

## TEATRO ROMOLO VALLI

Piazza Martiri del VII luglio 1 - Reggio Emilia

### PROGETTO ESECUTIVO

Intervento di installazione nuovi serramenti ad elevate prestazioni energetiche

03 b – Relazione di Calcolo

Rev.	Data	Nome file	Redatto	VER.	APPR.	Descrizione
0	Aprile 2023	03b_v_sr_relazione generale.docx	VIT	MAC	BRT	/

## INDICE

1	Premessa.....	3
1.1	Introduzione.....	3
2	Serramenti stato in progetto.....	4
2.1	Serramento codice F1A.....	4
2.2	Serramento codice F1B.....	6
2.3	Serramento codice F02.....	8
2.4	Serramento codice F03.....	10
2.5	Serramento codice F04.....	12

## 1 Premessa

### 1.1 Introduzione

Il presente documento, denominato "relazione di calcolo" è parte integrante del progetto esecutivo di intervento per la promozione dell'eco-efficienza e riduzione dei consumi energetici nelle sale teatrali. Oggetto del progetto è la descrizione dei lavori di riqualificazione energetica del Teatro Municipale, intitolato a Romolo Valli, sito in piazza Martiri del VII Luglio 1 – Reggio Emilia.

All'interno della presente relazione si riportano i risultati del calcolo energetico dei serramenti di nuova installazione, effettuato tramite il software Edilclima EC700:

- > SERRAMENTI STATO DI PROGETTO
  - > [Caratteristiche tecniche serramenti](#)

Si sottolinea che trattandosi quello in esame di intervento di nuova installazione, che non prevede la rimozione dei serramenti esistenti, le caratteristiche reali di trasmittanza delle chiusure trasparenti oggetto di intervento risulteranno ulteriormente migliorative rispetto a quelle di seguito riportate.

## 2 Serramenti stato in progetto

### 2.1 Serramento codice F1A

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F01A\_180 x172\_ALL\_2V\_SdP*

**Codice:** *W30*

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,260</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,018</b>	W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

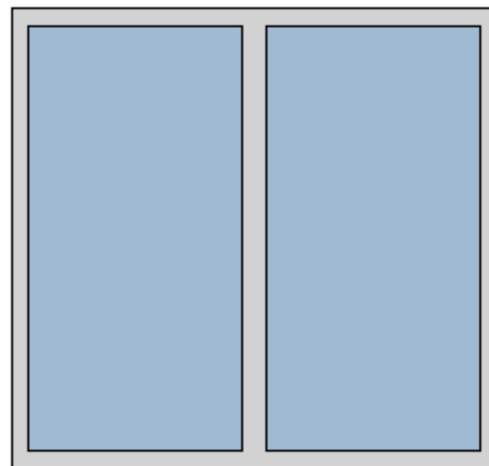
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,460</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,452</b>	-

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,22</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>180,0</b>	cm
Altezza		<b>172,0</b>	cm

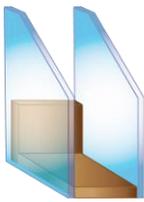


#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,096</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,530</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,566</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,82</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>9,550</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,040</b>	m

#### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,800</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>



#### Legenda simboli

s Spessore

$\lambda$  Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

m<sup>2</sup>K/W

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,444** W/m<sup>2</sup>K

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,081** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,04** m

## 2.2 Serramento codice F1B

### CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F01B\_180 x172\_ALL\_2V\_SdP*

**Codice:** *W31*

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,292</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,018</b>	W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

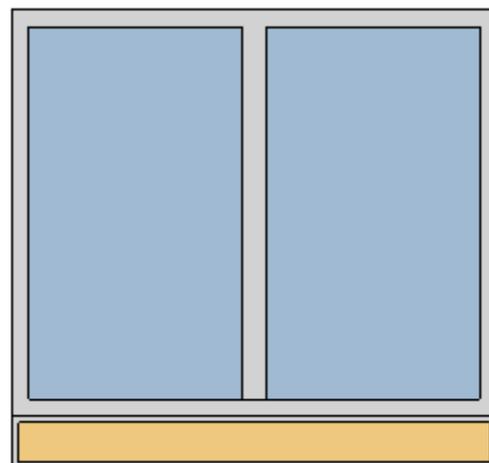
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,460</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,452</b>	-

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,22</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>180,0</b>	cm
Altezza		<b>152,0</b>	cm
Altezza pannello opaco		<b>20,0</b>	cm



#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,096</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,212</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,621</b>	m <sup>2</sup>
Area pannello	$A_{pan}$	<b>0,262</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,71</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>8,750</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,040</b>	m

### **Stratigrafia del pacchetto vetrato**

<b>Descrizione strato</b>	<b>s</b>	<b>λ</b>	<b>R</b>
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,800</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>



#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del pannello opaco**

Struttura opaca associata	<b>M7</b>	<b>Pannello opaco</b>
Trasmittanza termica	U	<b>1,258</b> W/m <sup>2</sup> K

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	U	<b>1,476</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	---------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	ψ	<b>0,081</b> W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>7,04</b> m

## 2.3 Serramento codice F02

### CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F02\_157 x169\_ALL\_2V\_SdP*

**Codice:** *W32*

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,255</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,018</b>	W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

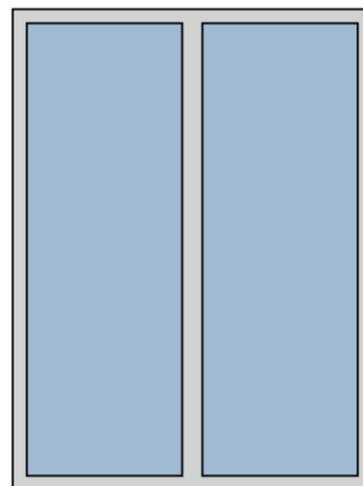
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,460</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,452</b>	-

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,22</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>165,0</b>	cm
Altezza		<b>222,0</b>	cm

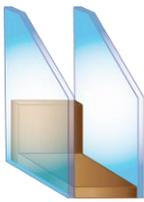


#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,663</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,009</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,654</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,82</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>11,250</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,740</b>	m

#### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,800</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>



#### Legenda simboli

s Spessore

$\lambda$  Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

m<sup>2</sup>K/W

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,426** W/m<sup>2</sup>K

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,081** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,74** m

## 2.4 Serramento codice F03

### CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F03\_165 x222\_ALL\_2V\_SdP*

**Codice:** *W33*

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,255</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,018</b>	W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

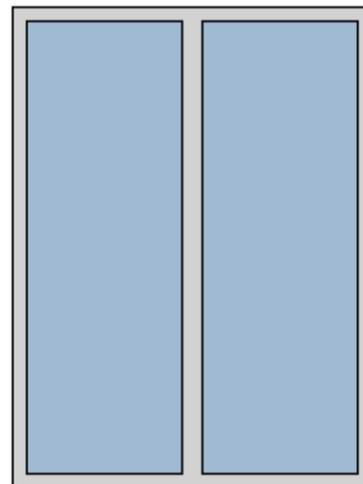
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,460</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,452</b>	-

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,22</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>165,0</b>	cm
Altezza		<b>222,0</b>	cm

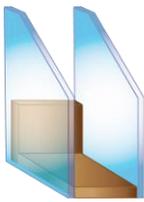


#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,663</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,009</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,654</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,82</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>11,250</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,740</b>	m

#### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,800</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>



#### Legenda simboli

s Spessore

$\lambda$  Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

m<sup>2</sup>K/W

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,426** W/m<sup>2</sup>K

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,081** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,74** m

## 2.5 Serramento codice F04

### CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F04\_165 x207\_ALL\_2V\_SdP*

**Codice:** *W34*

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,259</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,018</b>	W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

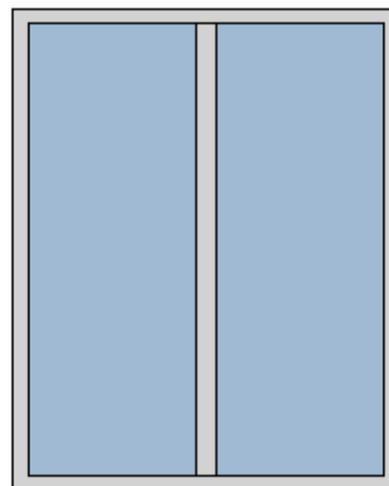
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,460</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,452</b>	-

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,22</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>165,0</b>	cm
Altezza		<b>207,0</b>	cm

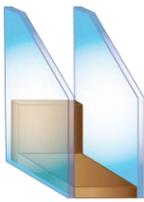


#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,415</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,794</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,622</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,82</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>10,650</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,440</b>	m

#### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,800</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>



#### Legenda simboli

s Spessore

$\lambda$  Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

m<sup>2</sup>K/W

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,436** W/m<sup>2</sup>K

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,081** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,44** m