



CENTRO DI INFORMAZIONE SUL PVC

# LA FINESTRA

**PER MIGLIORARE L'EFFICIENZA ENERGETICA**

**DEGLI EDIFICI**

## **LA FINESTRA: COMPONENTE CHIAVE PER MIGLIORARE L'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI.**

Il mercato europeo del serramento 2006 è suddiviso in modo da ottenere la suddivisione secondo il materiale utilizzato per realizzare il telaio fisso e mobile:

45% PVC  
28% legno  
25% alluminio

Il mercato del serramento in PVC nelle principali nazioni è il seguente:

80% Inghilterra  
50% Germania/Francia/Austria  
22% Spagna/Turchia  
15% Italia

Mercato europeo serramenti 2006:

82 milioni di finestre/anno

(valore espresso in WU = windows unit pari a  $1,3 \times 1,3 = 1,69 \text{ m}^2$ )

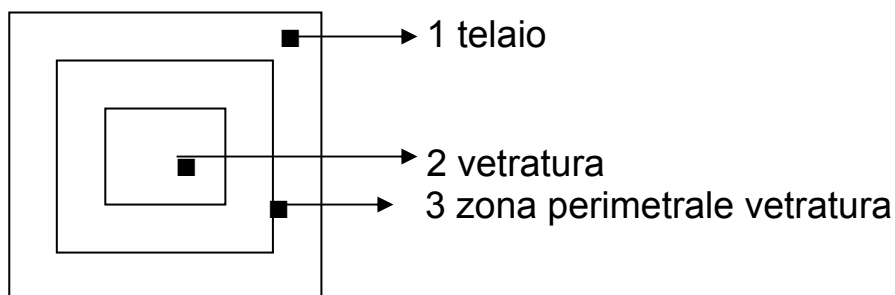
Sostituire i serramenti esistenti in Europa di bassa efficienza con elevata efficienza energetica si otterrebbe un risparmio (stima):

40.000 milioni Kwh risparmiati  
8,60 milioni tonnellate di CO<sub>2</sub> risparmiate

Studio condotto da Istituto Hermes per Eppa e PVCplus.

### **1) FINESTRE E ISOLAMENTO TERMICO**

La norma europea EN 10077 – 1 definisce i parametri necessari per il calcolo della trasmittanza termica di un componente quale il serramento:



mediante la relazione:

$$U_w = (A_f U_f + A_g U_g + l_g \Psi_g) / A_w$$

$U_w$  = trasmittanza termica finestra (W/m<sup>2</sup>K)

$A_f$  = superficie visibile telaio incluso spessori "disperdenti" (m<sup>2</sup>)

$U_f$  = trasmittanza termica telaio (W/m<sup>2</sup>K)

$A_g$  = superficie visibile della vetratura (m<sup>2</sup>)

$U_g$  = trasmittanza termica vetratura (W/m<sup>2</sup>K)

$l_g$  = perimetro della vetratura (m)

$\Psi_g$  = trasmittanza termica lineare del perimetro vetratura (W/mK)

$A_w$  = area totale serramento (m<sup>2</sup>)

Un interessante esercizio di verifica di quanto incide la trasmittanza termica del telaio rispetto al vetro in funzione della superficie dell'intera finestra è la seguente:

Dimensione (mm)	Area (m <sup>2</sup> )	Rapporto in % telaio/vetro	Perimetro vetro (m)	U <sub>w</sub> (W/m <sup>2</sup> K)	
				Canaletta All.	Canaletta Inox
800 x 500	0,40	66/34	1,60	1,69	1,59
1230 x 1480	1,82	34/66	4,42	1,43	1,37
2250 x 2650	5,96	20/80	8,80	1,30	1,26

## 2) CLASSIFICAZIONE SERRAMENTI

In seguito alle esperienze ed alle proposte della direttiva europea sull'efficienza energetica degli edifici 2002/91 ed al progetto di norma pr EN 15217, viene proposta una classificazione dei serramenti esterni in base al valore di trasmittanza termica:

CLASSE A  $U_w \leq 1,30$  W/m<sup>2</sup>K

CLASSE B  $U_w \leq 2,00$  W/m<sup>2</sup>K

CLASSE C  $U_w \leq 3,00$  W/m<sup>2</sup>K

CLASSE D  $U_w \leq 5,00$  W/m<sup>2</sup>K

Per i calcoli effettuati vengono considerati 4 tipologie. I serramenti sono definiti in base al valore di trasmittanza termica presentata con i seguenti parametri:

dimensione: unità standard  $U_w = 1,30 \times 1,30 \text{ m} = 1,69 \text{ m}^2$

CLASSE	TIPOLOGIA	U <sub>W</sub>	U <sub>F</sub>	U <sub>G</sub>	Ψ <sub>g</sub>
A	Buon isolamento	1,2	1,2	1,1	0,040
B	Isolamento medio	1,7	1,6	1,5	0,080
C	Basso isolamento	3,0	2,4	3,3	0
D	Isolamento molto basso	4,6	2,4	5,7	0

### 3) CONSUMO DI ENERGIA

La perdita di energia attraverso un serramento riferito all'unità WU di 1,69 m<sup>2</sup> è approssimata dalla relazione:

$$Q_{WU} = 84 \cdot U_W \cdot A_W \text{ KWh/anno}$$

Questa relazione tiene conto di zone con gradi giorno relativi alla fascia climatica media europea.

Il fattore "84" può variare in funzione della latitudine:

zone marine 50

zone alpine 110

Nel caso si volesse esprimere l'energia consumata in altre unità di misura di utilizzo tradizionale valgono le seguenti conversioni:

10 Kwh/anno = 1 litro petrolio

10 Kwh/anno = 1 m<sup>3</sup> gas naturale

1 litro petrolio = 2,7 Kg CO<sub>2</sub>

1 m<sup>3</sup> gas naturale = 1,1 Kg CO<sub>2</sub>

Possono essere calcolati i seguenti dati:  
(serramento pari a 1 WU = 1,69 m<sup>2</sup>)

Finestra di 1 WU	Q <sub>WU</sub> KWh/anno	Consumo litri gasolio	CO <sub>2</sub> (Kg)
CLASSE A	170	17	46
CLASSE B	241	24	65
CLASSE C	426	43	115
CLASSE D	653	65	176

Per 1 milione di WU:

	Giga Wh/anno	Milione l	Ton CO <sub>2</sub>
CLASSE A	170	17	46000
CLASSE B	241	24	65000
CLASSE C	426	43	115000
CLASSE D	653	65	176000

Utilizzando gas naturale per 1 milione di WU:

	Giga Wh/anno	Milioni m <sup>3</sup>	Ton CO <sub>2</sub>
CLASSE A	170	17	19000
CLASSE B	241	24	27000
CLASSE C	426	43	47000
CLASSE D	653	65	72000

#### 4) RISPARMIO DI ENERGIA

Devono essere stimati alcuni parametri utili per il calcolo del risparmio potenziale di energia in seguito all'ipotesi di sostituire i serramenti esistenti con altri di classe superiore.

	Europa dei 27
Popolazione	747.000.000
Numero totale di WU	82 milioni

#### 1° caso: minimo risparmio

Sostituzione di serramento Classe B con Classe C.

Calcolo riferito a 82 milioni di WU con una ripartizione media europea di fonti energetiche per riscaldamento pari a 2/3 petrolio e 1/3 gas naturale.

	Consumo petrolio Milioni l	CO <sub>2</sub> MegaTon	Consumo gas Milioni m <sup>3</sup>	CO <sub>2</sub> MegaTon
CLASSE B	1320	3,575	648	0,729
CLASSE C	2365	6,325	1191	1,269
$\Delta = C - B$	1045	2,75	513	0,54

Risparmio:

- 1) gasolio + gas = 1558  
= 15580 milioni di kWh/anno
- 2) 3,29 mega tonnellate di CO<sub>2</sub>

## **2° caso: massimo risparmio**

Sostituisce il serramento di Classe D con Classe A

Calcolo riferito a 82 milioni di WU con una ripartizione media europea di fonti energetiche per riscaldamento pari a 2/3 petrolio e 1/3 gas naturale.

	Consumo petrolio Milioni l	CO <sub>2</sub> MegaTon	Consumo gas Milioni m <sup>3</sup>	CO <sub>2</sub> MegaTon
CLASSE A	935	2,53	459	0,513
CLASSE D	3575	9,68	1755	1,944
Δ = D - A	2640	7,15	1296	1,43

Risparmio:

- 1) gasolio + gas = 3936  
= 3960 milioni di kWh/anno
- 2) 8,58 mega tonnellate di CO<sub>2</sub>

## **NOTA:**

Il serramento combinato con il sistema di oscurante ad avvolgibile con cassonetto crea un'intercapedine d'aria che permette di ottenere i seguenti vantaggi di isolamento termico:

- il valore di U globale migliore del 25%
- il valore di U globale per le ore notturne scende sotto il valore 1 W/m<sup>2</sup>K per serramenti di Classe A senza costi eccessivi.