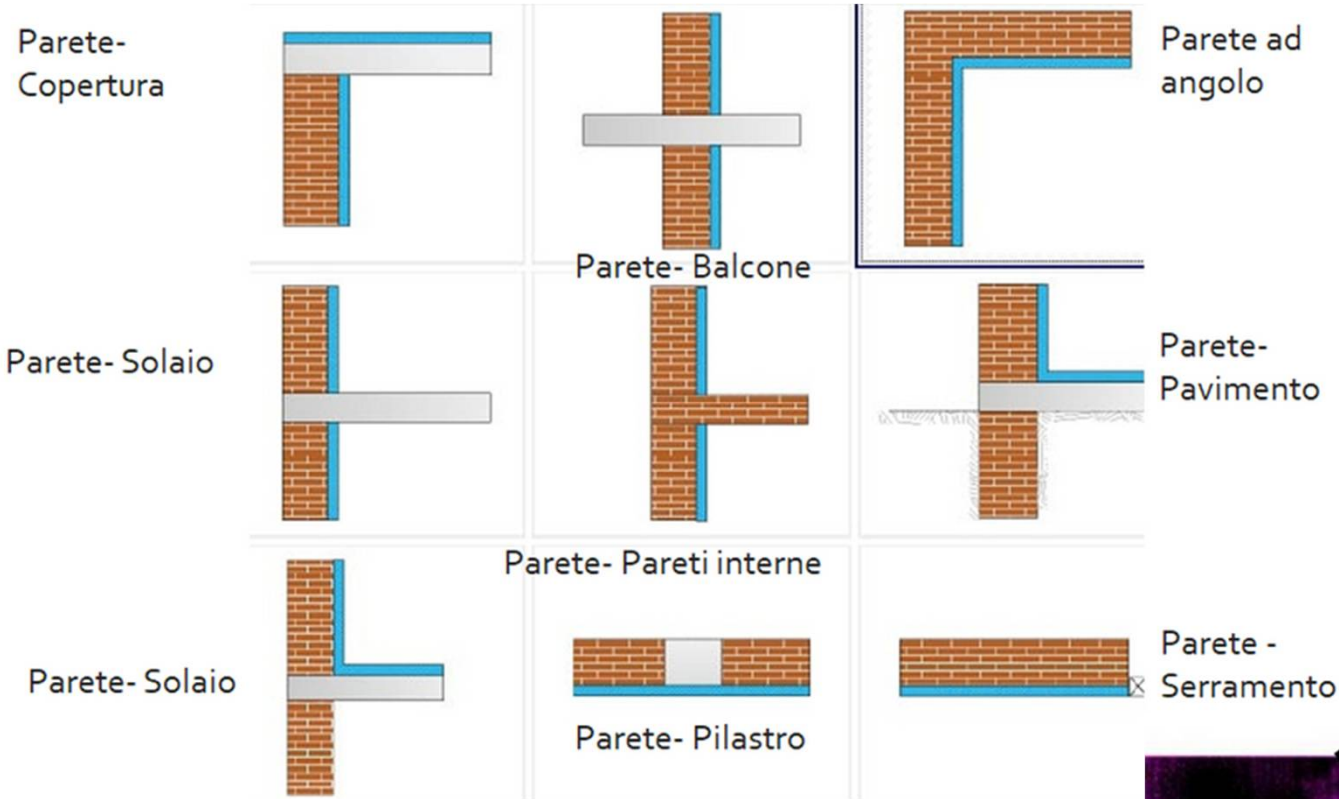
- $R_{\text{si}}, R_{\text{se}}$  = resistenze superficiali interne ed esterne che simulano gli scambi termici della struttura in esame con l'aria dell'ambiente rispettivamente interna ed esterna (sono dei valori tabulati in funzione dell'orientamento della struttura);
- $s_i/\lambda_i$  = resistenza termica di uno strato omogeneo di materiale (intonaci, calcestruzzi, isolanti, ecc.) di spessore "s" e conducibilità termica " $\lambda_i$ ";
- $R_j$  = resistenze termiche dei materiali non omogenei (ad esempio laterizi, intercapedini d'aria, ecc.).

I ponti termici sono definiti nella norma UNI EN 10211 come quelle parti dell'involucro dove la resistenza termica, altrove uniforme, cambia in modo significativo. In sostanza sono quei punti della struttura in cui si ha un incremento del flusso termico (e quindi un aumento delle dispersioni) con conseguente abbassamento della temperatura superficiale.

La legislazione prevede delle verifiche sulla cosiddetta **Umedia**, cioè sulla trasmittanza media della componente di involucro oggetto di intervento. Tale trasmittanza media si calcola considerando la trasmittanza del componente e dei ponti termici.



# PONTI TERMICI



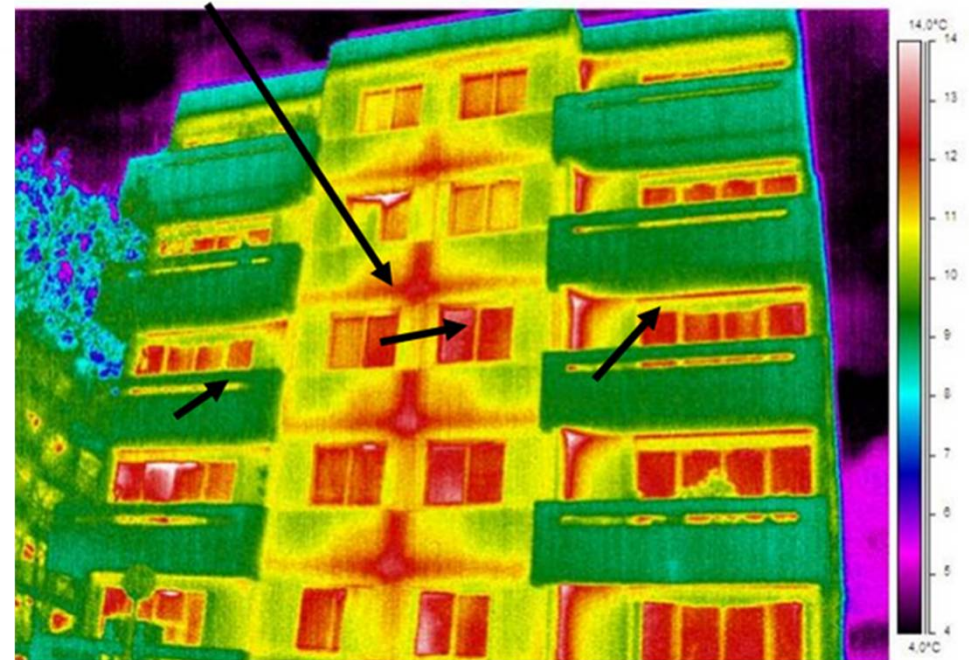
I ponti termici hanno un impatto sui seguenti aspetti:

Aspetti igienico-sanitari: possibile formazione di muffe dovuta a condensazione superficiale

Aspetti strutturali: variazioni di temperatura all'interno delle strutture possono determinare tensioni e fenomeni di condensa interstiziale con riduzione delle prestazioni e della durabilità dei materiali

Aspetti di comfort: riduzione del comfort termico interno dovuto a disomogeneità di temperatura delle superfici circostanti rispetto all'aria

Aspetti energetici: aumento dei consumi energetici



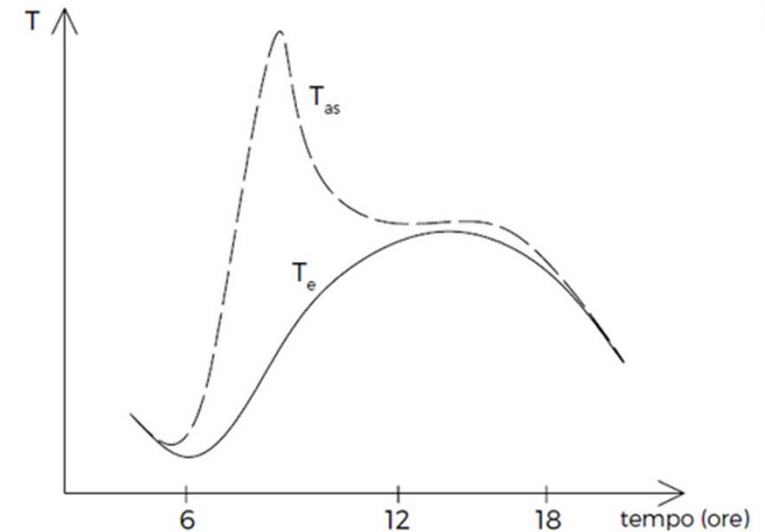


# PARAMETRI E CARATTERISTICHE TERMICHE DEI MATERIALI ISOLANTI

## COMPORTAMENTO ESTIVO

Il comportamento estivo è più complesso perchè lo scambio di calore tra interno ed esterno è fortemente influenzato dall'irraggiamento solare e dalla temperatura "fittizia aria-sole" che non può essere considerata costante nell'arco della giornata. Per meglio analizzare tale comportamento gli elementi influenti da considerare sono:

- **l'inerzia o capacità termica**
- **le schermature solari**
- **la ventilazione**
- **la riflettanza solare**

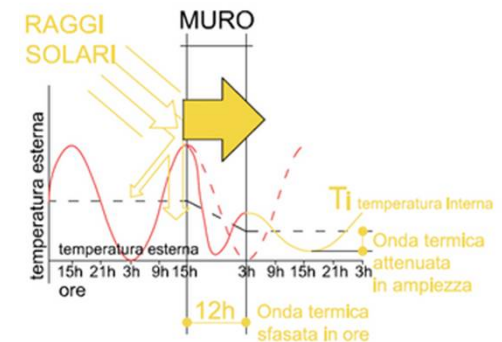


## Attenuazione e sfasamento

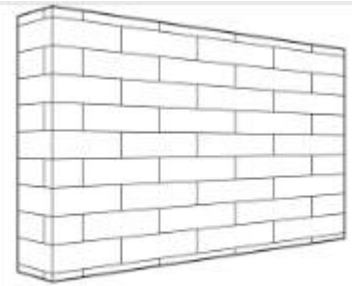
Quando la radiazione solare colpisce una struttura questa inizia a riscaldarsi fino a raggiungere l'equilibrio termico. Quanto maggiore è questo tempo di transitorio, che dipende dalla capacità di accumulare calore, anche detta Capacità termica, tanto migliore è il comportamento della struttura.

I parametri che descrivono il comportamento sono:

- **sfasamento termico  $\Phi$**  (misurato in ore) - ritardo con cui l'elemento rilascia, verso l'ambiente interno, il calore accumulato (ritardo tra il minimo/massimo della temperatura sole-aria esterna e il minimo/massimo della temperatura dell'aria interna);
- **l'attenuazione  $f_a$**  (o **fattore di decremento**) - rapporto fra l'ampiezza del flusso termico uscente dal componente edilizio (e quindi entrante nell'ambiente abitato) e l'ampiezza del flusso termico entrante nel medesimo componente edilizio (e quindi proveniente dall'ambiente esterno).



# TECNICHE DI ISOLAMENTO DELL'INVOLUCRO OPACO



**Ulteriori «accorgimenti»:**  
- vernici/membrane alto riflettenti  
- Tetti verdi

# ISOLAMENTO TERMICO DELLE PARETI VERTICALI

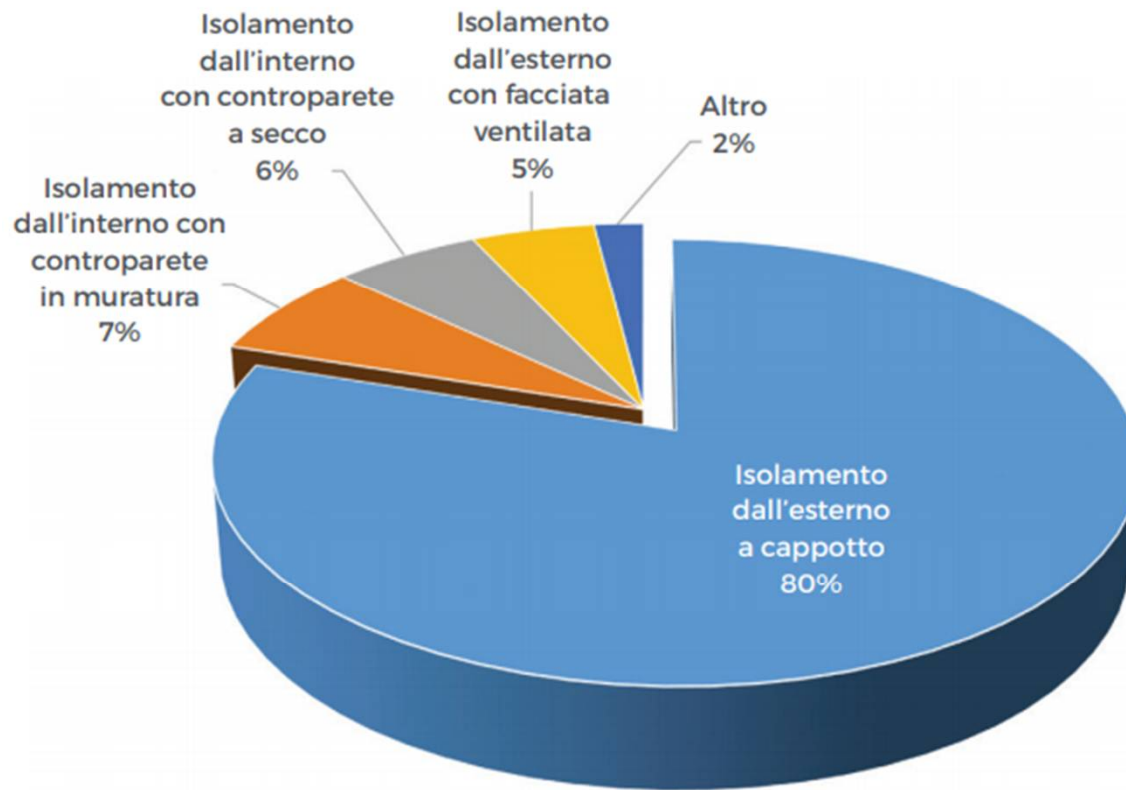


Figura 2 - Diffusione percentuale delle tecniche di isolamento termico per le ristrutturazioni in Italia [fonte dati ANIT - Convegno Roma, 15 febbraio 2015]

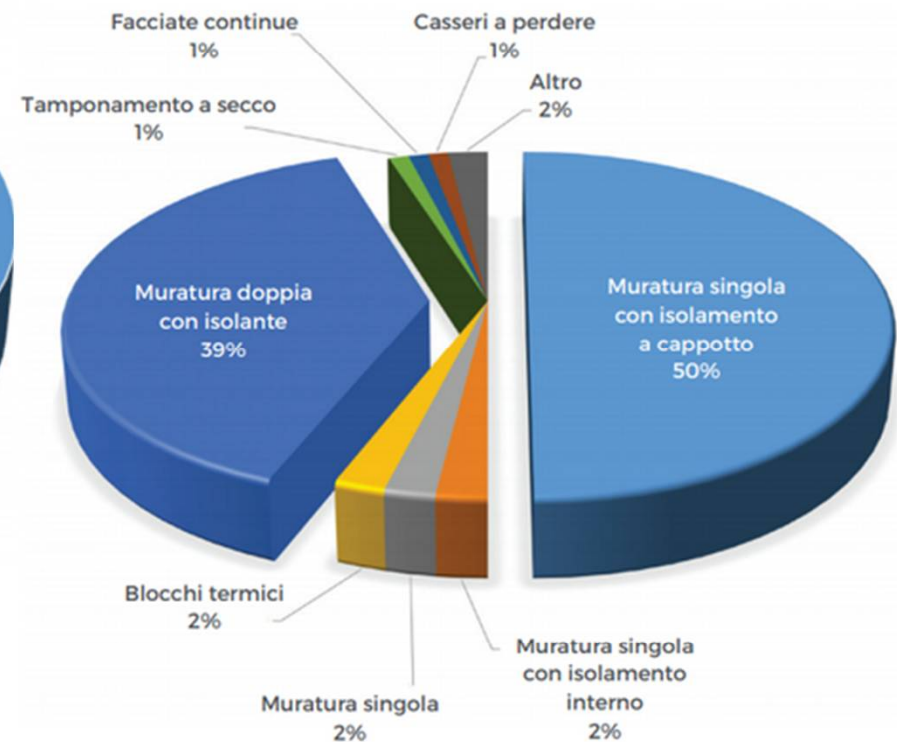


Figura 1 - Diffusione percentuale delle tecniche di isolamento termico per le nuove costruzioni in Italia [fonte dati ANIT - Convegno Roma, 15 febbraio 2015]



# TIPOLOGIE DI ISOLANTI TERMICI

## Origine

**SINTETICI** : polistirene espanso sinterizzato EPS, estruso XPS, poliuretano PUR (rigido o a spruzzo), fibra di poliestere...

**MINERALI**: lana di roccia , lana di vetro, vermiculite, argilla espansa

**NATURALI** : fibra di legno, sughero, canapa, perlite,...

**SPECIALI E INNOVATIVI** : Aerogel, Vacumm Insulation Pannel, Materiali a cambiamento di fase

## Forma

PANNELLI RIGIDI

MATERASSINI

SCHIUME e GRANULI

XPS



ARGILLA  
ESPANSA



LANA DI  
VETRO



POLIURETANO A  
SPRUZZO



# ISOLAMENTO TERMICO DELLE PARETI VERTICALI

## Analisi di spessori dei materiali isolanti sulle murature di tufo

MATERIALE ISOLANTE	conducibilità termica (W/mK)	resistenza a compressi one s10 (kPa)	coeff. permeab ilità al vapore	Reazione al fuoco	Calore specifico (J/kgK)	SPESSORE MATERIALE ISOLANTE per SUPERBONUS (m)				
						0,4	0,5	0,6	0,8	1
						1,375	1,100	0,917	0,688	0,550
VIP	0,002	140	b.v.	A2	nd	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Rasanti termoriflettenti	0,003	380	9,1	A1	2089	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
Aerogel	0,015	80	5	C	1000	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02
Resina fenolica	0,021	150	40	B	1750	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03
Schiuma Polyiso	0,028	150	56	E	1464	0,07	0,07	0,06	0,05	0,04
XPS	0,033	300	100	E	1450	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05
Lana minerale	0,035	>15	1	A1	1030	0,09	0,08	0,08	0,07	0,05
EPS	0,036	100	30-70	E	1450	0,09	0,09	0,08	0,07	0,05
Sughero	0,039	20	100	E	1900	0,10	0,09	0,09	0,07	0,06
Termointonaco naturale	0,045	2700	4	A1	1000	0,12	0,11	0,10	0,08	0,07
Termointonaco naturale	0,037	2700	4	A2	1001	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06

**U limite superbonus zona climatica C**  
**0,30 W/mqK**

# CLASSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI E VERIFICHE ai sensi del D.M. 26.6.15

## NUOVE COSTRUZIONI



edifici di nuova costruzione e impianti in essi contenuti  
VERIFICA GLOBALE

## DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE



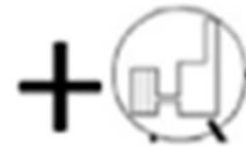
Edifici sottoposti a demolizione e ricostruzione  
VERIFICA GLOBALE

## AMPLIAMENTI



Ampliamenti di volume  
 $V_{nuovo\ clim} > 15\%$   $V_{resistente}$   
 $V_{nuovo\ climat.} > 500\ m^3$   
VERIFICA PARZIALE

## RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTI DI 1° LIVELLO



Ristrutturazioni importanti di primo livello:  
- intervento su più del 50% di superficie disperdente\* e  
- la ristrutturazione di un impianto di climatizzazione invernale o estiva  
VERIFICA GLOBALE



Ristrutturazioni importanti di secondo livello  
- Intervento su più del 25 % della superficie disperdente\*  
VERIFICA PARZIALE



Riqualificazione energetica  
- Intervento su meno del 25% della superficie disperdente\*  
VERIFICA PARZIALE

## RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI 2° LIVELLO

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

# RIEPILOGO VERIFICHE DI LEGGE D.M. 26.06.15

## VERIFICHE DI LEGGE

### RIQUALIFIC. ENERGETICA E RISTR. DI 2° LIVELLO

- Trasmissanza del componente: pareti verticali/coperture/pavimenti/infissi
- Rendimenti del generatore
- Rendimenti di impianto termico

### RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI 1° LIVELLO

- Indice di prestazione energetica globale
- Indice di prestazione energetica riscaldamento/raffrescamento
- Percentuale di integrazione delle rinnovabili

### NUOVE COSTRUZIONI e DEMOLIZIONI E RICOSTRUZIONI

- NZEB

### ULTERIORI VERIFICHE SULL'INVOLUCRO:

Per gli interventi di nuova costruzione e rist. imp. 1° liv.

- Verifica della Massa superficiale e/o trasmittanza termica periodica
- Verifica della trasmittanza termica degli elementi di separazione

Per gli interventi rist. imp. 2 liv.

- Verifica H'T: coefficiente di scambio termico globale

### Per TUTTI GLI INTERVENTI

- Verifica di riflettanza delle coperture
- Verifica di assenza condensa superficiale
- Verifica di assenza rischio formazione muffa
- Verifica di fattore solare

Tabella 5- Valore del fattore di trasmissione solare totale  $g_{gl+sh}$  per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud, in presenza di una schermatura mobile.

Zona climatica	$g_{gl+sh}$	
	2015 <sup>(1)</sup>	2021 <sup>(2)</sup>
Tutte le zone	0,35	0,35

<sup>(1)</sup> dal 1 luglio 2015 per tutti gli edifici

<sup>(2)</sup> dal 1 gennaio 2021 per tutti gli edifici

**N.B.**

**TALI VERIFICHE VANNO SVOLTE E SODDISFATTE A PRESCINDERE DAL TIPO DI BONUS FISCALE CHE SI INTENDE UTILIZZARE**



# Grazie per l'attenzione



DECARBONIZZARE IL  
PARCO IMMOBILIARE  
ENTRO IL 2050



La qualità,  
non la quantità,  
è la mia misura.  
**Douglas Jerrold**



**Ma questi interventi realizzati oggi  
dureranno fino al 2050 ???**

**Serve una  
progettazione  
integrata  
architettonica  
-energetica-  
strutturale !**

**Ma gli interventi  
progettati e  
realizzati siamo  
sicuri che  
produrranno  
risparmi  
economici  
???**

**Anche gli utenti  
finali dovranno  
essere formati per  
abituarsi a vivere in  
case "efficienti"**



[claudia.colosimo1@gmail.com](mailto:claudia.colosimo1@gmail.com)

