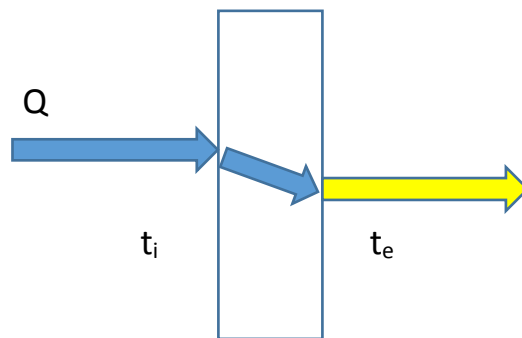


TRASMISSIONE DEL CALORE ATTRAVERSO PARETI E VETRI DI UN'ABITAZIONE

confronto tra parete coibentata e non e vetri semplici e con camera al fine di aumentare l'efficienza energetica.

Per **efficienza energetica** si intende adottare sistemi per ottenere uno stesso risultato utilizzando meno energia (es. pareti coibentate, doppi o tripli vetri, illuminazione a led nelle abitazioni.....)



Il flusso termico Q che passa attraverso l'unità di area di una parete o di una vetrata si calcola con la relazione:

$$Q = H * A * \Delta T$$

dove:

H = trasmittanza termica (Kcal/m²h K) (W/m² K) 1 Kcal/h = 1,16 W

A = superficie parete o vetrata (m²)

ΔT = variazione di temperatura (temperatura interna – temperatura esterna) (K)

$\Delta T = t_i - t_e$

TRASMITTANZA TERMICA " H " (U_w) DELLE PARETI

Parete senza isolamento

h_i = coefficiente di scambio termico liminare interno ($8 \text{ W/m}^2\text{K}$)

h_e = coefficiente di scambio termico liminare esterno ($23 \text{ W/m}^2\text{K}$)

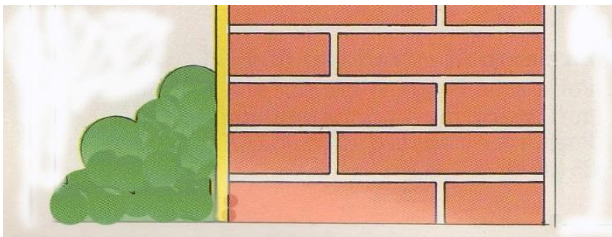
S_1 = spessore intonaco esterno (2 cm)

S_2 = spessore strato in mattoni (40 cm)

S_3 = spessore intonaco interno (2 cm)

$K_1 = K_3$ = coefficiente di conducibilità termica dell'intonaco ($0,7 \text{ W/mK}$)

K_2 = coefficiente di conducibilità termica dei mattoni ($0,25 \text{ W/mK}$)



S_1

S_2

S_3

h_i e **h_e** tengono conto delle correnti convettive che si manifestano sulle due superfici con maggiore intensità sulla superficie esterna che su quella interna.

$$H = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{S_1}{K_1} + \frac{S_2}{K_2} + \frac{S_3}{K_3} + \frac{1}{h_e}}$$

$$H = \frac{1}{\frac{1}{8} + \frac{0,002}{0,7} + \frac{0,40}{0,25} + \frac{0,002}{0,7} + \frac{1}{23}} = 0,56 \frac{W}{mqK}$$

Parete con isolamento

h_i = coefficiente di scambio termico liminare interno ($8 \text{ W/m}^2\text{K}$)

h_e = coefficiente di scambio termico liminare esterno ($23 \text{ W/m}^2\text{K}$)

$S_1 = S_5$ = spessore intonaco (2 mm)

S_2 = spessore strato in mattoni (20 cm)

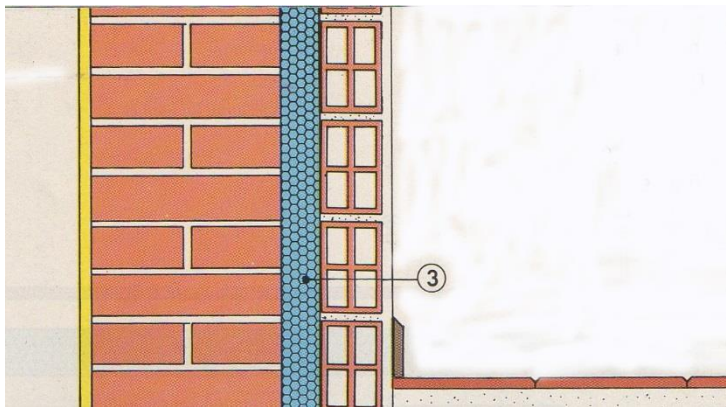
S_3 = spessore isolante (8 cm)

S_4 = spessore strato in mattoni (12 cm)

$K_1 = K_5$ = coefficiente di conducibilità termica dell'intonaco ($0,7 \text{ W/mK}$)

$K_2 = K_4$ = coefficiente di conducibilità termica dei mattoni ($0,25 \text{ W/mK}$)

K_3 = coefficiente di conducibilità dell'isolante ($0,032 \text{ W/mK}$) (Polistirene espanso)



(3) polistirene espanso

$S_1 \quad S_2 \quad S_3 \quad S_4 \quad S_5$

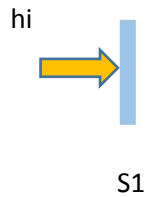
$$H = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{S_1}{K_1} + \frac{S_2}{K_2} + \frac{S_3}{K_3} + \frac{S_4}{K_4} + \frac{S_5}{K_5} + \frac{1}{h_e}}$$

$$H = \frac{1}{\frac{1}{8} + \frac{0,002}{0,7} + \frac{0,20}{0,25} + \frac{0,08}{0,032} + \frac{0,12}{0,25} + \frac{0,002}{0,7} + \frac{1}{23}} = 0,12 \frac{\text{W}}{\text{mqK}}$$

La trasmittanza termica H nella parete con isolante interposto si riduce di circa un quarto e pertanto anche la trasmissione di calore Q da interno ad esterno.

TRASMITTANZA TERMICA "H" (U_w) DELLE FINESTRE

Vetro semplice

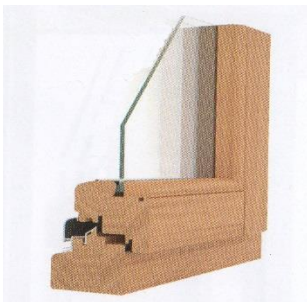


h_i = coefficiente di scambio termico liminare interno ($8 \text{ W/m}^2\text{K}$)

h_e = coefficiente di scambio termico liminare esterno ($23 \text{ W/m}^2\text{K}$)

S_1 = spessore vetro (6 mm)

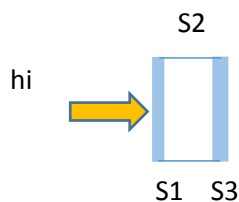
K_1 = coefficiente di conducibilità termica del vetro ($0,76 \text{ W/mK}$)



$$H = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{S_1}{K_1} + \frac{1}{h_e}}$$

$$H = \frac{1}{\frac{1}{8} + \frac{0,006}{0,76} + \frac{1}{23}} = 5,66 \frac{W}{mqK}$$

Doppio vetro



h_i = coefficiente di scambio termico liminare interno ($8 \text{ W/m}^2\text{K}$)

h_e = coefficiente di scambio termico liminare esterno ($23 \text{ W/m}^2\text{K}$)

S_1 = spessore vetro interno (4 mm)

S_2 = spessore camera d'aria (argon) (22 mm)

S_3 = spessore vetro esterno (6 mm)

$K_1 = K_3$ = coefficienti di conducibilità termica del vetro ($0,76 \text{ W/mK}$)

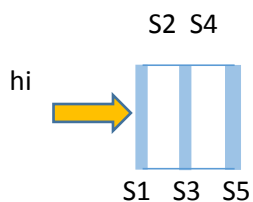
K_2 = coefficiente di conducibilità termica del gas argon ($0,020 \text{ W/mK}$)



$$H = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{S_1}{K_1} + \frac{S_2}{K_2} + \frac{S_3}{K_3} + \frac{1}{h_e}}$$

$$H = \frac{1}{\frac{1}{8} + \frac{0,004}{0,76} + \frac{0,022}{0,020} + \frac{0,006}{0,76} + \frac{1}{23}} = 0,78 \frac{W}{mqK}$$

Triplo vetro



h_i = coefficiente di scambio termico liminare interno (8 W/m²K)

h_e = coefficiente di scambio termico liminare esterno (23 W/m²K)

S_1 = spessore vetro interno (4 mm)

S_2 = spessore camera d'aria (argon) (20 mm)

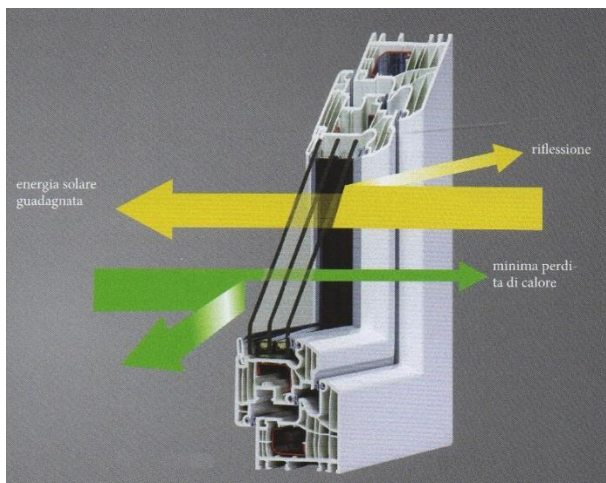
S_3 = spessore vetro interno (4 mm)

S_4 = spessore camera d'aria (argon) (20 mm)

S_5 = spessore vetro esterno (6 mm)

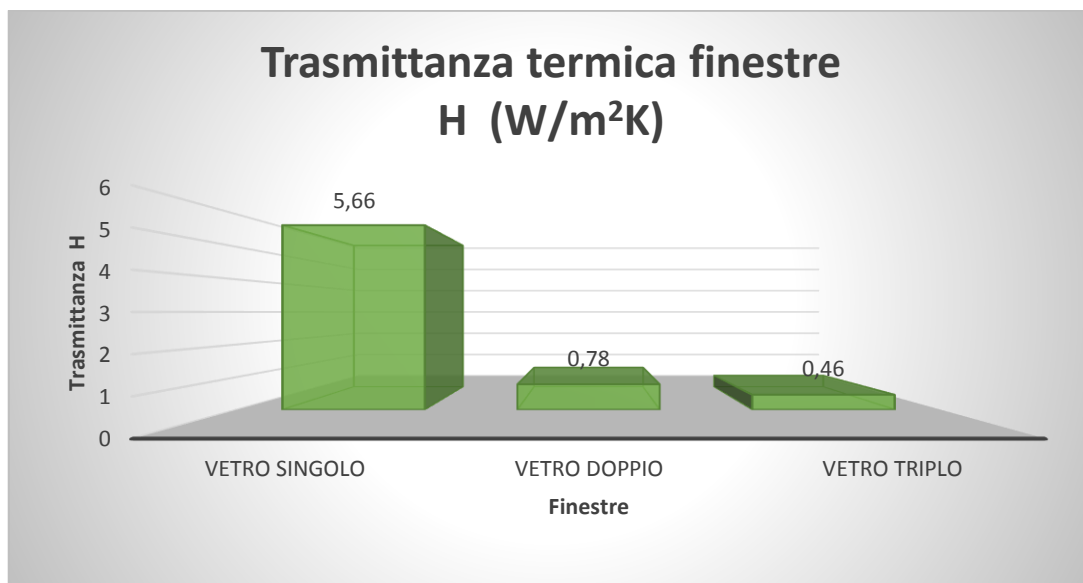
$K_1 = K_3 = K_5$ = coefficienti di conducibilità termica del vetro (0,76 W/mK)

K_2 = coefficiente di conducibilità termica del gas argon (0,020 W/mK)



$$H = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{S_1}{K_1} + \frac{S_2}{K_2} + \frac{S_3}{K_3} + \frac{S_4}{K_4} + \frac{S_5}{K_5} + \frac{1}{h_e}}$$

$$H = \frac{1}{\frac{1}{8} + \frac{0,004}{0,76} + \frac{0,020}{0,020} + \frac{0,004}{0,76} + \frac{0,020}{0,020} + \frac{0,006}{0,76} + \frac{1}{23}} = 0,46 \frac{W}{mqK}$$



Dal grafico si nota come la trasmittanza decresce rapidamente nei vetri con camera d'aria interposta e quindi anche la dispersione di calore tra interno ed esterno di un'ambiente.