

RISTRUTTURAZIONE ENERGETICA DI EDIFICIO AD USO  
SCOLASTICO SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO DON MILANI  
Via Cavallotti n. 88 Sesto San Giovanni (MI)

# ALLEGATO 3

Parametri caratteristici e verifiche di dispersione per gli  
elementi dell'involucro trasparente dell'edificio

---

## INTRODUZIONE

L'allegato 3 alla relazione tecnica riporta le informazioni relative agli elementi trasparenti dell'involucro dell'edificio. Il presente allegato contiene inoltre la stratigrafia e l'analisi termica del vetro innestato nei serramenti di nuova installazione.

Le strutture di chiusura trasparenti del volume climatizzato sono orientate verso l'ambiente esterno.

A seconda della tipologia e dell'esposizione ogni serramento potrà essere oggetto di analisi e verifica per il comportamento termico e per l'effetto dell'irraggiamento estivo, **in base a quanto previsto dal DDUO 2456** dell'8 marzo 2017 della Regione Lombardia, con riferimento all'intervento oggetto della presente relazione energetica ricadente dal punto di vista legislativo nella **ristrutturazione energetica importante di secondo livello**.

La sostituzione degli infissi non riguarda i serramenti da zona non climatizzata verso esterno ed i serramenti delle palestre.

### *CARATTERISTICHE DI DISPERSIONE E SCHERMATURA*

Per ogni serramento è riportata la geometria di vetro e telaio e sono calcolate le proprietà termiche dell'elemento, valutate in base alla UNI EN ISO 10077 parte 1.

La verifica di trasmittanza delle strutture trasparenti di chiusura dell'ambiente climatizzato non è prevista per il tipo di intervento oggetto della relazione di progetto. Per l'influenza delle schermature mobili è stato fatto riferimento alla UNI EN 13363 parte 1.

Per l'analisi degli elementi trasparenti e l'esecuzione delle verifiche di trasmittanza è stato utilizzato il software di calcolo Termolog EpiX 9, prodotto da Logical Soft s.r.l. e certificato dal CTI.

## INDICE DEGLI ELEMENTI

### STRUTTURE TRASPARENTI VERTICALI

| Nome elemento                         | Verso<br>[-] | Area<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza<br>serramento<br>corretta<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | Verifica di<br>trasmittanza<br>serramento<br>[-] | Proprietà<br>vetro<br>[-] | Trasmittanza<br>vetro<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | Verifica di<br>trasmittanza<br>vetro<br>[-] |
|---------------------------------------|--------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| F01 Nuovo serramento palestra 400x120 | Esterno      | 4,800                     | 1,300                                                            | OK                                               | Doppio BE                 | 1,321                                           | -                                           |
| F02 Nuovo serramento 285x205          | Esterno      | 5,842                     | 1,300                                                            | OK                                               | Doppio BE                 | 1,321                                           | -                                           |
| F03 Nuovo serramento 120x205          | Esterno      | 2,460                     | 1,300                                                            | OK                                               | Doppio BE                 | 1,321                                           | -                                           |
| F04 Nuovo serramento 295x205          | Esterno      | 3,098                     | 1,300                                                            | OK                                               | Doppio BE                 | 1,321                                           | -                                           |
| F05 Nuovo serramento 130x105          | Esterno      | 1,365                     | 1,300                                                            | OK                                               | Doppio BE                 | 1,321                                           | -                                           |
| F06 Nuovo serramento 80x105           | Esterno      | 0,840                     | 1,300                                                            | OK                                               | Doppio BE                 | 1,321                                           | -                                           |
| F07 Nuovo serramento 295x205          | Esterno      | 6,047                     | 1,300                                                            | OK                                               | Doppio BE                 | 1,321                                           | -                                           |
| F08 Nuovo serramento 330x90           | Esterno      | 2,970                     | 1,300                                                            | OK                                               | Doppio BE                 | 1,321                                           | -                                           |
| PF01 Nuovo serramento 325x225         | Esterno      | 7,312                     | 1,300                                                            | OK                                               | Doppio BE                 | 1,321                                           | -                                           |
| PF02 Nuovo serramento 130x220         | Esterno      | 2,860                     | 1,300                                                            | OK                                               | Doppio BE                 | 1,321                                           | -                                           |
| PF03 Nuovo serramento 150x275         | Esterno      | 4,125                     | 1,300                                                            | OK                                               | Doppio BE                 | 1,321                                           | -                                           |
| V01 Nuovo serramento 465x275          | Esterno      | 12,788                    | 1,300                                                            | OK                                               | Doppio BE                 | 1,321                                           | -                                           |
| V02 Nuovo serramento 510x275          | Esterno      | 14,024                    | 1,300                                                            | OK                                               | Doppio BE                 | 1,321                                           | -                                           |
| V03 Nuovo serramento 465x315          | Esterno      | 14,647                    | 1,300                                                            | OK                                               | Doppio BE                 | 1,321                                           | -                                           |
| V04 Nuovo serramento 510x315          | Esterno      | 16,065                    | 1,300                                                            | OK                                               | Doppio BE                 | 1,321                                           | -                                           |
| V05 Nuovo serramento 150x315          | Esterno      | 4,725                     | 1,300                                                            | OK                                               | Doppio BE                 | 1,321                                           | -                                           |

### STRATIGRAFIE VETRI

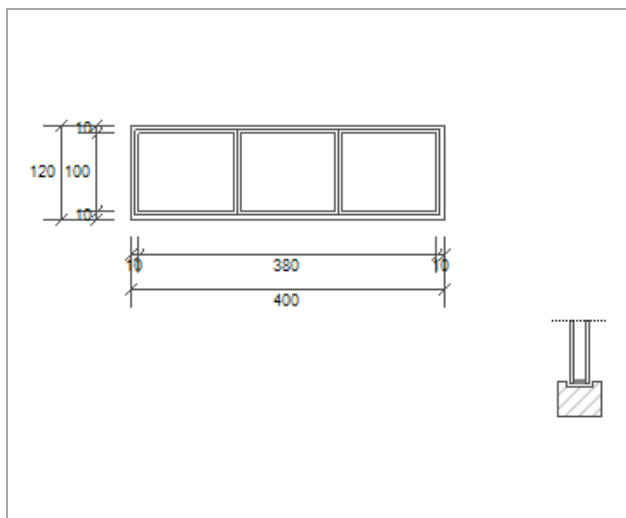
| Nome elemento                                | Verso<br>[-] | Proprietà<br>vetro<br>[-] | Trasmittanza<br>vetro<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | Verifica di<br>trasmittanza<br>vetro<br>[-] |
|----------------------------------------------|--------------|---------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Vetro doppio 5-16-5 con Argon basso emissivo | Esterno      | Doppio BE                 | 1,321                                           | -                                           |

## F01 Nuovo serramento palestra 400x120

Il serramento di nuova installazione è una finestra disposta verticalmente di base 400 cm per altezza 120 cm. È dotata di un doppio vetro con proprietà basso-emissive, doppia lastra da 5 mm ed intercapedine da 16 mm riempita di gas argon. Il telaio è in PVC ad alte prestazioni.

Trattandosi di edificio ad uso scolastico il serramento non è dotato di tapparella. L'elemento è tuttavia dotato di schermatura mobile interna per ridurre l'apporto solare.

Al serramento non è associato né cassonetto né sottofinestra.



Le proprietà termiche dell'elemento trasparente sono valutate in base alla UNI EN ISO 10077 parte 1. Le caratteristiche di ombreggiamento dato dalle schermature mobili sono valutate in base alla UNI EN 13363 parte 1.

### DATI DEL SERRAMENTO

|                         |                      |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Larghezza:              | 400 cm               | Altezza:                | 120 cm               |
| Area del vetro $A_g$ :  | 3,640 m <sup>2</sup> | Area del telaio $A_r$ : | 1,160 m <sup>2</sup> |
| Area serramento $A_w$ : | 4,800 m <sup>2</sup> | Perimetro vetro $L_g$ : | 13,280 m             |
| Verso:                  | Esterno              |                         |                      |

|                                                                             |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Trasmittanza termica del serramento $U_w$ :*                                | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Trasmittanza termica serramento comprensiva della chiusura $U_{w, CORR}$ :* | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |

\* Valore di trasmittanza complessiva del serramento dichiarato dal produttore

### DATI DEL VETRO

|                                     |                            |                                            |                                              |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Nome del vetro:                     | Vetro 5-16-5 (Argon)       | Tipologia:                                 | Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo |
| Coeff. di trasmissione solare $g$ : | 0,670                      | Emissività $\epsilon$ superf. più esterna: | 0,837                                        |
| Trasmittanza termica vetro $U_g$ :  | 1,321 W/(m <sup>2</sup> K) | Gas di riempimento:                        | argon                                        |

### DATI DEL TELAIO

|                                                                     |              |                |                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------|
| Materiale:                                                          | PVC          | Tipologia:     | Con taglio termico |
| Spessore trasversale:                                               | -            | Distanziatore: | Plastica           |
| Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio $\psi_{fg}$ : | 0,080 W/(mK) |                |                    |

### DATI DELLE SCHERMATURE MOBILI

|                                          |                   |                                          |                             |
|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Tipologia di schermatura:                | Tenda avvolgibile | Posizione:                               | Lato interno del serramento |
| Colore:                                  | Bianco            | Trasparenza:                             | Opaca                       |
| Trasmittanza solare dif. $g_{gl,sh,d}$ : | 0,347             | Trasmittanza solare dir. $g_{gl,sh,b}$ : | 0,347                       |

### DATI DELLE CHIUSURE OSCURANTI

|                                                                 |                            |                        |   |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|---|
| Tipologia di chiusura:                                          | Assente                    | Permeabilità all'aria: | - |
| Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$ : | 0,000 (m <sup>2</sup> K)/W |                        |   |
| Frazione giornaliera di utilizzo della chiusura $f_{shut}$ :    | -                          |                        |   |

**CLASSE DI PERMEABILITA' ALL'ARIA DEL SERRAMENTO**

|                                                               |                |
|---------------------------------------------------------------|----------------|
| Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: | Non dichiarata |
|---------------------------------------------------------------|----------------|

**VERIFICA DI TRASMITTANZA**

|                                              |                    |                                 |               |
|----------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------|
| Comune:                                      | Sesto San Giovanni | Zona climatica:                 | E             |
| Trasmittanza U:                              | 1,300 W/(m²K)*     | Trasmittanza U <sub>lim</sub> : | 1,400 W/(m²K) |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $U < U_{lim}$ |                    |                                 | <b>OK</b>     |

**VERIFICA DI TRASMITTANZA SOLARE PER PRESENZA DI SCHERMATURA MOBILE**

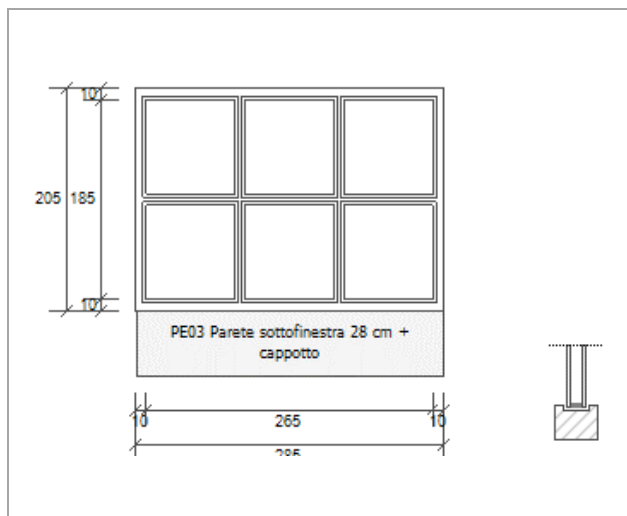
|                                                            |       |                                       |           |
|------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------|-----------|
| Trasmittanza solare $g_{gl+sh}$ :                          | 0,347 | Trasmittanza solare $g_{gl+sh,lim}$ : | 0,35      |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $g_{gl+sh} < g_{gl+sh,lim}$ |       |                                       | <b>OK</b> |

## F02 Nuovo serramento 285x205

Il serramento di nuova installazione è una finestra disposta verticalmente di base 285 cm per altezza 205 cm. È dotata di un doppio vetro con proprietà basso-emissive, doppia lastra da 5 mm ed intercapedine da 16 mm riempita di gas argon. Il telaio è in PVC ad alte prestazioni.

Trattandosi di edificio ad uso scolastico il serramento non è dotato di tapparella. L'elemento è tuttavia dotato di schermatura mobile interna per ridurre l'apporto solare.

Al serramento non è associato cassonetto mentre è presente una parete sottofinestra.



Le proprietà termiche dell'elemento trasparente sono valutate in base alla UNI EN ISO 10077 parte 1. Le caratteristiche di ombreggiamento dato dalle schermature mobili sono valutate in base alla UNI EN 13363 parte 1.

### DATI DEL SERRAMENTO

|                         |                      |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Larghezza:              | 285 cm               | Altezza:                | 205 cm               |
| Area del vetro $A_g$ :  | 4,287 m <sup>2</sup> | Area del telaio $A_r$ : | 1,555 m <sup>2</sup> |
| Area serramento $A_w$ : | 5,842 m <sup>2</sup> | Perimetro vetro $L_g$ : | 20,300 m             |
| Verso:                  | Esterno              |                         |                      |

|                                                                             |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Trasmittanza termica del serramento $U_w$ .*                                | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Trasmittanza termica serramento comprensiva della chiusura $U_{w, CORR}$ .* | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |

\* Valore di trasmittanza complessiva del serramento dichiarato dal produttore

### DATI DEL VETRO

|                                     |                            |                                            |                                              |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Nome del vetro:                     | Vetro 5-16-5 (Argon)       | Tipologia:                                 | Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo |
| Coeff. di trasmissione solare $g$ : | 0,670                      | Emissività $\epsilon$ superf. più esterna: | 0,837                                        |
| Trasmittanza termica vetro $U_g$ :  | 1,321 W/(m <sup>2</sup> K) | Gas di riempimento:                        | argon                                        |

### DATI DEL TELAIO

|                                                                     |              |                |                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------|
| Materiale:                                                          | PVC          | Tipologia:     | Con taglio termico |
| Spessore trasversale:                                               | -            | Distanziatore: | Plastica           |
| Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio $\psi_{fg}$ : | 0,080 W/(mK) |                |                    |

### DATI DELLE SCHERMATURE MOBILI

|                                          |                   |                                          |                             |
|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Tipologia di schermatura:                | Tenda avvolgibile | Posizione:                               | Lato interno del serramento |
| Colore:                                  | Bianco            | Trasparenza:                             | Opaca                       |
| Trasmittanza solare dif. $g_{gl,sh,d}$ : | 0,347             | Trasmittanza solare dir. $g_{gl,sh,b}$ : | 0,347                       |

### DATI DELLE CHIUSURE OSCURANTI

|                                                                 |                            |                        |   |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|---|
| Tipologia di chiusura:                                          | Assente                    | Permeabilità all'aria: | - |
| Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$ : | 0,000 (m <sup>2</sup> K)/W |                        |   |
| Frazione giornaliera di utilizzo della chiusura $f_{shut}$ :    | -                          |                        |   |

## CLASSE DI PERMEABILITA' ALL'ARIA DEL SERRAMENTO

|                                                               |                |
|---------------------------------------------------------------|----------------|
| Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: | Non dichiarata |
|---------------------------------------------------------------|----------------|

## VERIFICA DI TRASMITTANZA

|                                              |                    |                                 |               |
|----------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------|
| Comune:                                      | Sesto San Giovanni | Zona climatica:                 | E             |
| Trasmittanza U:                              | 1,300 W/(m²K)*     | Trasmittanza U <sub>lim</sub> : | 1,400 W/(m²K) |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $U < U_{lim}$ |                    |                                 | OK            |

## VERIFICA DI TRASMITTANZA SOLARE PER PRESENZA DI SCHERMATURA MOBILE

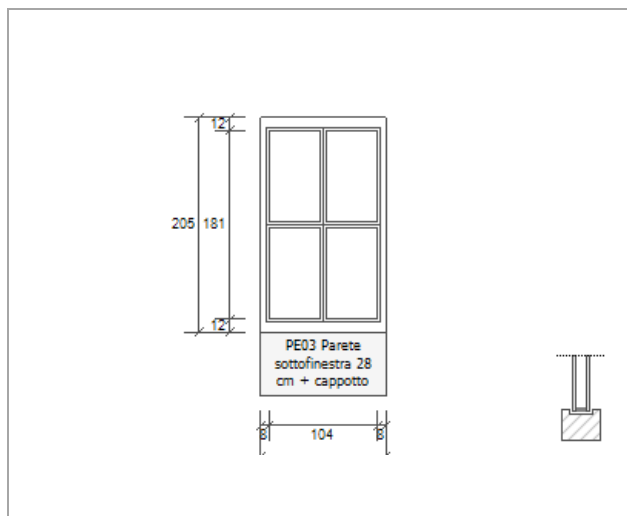
|                                                            |       |                                       |      |
|------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------|------|
| Trasmittanza solare $g_{gl+sh}$ :                          | 0,347 | Trasmittanza solare $g_{gl+sh,lim}$ : | 0,35 |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $g_{gl+sh} < g_{gl+sh,lim}$ |       |                                       | OK   |

## F03 Nuovo serramento 120x205

Il serramento di nuova installazione è una finestra disposta verticalmente di base 120 cm per altezza 205 cm. È dotata di un doppio vetro con proprietà basso-emissive, doppia lastra da 5 mm ed intercapedine da 16 mm riempita di gas argon. Il telaio è in PVC ad alte prestazioni.

Trattandosi di edificio ad uso scolastico il serramento non è dotato di tapparella. L'elemento è tuttavia dotato di schermatura mobile interna per ridurre l'apporto solare.

Al serramento non è associato cassonetto mentre è presente una parete sottofinestra.



Le proprietà termiche dell'elemento trasparente sono valutate in base alla UNI EN ISO 10077 parte 1. Le caratteristiche di ombreggiamento dato dalle schermature mobili sono valutate in base alla UNI EN 13363 parte 1.

### DATI DEL SERRAMENTO

|                         |                      |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Larghezza:              | 120 cm               | Altezza:                | 205 cm               |
| Area del vetro $A_g$ :  | 1,742 m <sup>2</sup> | Area del telaio $A_r$ : | 0,718 m <sup>2</sup> |
| Area serramento $A_w$ : | 2,460 m <sup>2</sup> | Perimetro vetro $L_g$ : | 11,000 m             |
| Verso:                  | Esterno              |                         |                      |

|                                                                             |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Trasmittanza termica del serramento $U_w$ .*                                | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Trasmittanza termica serramento comprensiva della chiusura $U_{w, CORR}$ .* | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |

\* Valore di trasmittanza complessiva del serramento dichiarato dal produttore

### DATI DEL VETRO

|                                     |                            |                                            |                                              |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Nome del vetro:                     | Vetro 5-16-5 (Argon)       | Tipologia:                                 | Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo |
| Coeff. di trasmissione solare $g$ : | 0,670                      | Emissività $\epsilon$ superf. più esterna: | 0,837                                        |
| Trasmittanza termica vetro $U_g$ :  | 1,321 W/(m <sup>2</sup> K) | Gas di riempimento:                        | argon                                        |

### DATI DEL TELAIO

|                                                                     |              |                |                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------|
| Materiale:                                                          | PVC          | Tipologia:     | Con taglio termico |
| Spessore trasversale:                                               | -            | Distanziatore: | Plastica           |
| Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio $\psi_{fg}$ : | 0,080 W/(mK) |                |                    |

### DATI DELLE SCHERMATURE MOBILI

|                                          |                   |                                          |                             |
|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Tipologia di schermatura:                | Tenda avvolgibile | Posizione:                               | Lato interno del serramento |
| Colore:                                  | Bianco            | Trasparenza:                             | Opaca                       |
| Trasmittanza solare dif. $g_{gl,sh,d}$ : | 0,347             | Trasmittanza solare dir. $g_{gl,sh,b}$ : | 0,347                       |

### DATI DELLE CHIUSURE OSCURANTI

|                                                                 |                            |                        |   |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|---|
| Tipologia di chiusura:                                          | Assente                    | Permeabilità all'aria: | - |
| Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$ : | 0,000 (m <sup>2</sup> K)/W |                        |   |
| Frazione giornaliera di utilizzo della chiusura $f_{shut}$ :    | -                          |                        |   |

**CLASSE DI PERMEABILITA' ALL'ARIA DEL SERRAMENTO**

|                                                               |                |
|---------------------------------------------------------------|----------------|
| Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: | Non dichiarata |
|---------------------------------------------------------------|----------------|

**VERIFICA DI TRASMITTANZA**

|                                              |                    |                                 |               |
|----------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------|
| Comune:                                      | Sesto San Giovanni | Zona climatica:                 | E             |
| Trasmittanza U:                              | 1,300 W/(m²K)*     | Trasmittanza U <sub>lim</sub> : | 1,400 W/(m²K) |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $U < U_{lim}$ |                    |                                 | <b>OK</b>     |

**VERIFICA DI TRASMITTANZA SOLARE PER PRESENZA DI SCHERMATURA MOBILE**

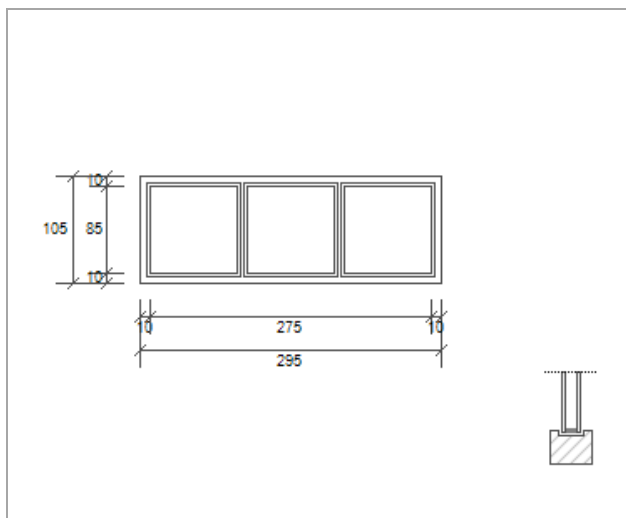
|                                                            |       |                                       |           |
|------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------|-----------|
| Trasmittanza solare $g_{gl+sh}$ :                          | 0,347 | Trasmittanza solare $g_{gl+sh,lim}$ : | 0,35      |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $g_{gl+sh} < g_{gl+sh,lim}$ |       |                                       | <b>OK</b> |

## F04 Nuovo serramento 295x105

Il serramento di nuova installazione è una finestra disposta verticalmente di base 295 cm per altezza 105 cm. È dotata di un doppio vetro con proprietà basso-emissive, doppia lastra da 5 mm ed intercapedine da 16 mm riempita di gas argon. Il telaio è in PVC ad alte prestazioni.

Trattandosi di edificio ad uso scolastico il serramento non è dotato di tapparella. L'elemento è tuttavia dotato di schermatura mobile interna per ridurre l'apporto solare.

Al serramento non è associato né cassonetto né sottofinestra.



Le proprietà termiche dell'elemento trasparente sono valutate in base alla UNI EN ISO 10077 parte 1. Le caratteristiche di ombreggiamento dato dalle schermature mobili sono valutate in base alla UNI EN 13363 parte 1.

### DATI DEL SERRAMENTO

|                         |                      |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Larghezza:              | 295 cm               | Altezza:                | 105 cm               |
| Area del vetro $A_g$ :  | 2,168 m <sup>2</sup> | Area del telaio $A_r$ : | 0,930 m <sup>2</sup> |
| Area serramento $A_w$ : | 3,098 m <sup>2</sup> | Perimetro vetro $L_g$ : | 10,200 m             |
| Verso:                  | Esterno              |                         |                      |

|                                                                             |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Trasmittanza termica del serramento $U_w$ .*                                | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Trasmittanza termica serramento comprensiva della chiusura $U_{w, CORR}$ .* | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |

\* Valore di trasmittanza complessiva del serramento dichiarato dal produttore

### DATI DEL VETRO

|                                     |                            |                                            |                                              |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Nome del vetro:                     | Vetro 5-16-5 (Argon)       | Tipologia:                                 | Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo |
| Coeff. di trasmissione solare $g$ : | 0,670                      | Emissività $\epsilon$ superf. più esterna: | 0,837                                        |
| Trasmittanza termica vetro $U_g$ :  | 1,321 W/(m <sup>2</sup> K) | Gas di riempimento:                        | argon                                        |

### DATI DEL TELAIO

|                                                                     |              |                |                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------|
| Materiale:                                                          | PVC          | Tipologia:     | Con taglio termico |
| Spessore trasversale:                                               | -            | Distanziatore: | Plastica           |
| Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio $\psi_{fg}$ : | 0,080 W/(mK) |                |                    |

### DATI DELLE SCHERMATURE MOBILI

|                                          |                   |                                          |                             |
|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Tipologia di schermatura:                | Tenda avvolgibile | Posizione:                               | Lato interno del serramento |
| Colore:                                  | Bianco            | Trasparenza:                             | Opaca                       |
| Trasmittanza solare dif. $g_{gl,sh,d}$ : | 0,347             | Trasmittanza solare dir. $g_{gl,sh,b}$ : | 0,347                       |

### DATI DELLE CHIUSURE OSCURANTI

|                                                                 |                            |                        |   |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|---|
| Tipologia di chiusura:                                          | Assente                    | Permeabilità all'aria: | - |
| Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$ : | 0,000 (m <sup>2</sup> K)/W |                        |   |
| Frazione giornaliera di utilizzo della chiusura $f_{shut}$ :    | -                          |                        |   |

**CLASSE DI PERMEABILITA' ALL'ARIA DEL SERRAMENTO**

|                                                               |                |
|---------------------------------------------------------------|----------------|
| Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: | Non dichiarata |
|---------------------------------------------------------------|----------------|

**VERIFICA DI TRASMITTANZA**

|                                              |                             |                                 |                            |
|----------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Comune:                                      | Sesto San Giovanni          | Zona climatica:                 | E                          |
| Trasmittanza U:                              | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K)* | Trasmittanza U <sub>lim</sub> : | 1,400 W/(m <sup>2</sup> K) |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $U < U_{lim}$ |                             |                                 | <b>OK</b>                  |

**VERIFICA DI TRASMITTANZA SOLARE PER PRESENZA DI SCHERMATURA MOBILE**

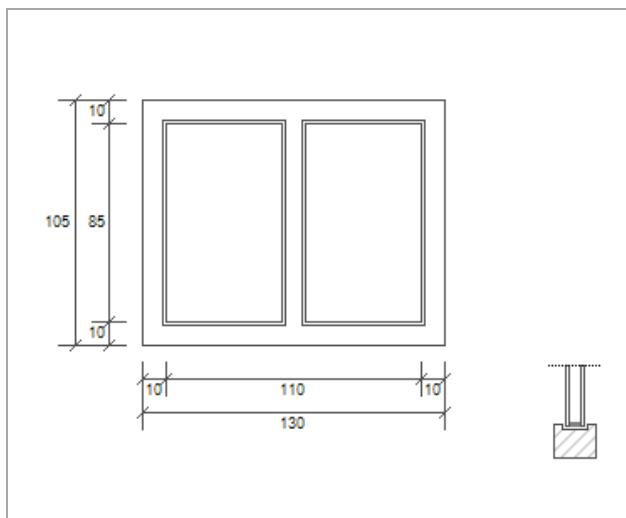
|                                                            |       |                                       |           |
|------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------|-----------|
| Trasmittanza solare $g_{gl+sh}$ :                          | 0,347 | Trasmittanza solare $g_{gl+sh,lim}$ : | 0,35      |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $g_{gl+sh} < g_{gl+sh,lim}$ |       |                                       | <b>OK</b> |

## F05 Nuovo serramento 130x105

Il serramento di nuova installazione è una finestra disposta verticalmente di base 130 cm per altezza 105 cm. È dotata di un doppio vetro con proprietà basso-emissive, doppia lastra da 5 mm ed intercapedine da 16 mm riempita di gas argon. Il telaio è in PVC ad alte prestazioni.

Trattandosi di edificio ad uso scolastico il serramento non è dotato di tapparella. L'elemento è tuttavia dotato di schermatura mobile interna per ridurre l'apporto solare.

Al serramento non è associato né cassonetto né sottofinestra.



Le proprietà termiche dell'elemento trasparente sono valutate in base alla UNI EN ISO 10077 parte 1. Le caratteristiche di ombreggiamento dato dalle schermature mobili sono valutate in base alla UNI EN 13363 parte 1.

### DATI DEL SERRAMENTO

|                         |                      |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Larghezza:              | 130 cm               | Altezza:                | 105 cm               |
| Area del vetro $A_g$ :  | 0,850 m <sup>2</sup> | Area del telaio $A_r$ : | 0,515 m <sup>2</sup> |
| Area serramento $A_w$ : | 1,365 m <sup>2</sup> | Perimetro vetro $L_g$ : | 5,400 m              |
| Verso:                  | Esterno              |                         |                      |

|                                                                             |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Trasmittanza termica del serramento $U_w$ .*                                | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Trasmittanza termica serramento comprensiva della chiusura $U_{w, CORR}$ .* | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |

\* Valore di trasmittanza complessiva del serramento dichiarato dal produttore

### DATI DEL VETRO

|                                     |                            |                                            |                                              |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Nome del vetro:                     | Vetro 5-16-5 (Argon)       | Tipologia:                                 | Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo |
| Coeff. di trasmissione solare $g$ : | 0,670                      | Emissività $\epsilon$ superf. più esterna: | 0,837                                        |
| Trasmittanza termica vetro $U_g$ :  | 1,321 W/(m <sup>2</sup> K) | Gas di riempimento:                        | argon                                        |

### DATI DEL TELAIO

|                                                                     |              |                |                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------|
| Materiale:                                                          | PVC          | Tipologia:     | Con taglio termico |
| Spessore trasversale:                                               | -            | Distanziatore: | Plastica           |
| Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio $\psi_{fg}$ : | 0,080 W/(mK) |                |                    |

### DATI DELLE SCHERMATURE MOBILI

|                                          |                   |                                          |                             |
|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Tipologia di schermatura:                | Tenda avvolgibile | Posizione:                               | Lato interno del serramento |
| Colore:                                  | Bianco            | Trasparenza:                             | Opaca                       |
| Trasmittanza solare dif. $g_{gl,sh,d}$ : | 0,347             | Trasmittanza solare dir. $g_{gl,sh,b}$ : | 0,347                       |

### DATI DELLE CHIUSURE OSCURANTI

|                                                                 |                            |                        |   |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|---|
| Tipologia di chiusura:                                          | Assente                    | Permeabilità all'aria: | - |
| Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$ : | 0,000 (m <sup>2</sup> K)/W |                        |   |
| Frazione giornaliera di utilizzo della chiusura $f_{shut}$ :    | -                          |                        |   |

**CLASSE DI PERMEABILITA' ALL'ARIA DEL SERRAMENTO**

|                                                               |                |
|---------------------------------------------------------------|----------------|
| Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: | Non dichiarata |
|---------------------------------------------------------------|----------------|

**VERIFICA DI TRASMITTANZA**

|                                              |                    |                                 |               |
|----------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------|
| Comune:                                      | Sesto San Giovanni | Zona climatica:                 | E             |
| Trasmittanza U:                              | 1,300 W/(m²K)*     | Trasmittanza U <sub>lim</sub> : | 1,400 W/(m²K) |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $U < U_{lim}$ |                    |                                 | <b>OK</b>     |

**VERIFICA DI TRASMITTANZA SOLARE PER PRESENZA DI SCHERMATURA MOBILE**

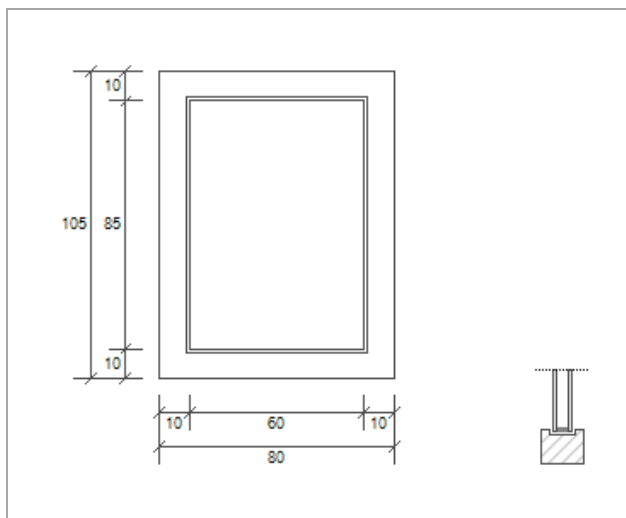
|                                                            |       |                                       |           |
|------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------|-----------|
| Trasmittanza solare $g_{gl+sh}$ :                          | 0,347 | Trasmittanza solare $g_{gl+sh,lim}$ : | 0,35      |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $g_{gl+sh} < g_{gl+sh,lim}$ |       |                                       | <b>OK</b> |

## F06 Nuovo serramento 80x105

Il serramento di nuova installazione è una finestra disposta verticalmente di base 80 cm per altezza 105 cm. È dotata di un doppio vetro con proprietà basso-emissive, doppia lastra da 5 mm ed intercapedine da 16 mm riempita di gas argon. Il telaio è in PVC ad alte prestazioni.

Trattandosi di edificio ad uso scolastico il serramento non è dotato di tapparella. L'elemento è tuttavia dotato di schermatura mobile interna per ridurre l'apporto solare.

Al serramento non è associato né cassonetto né sottofinestra.



Le proprietà termiche dell'elemento trasparente sono valutate in base alla UNI EN ISO 10077 parte 1. Le caratteristiche di ombreggiamento dato dalle schermature mobili sono valutate in base alla UNI EN 13363 parte 1.

### DATI DEL SERRAMENTO

|                         |                      |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Larghezza:              | 80 cm                | Altezza:                | 105 cm               |
| Area del vetro $A_g$ :  | 0,510 m <sup>2</sup> | Area del telaio $A_r$ : | 0,330 m <sup>2</sup> |
| Area serramento $A_w$ : | 0,840 m <sup>2</sup> | Perimetro vetro $L_g$ : | 2,900 m              |
| Verso:                  | Esterno              |                         |                      |

|                                                                             |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Trasmittanza termica del serramento $U_w$ .*                                | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Trasmittanza termica serramento comprensiva della chiusura $U_{w, CORR}$ .* | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |

\* Valore di trasmittanza complessiva del serramento dichiarato dal produttore

### DATI DEL VETRO

|                                     |                            |                                            |                                              |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Nome del vetro:                     | Vetro 5-16-5 (Argon)       | Tipologia:                                 | Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo |
| Coeff. di trasmissione solare $g$ : | 0,670                      | Emissività $\epsilon$ superf. più esterna: | 0,837                                        |
| Trasmittanza termica vetro $U_g$ :  | 1,321 W/(m <sup>2</sup> K) | Gas di riempimento:                        | argon                                        |

### DATI DEL TELAIO

|                                                                     |              |                |                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------|
| Materiale:                                                          | PVC          | Tipologia:     | Con taglio termico |
| Spessore trasversale:                                               | -            | Distanziatore: | Plastica           |
| Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio $\psi_{fg}$ : | 0,080 W/(mK) |                |                    |

### DATI DELLE SCHERMATURE MOBILI

|                                          |                   |                                          |                             |
|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Tipologia di schermatura:                | Tenda avvolgibile | Posizione:                               | Lato interno del serramento |
| Colore:                                  | Bianco            | Trasparenza:                             | Opaca                       |
| Trasmittanza solare dif. $g_{gl,sh,d}$ : | 0,347             | Trasmittanza solare dir. $g_{gl,sh,b}$ : | 0,347                       |

### DATI DELLE CHIUSURE OSCURANTI

|                                                                 |                            |                        |   |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|---|
| Tipologia di chiusura:                                          | Assente                    | Permeabilità all'aria: | - |
| Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$ : | 0,000 (m <sup>2</sup> K)/W |                        |   |
| Frazione giornaliera di utilizzo della chiusura $f_{shut}$ :    | -                          |                        |   |

**CLASSE DI PERMEABILITA' ALL'ARIA DEL SERRAMENTO**

|                                                               |                |
|---------------------------------------------------------------|----------------|
| Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: | Non dichiarata |
|---------------------------------------------------------------|----------------|

**VERIFICA DI TRASMITTANZA**

|                                              |                             |                                 |                            |
|----------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Comune:                                      | Sesto San Giovanni          | Zona climatica:                 | E                          |
| Trasmittanza U:                              | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K)* | Trasmittanza U <sub>lim</sub> : | 1,400 W/(m <sup>2</sup> K) |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $U < U_{lim}$ |                             |                                 | <b>OK</b>                  |

**VERIFICA DI TRASMITTANZA SOLARE PER PRESENZA DI SCHERMATURA MOBILE**

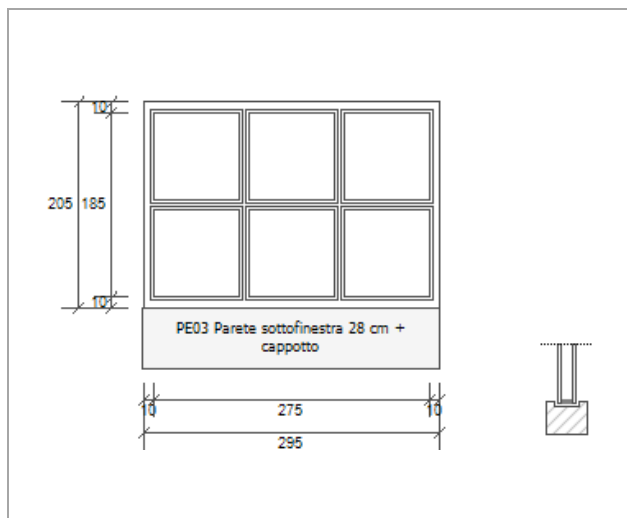
|                                                            |       |                                       |           |
|------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------|-----------|
| Trasmittanza solare $g_{gl+sh}$ :                          | 0,347 | Trasmittanza solare $g_{gl+sh,lim}$ : | 0,35      |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $g_{gl+sh} < g_{gl+sh,lim}$ |       |                                       | <b>OK</b> |

## F07 Nuovo serramento 295x205

Il serramento di nuova installazione è una finestra disposta verticalmente di base 295 cm per altezza 205 cm. È dotata di un doppio vetro con proprietà basso-emissive, doppia lastra da 5 mm ed intercapedine da 16 mm riempita di gas argon. Il telaio è in PVC ad alte prestazioni.

Trattandosi di edificio ad uso scolastico il serramento non è dotato di tapparella. L'elemento è tuttavia dotato di schermatura mobile interna per ridurre l'apporto solare.

Al serramento non è associato cassonetto mentre è presente una parete sottofinestra.



Le proprietà termiche dell'elemento trasparente sono valutate in base alla UNI EN ISO 10077 parte 1. Le caratteristiche di ombreggiamento dato dalle schermature mobili sono valutate in base alla UNI EN 13363 parte 1.

### DATI DEL SERRAMENTO

|                         |                      |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Larghezza:              | 295 cm               | Altezza:                | 205 cm               |
| Area del vetro $A_g$ :  | 4,462 m <sup>2</sup> | Area del telaio $A_r$ : | 1,585 m <sup>2</sup> |
| Area serramento $A_w$ : | 6,047 m <sup>2</sup> | Perimetro vetro $L_g$ : | 20,700 m             |
| Verso:                  | Esterno              |                         |                      |

|                                                                             |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Trasmittanza termica del serramento $U_w$ .*                                | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Trasmittanza termica serramento comprensiva della chiusura $U_{w, CORR}$ .* | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |

\* Valore di trasmittanza complessiva del serramento dichiarato dal produttore

### DATI DEL VETRO

|                                     |                            |                                            |                                              |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Nome del vetro:                     | Vetro 5-16-5 (Argon)       | Tipologia:                                 | Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo |
| Coeff. di trasmissione solare $g$ : | 0,670                      | Emissività $\epsilon$ superf. più esterna: | 0,837                                        |
| Trasmittanza termica vetro $U_g$ :  | 1,321 W/(m <sup>2</sup> K) | Gas di riempimento:                        | argon                                        |

### DATI DEL TELAIO

|                                                                     |              |                |                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------|
| Materiale:                                                          | PVC          | Tipologia:     | Con taglio termico |
| Spessore trasversale:                                               | -            | Distanziatore: | Plastica           |
| Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio $\psi_{fg}$ : | 0,080 W/(mK) |                |                    |

### DATI DELLE SCHERMATURE MOBILI

|                                          |                   |                                          |                             |
|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Tipologia di schermatura:                | Tenda avvolgibile | Posizione:                               | Lato interno del serramento |
| Colore:                                  | Bianco            | Trasparenza:                             | Opaca                       |
| Trasmittanza solare dif. $g_{gl,sh,d}$ : | 0,347             | Trasmittanza solare dir. $g_{gl,sh,b}$ : | 0,347                       |

### DATI DELLE CHIUSURE OSCURANTI

|                                                                 |                            |                        |   |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|---|
| Tipologia di chiusura:                                          | Assente                    | Permeabilità all'aria: | - |
| Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$ : | 0,000 (m <sup>2</sup> K)/W |                        |   |
| Frazione giornaliera di utilizzo della chiusura $f_{shut}$ :    | -                          |                        |   |

**CLASSE DI PERMEABILITA' ALL'ARIA DEL SERRAMENTO**

|                                                               |                |
|---------------------------------------------------------------|----------------|
| Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: | Non dichiarata |
|---------------------------------------------------------------|----------------|

**VERIFICA DI TRASMITTANZA**

|                                              |                    |                                 |               |
|----------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------|
| Comune:                                      | Sesto San Giovanni | Zona climatica:                 | E             |
| Trasmittanza U:                              | 1,300 W/(m²K)*     | Trasmittanza U <sub>lim</sub> : | 1,400 W/(m²K) |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $U < U_{lim}$ |                    |                                 | <b>OK</b>     |

**VERIFICA DI TRASMITTANZA SOLARE PER PRESENZA DI SCHERMATURA MOBILE**

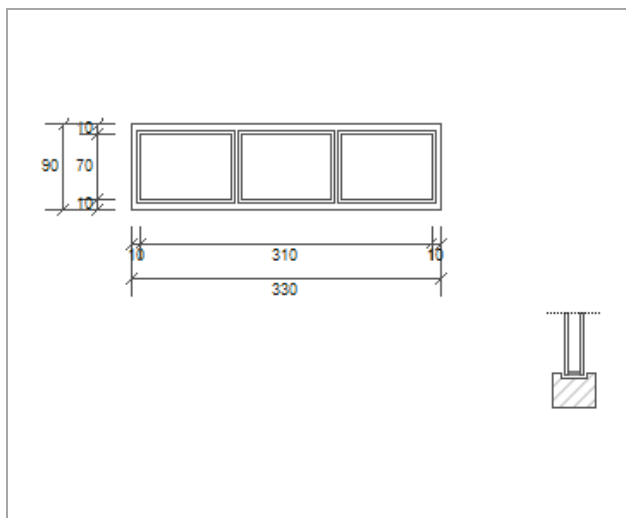
|                                                            |       |                                       |           |
|------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------|-----------|
| Trasmittanza solare $g_{gl+sh}$ :                          | 0,347 | Trasmittanza solare $g_{gl+sh,lim}$ : | 0,35      |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $g_{gl+sh} < g_{gl+sh,lim}$ |       |                                       | <b>OK</b> |

## F08 Nuovo serramento 330x90

Il serramento di nuova installazione è una finestra disposta verticalmente di base 330 cm per altezza 90 cm. È dotata di un doppio vetro con proprietà basso-emissive, doppia lastra da 5 mm ed intercapedine da 16 mm riempita di gas argon. Il telaio è in PVC ad alte prestazioni.

Trattandosi di edificio ad uso scolastico il serramento non è dotato di tapparella. L'elemento è tuttavia dotato di schermatura mobile interna per ridurre l'apporto solare.

Al serramento non è associato né cassonetto né sottofinestra.



Le proprietà termiche dell'elemento trasparente sono valutate in base alla UNI EN ISO 10077 parte 1. Le caratteristiche di ombreggiamento dato dalle schermature mobili sono valutate in base alla UNI EN 13363 parte 1.

### DATI DEL SERRAMENTO

|                         |                      |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Larghezza:              | 330 cm               | Altezza:                | 90 cm                |
| Area del vetro $A_g$ :  | 2,030 m <sup>2</sup> | Area del telaio $A_r$ : | 0,940 m <sup>2</sup> |
| Area serramento $A_w$ : | 2,970 m <sup>2</sup> | Perimetro vetro $L_g$ : | 10,000 m             |
| Verso:                  | Esterno              |                         |                      |

|                                                                             |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Trasmittanza termica del serramento $U_w$ :*                                | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Trasmittanza termica serramento comprensiva della chiusura $U_{w, CORR}$ :* | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |

\* Valore di trasmittanza complessiva del serramento dichiarato dal produttore

### DATI DEL VETRO

|                                     |                            |                                            |                                              |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Nome del vetro:                     | Vetro 5-16-5 (Argon)       | Tipologia:                                 | Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo |
| Coeff. di trasmissione solare $g$ : | 0,670                      | Emissività $\epsilon$ superf. più esterna: | 0,837                                        |
| Trasmittanza termica vetro $U_g$ :  | 1,321 W/(m <sup>2</sup> K) | Gas di riempimento:                        | argon                                        |

### DATI DEL TELAIO

|                                                                     |              |                |                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------|
| Materiale:                                                          | PVC          | Tipologia:     | Con taglio termico |
| Spessore trasversale:                                               | -            | Distanziatore: | Plastica           |
| Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio $\psi_{fg}$ : | 0,080 W/(mK) |                |                    |

### DATI DELLE SCHERMATURE MOBILI

|                                          |                   |                                          |                             |
|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Tipologia di schermatura:                | Tenda avvolgibile | Posizione:                               | Lato interno del serramento |
| Colore:                                  | Bianco            | Trasparenza:                             | Opaca                       |
| Trasmittanza solare dif. $g_{gl,sh,d}$ : | 0,347             | Trasmittanza solare dir. $g_{gl,sh,b}$ : | 0,347                       |

### DATI DELLE CHIUSURE OSCURANTI

|                                                                 |                            |                        |   |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|---|
| Tipologia di chiusura:                                          | Assente                    | Permeabilità all'aria: | - |
| Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$ : | 0,000 (m <sup>2</sup> K)/W |                        |   |
| Frazione giornaliera di utilizzo della chiusura $f_{shut}$ :    | -                          |                        |   |

**CLASSE DI PERMEABILITA' ALL'ARIA DEL SERRAMENTO**

|                                                               |                |
|---------------------------------------------------------------|----------------|
| Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: | Non dichiarata |
|---------------------------------------------------------------|----------------|

**VERIFICA DI TRASMITTANZA**

|                                              |                    |                                 |               |
|----------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------|
| Comune:                                      | Sesto San Giovanni | Zona climatica:                 | E             |
| Trasmittanza U:                              | 1,300 W/(m²K)*     | Trasmittanza U <sub>lim</sub> : | 1,400 W/(m²K) |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $U < U_{lim}$ |                    |                                 | <b>OK</b>     |

**VERIFICA DI TRASMITTANZA SOLARE PER PRESENZA DI SCHERMATURA MOBILE**

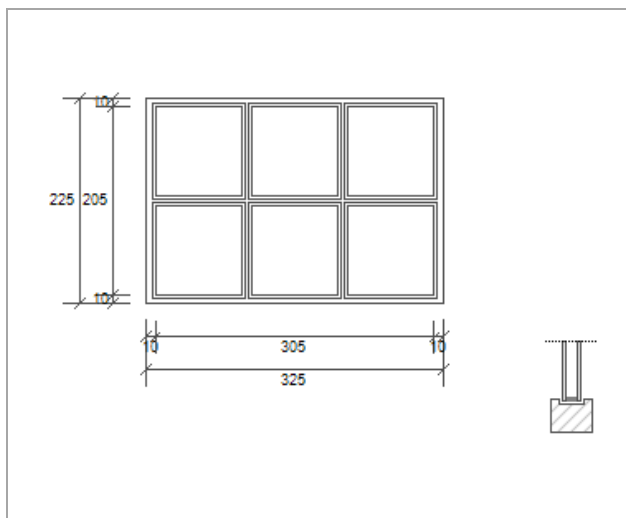
|                                                            |       |                                       |           |
|------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------|-----------|
| Trasmittanza solare $g_{gl+sh}$ :                          | 0,347 | Trasmittanza solare $g_{gl+sh,lim}$ : | 0,35      |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $g_{gl+sh} < g_{gl+sh,lim}$ |       |                                       | <b>OK</b> |

## PF01 Nuovo serramento 325x225

Il serramento di nuova installazione è una portafinestra disposta verticalmente di base 325 cm per altezza 225 cm. È dotata di un doppio vetro con proprietà basso-emissive, doppia lastra da 5 mm ed intercapedine da 16 mm riempita di gas argon. Il telaio è in PVC ad alte prestazioni.

Trattandosi di edificio ad uso scolastico il serramento non è dotato di tapparella. L'elemento è tuttavia dotato di schermatura mobile interna per ridurre l'apporto solare.

Al serramento non è associato né cassonetto né sottofinestra.



Le proprietà termiche dell'elemento trasparente sono valutate in base alla UNI EN ISO 10077 parte 1. Le caratteristiche di ombreggiamento dato dalle schermature mobili sono valutate in base alla UNI EN 13363 parte 1.

### DATI DEL SERRAMENTO

|                         |                      |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Larghezza:              | 325 cm               | Altezza:                | 225 cm               |
| Area del vetro $A_g$ :  | 5,557 m <sup>2</sup> | Area del telaio $A_r$ : | 1,755 m <sup>2</sup> |
| Area serramento $A_w$ : | 7,312 m <sup>2</sup> | Perimetro vetro $L_g$ : | 23,100 m             |
| Verso:                  | Esterno              |                         |                      |

|                                                                             |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Trasmittanza termica del serramento $U_w$ :*                                | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Trasmittanza termica serramento comprensiva della chiusura $U_{w, CORR}$ :* | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |

\* Valore di trasmittanza complessiva del serramento dichiarato dal produttore

### DATI DEL VETRO

|                                     |                            |                                            |                                              |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Nome del vetro:                     | Vetro 5-16-5 (Argon)       | Tipologia:                                 | Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo |
| Coeff. di trasmissione solare $g$ : | 0,670                      | Emissività $\epsilon$ superf. più esterna: | 0,837                                        |
| Trasmittanza termica vetro $U_g$ :  | 1,321 W/(m <sup>2</sup> K) | Gas di riempimento:                        | argon                                        |

### DATI DEL TELAIO

|                                                                     |              |                |                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------|
| Materiale:                                                          | PVC          | Tipologia:     | Con taglio termico |
| Spessore trasversale:                                               | -            | Distanziatore: | Plastica           |
| Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio $\psi_{fg}$ : | 0,080 W/(mK) |                |                    |

### DATI DELLE SCHERMATURE MOBILI

|                                          |                   |                                          |                             |
|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Tipologia di schermatura:                | Tenda avvolgibile | Posizione:                               | Lato interno del serramento |
| Colore:                                  | Bianco            | Trasparenza:                             | Opaca                       |
| Trasmittanza solare dif. $g_{gl,sh,d}$ : | 0,347             | Trasmittanza solare dir. $g_{gl,sh,b}$ : | 0,347                       |

### DATI DELLE CHIUSURE OSCURANTI

|                                                                 |                            |                        |   |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|---|
| Tipologia di chiusura:                                          | Assente                    | Permeabilità all'aria: | - |
| Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$ : | 0,000 (m <sup>2</sup> K)/W |                        |   |
| Frazione giornaliera di utilizzo della chiusura $f_{shut}$ :    | -                          |                        |   |

**CLASSE DI PERMEABILITA' ALL'ARIA DEL SERRAMENTO**

|                                                               |                |
|---------------------------------------------------------------|----------------|
| Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: | Non dichiarata |
|---------------------------------------------------------------|----------------|

**VERIFICA DI TRASMITTANZA**

|                                              |                             |                                 |                            |
|----------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Comune:                                      | Sesto San Giovanni          | Zona climatica:                 | E                          |
| Trasmittanza U:                              | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K)* | Trasmittanza U <sub>lim</sub> : | 1,400 W/(m <sup>2</sup> K) |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $U < U_{lim}$ |                             |                                 | <b>OK</b>                  |

**VERIFICA DI TRASMITTANZA SOLARE PER PRESENZA DI SCHERMATURA MOBILE**

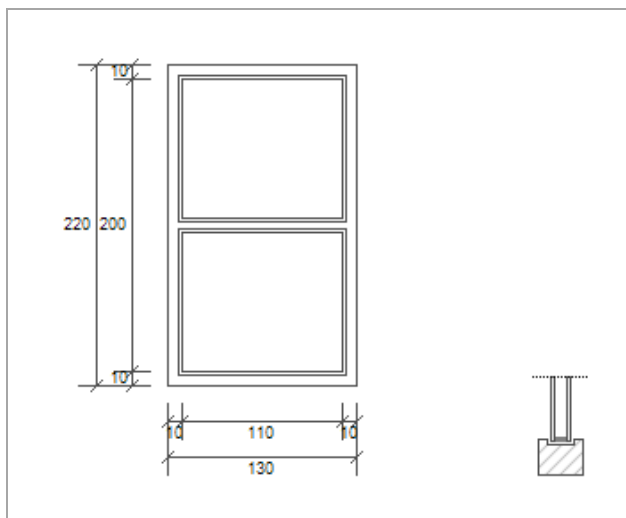
|                                                            |       |                                       |           |
|------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------|-----------|
| Trasmittanza solare $g_{gl+sh}$ :                          | 0,347 | Trasmittanza solare $g_{gl+sh,lim}$ : | 0,35      |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $g_{gl+sh} < g_{gl+sh,lim}$ |       |                                       | <b>OK</b> |

## PF02 Nuovo serramento 130x220

Il serramento di nuova installazione è una portafinestra disposta verticalmente di base 130 cm per altezza 220 cm. È dotata di un doppio vetro con proprietà basso-emissive, doppia lastra da 5 mm ed intercapedine da 16 mm riempita di gas argon. Il telaio è in PVC ad alte prestazioni.

Trattandosi di edificio ad uso scolastico il serramento non è dotato di tapparella. L'elemento è tuttavia dotato di schermatura mobile interna per ridurre l'apporto solare.

Al serramento non è associato né cassonetto né sottofinestra.



Le proprietà termiche dell'elemento trasparente sono valutate in base alla UNI EN ISO 10077 parte 1. Le caratteristiche di ombreggiamento dato dalle schermature mobili sono valutate in base alla UNI EN 13363 parte 1.

### DATI DEL SERRAMENTO

|                         |                      |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Larghezza:              | 130 cm               | Altezza:                | 220 cm               |
| Area del vetro $A_g$ :  | 2,090 m <sup>2</sup> | Area del telaio $A_r$ : | 0,770 m <sup>2</sup> |
| Area serramento $A_w$ : | 2,860 m <sup>2</sup> | Perimetro vetro $L_g$ : | 8,200 m              |
| Verso:                  | Esterno              |                         |                      |

|                                                                             |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Trasmittanza termica del serramento $U_w$ .*                                | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Trasmittanza termica serramento comprensiva della chiusura $U_{w, CORR}$ .* | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |

\* Valore di trasmittanza complessiva del serramento dichiarato dal produttore

### DATI DEL VETRO

|                                     |                            |                                            |                                              |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Nome del vetro:                     | Vetro 5-16-5 (Argon)       | Tipologia:                                 | Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo |
| Coeff. di trasmissione solare $g$ : | 0,670                      | Emissività $\epsilon$ superf. più esterna: | 0,837                                        |
| Trasmittanza termica vetro $U_g$ :  | 1,321 W/(m <sup>2</sup> K) | Gas di riempimento:                        | argon                                        |

### DATI DEL TELAIO

|                                                                     |              |                |                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------|
| Materiale:                                                          | PVC          | Tipologia:     | Con taglio termico |
| Spessore trasversale:                                               | -            | Distanziatore: | Plastica           |
| Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio $\psi_{fg}$ : | 0,080 W/(mK) |                |                    |

### DATI DELLE SCHERMATURE MOBILI

|                                          |                   |                                          |                             |
|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Tipologia di schermatura:                | Tenda avvolgibile | Posizione:                               | Lato interno del serramento |
| Colore:                                  | Bianco            | Trasparenza:                             | Opaca                       |
| Trasmittanza solare dif. $g_{gl,sh,d}$ : | 0,347             | Trasmittanza solare dir. $g_{gl,sh,b}$ : | 0,347                       |

### DATI DELLE CHIUSURE OSCURANTI

|                                                                 |                            |                        |   |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|---|
| Tipologia di chiusura:                                          | Assente                    | Permeabilità all'aria: | - |
| Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$ : | 0,000 (m <sup>2</sup> K)/W |                        |   |
| Frazione giornaliera di utilizzo della chiusura $f_{shut}$ :    | -                          |                        |   |

**CLASSE DI PERMEABILITA' ALL'ARIA DEL SERRAMENTO**

|                                                               |                |
|---------------------------------------------------------------|----------------|
| Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: | Non dichiarata |
|---------------------------------------------------------------|----------------|

**VERIFICA DI TRASMITTANZA**

|                                              |                             |                                 |                            |
|----------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Comune:                                      | Sesto San Giovanni          | Zona climatica:                 | E                          |
| Trasmittanza U:                              | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K)* | Trasmittanza U <sub>lim</sub> : | 1,400 W/(m <sup>2</sup> K) |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $U < U_{lim}$ |                             |                                 | <b>OK</b>                  |

**VERIFICA DI TRASMITTANZA SOLARE PER PRESENZA DI SCHERMATURA MOBILE**

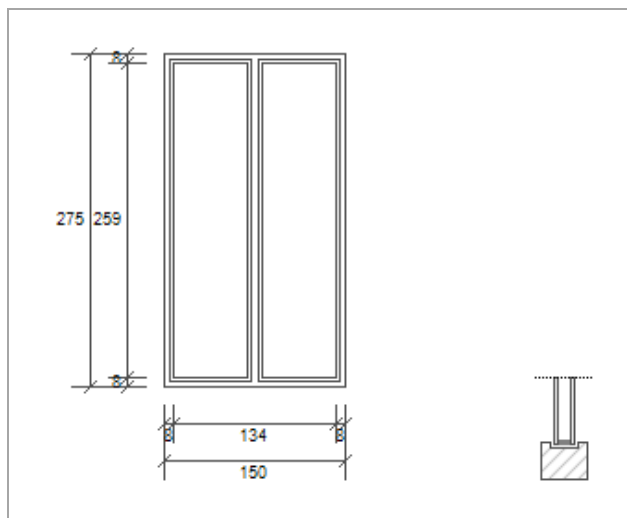
|                                                            |       |                                       |           |
|------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------|-----------|
| Trasmittanza solare $g_{gl+sh}$ :                          | 0,347 | Trasmittanza solare $g_{gl+sh,lim}$ : | 0,35      |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $g_{gl+sh} < g_{gl+sh,lim}$ |       |                                       | <b>OK</b> |

## PF03 Nuovo serramento 150x275

Il serramento di nuova installazione è una portafinestra disposta verticalmente di base 150 cm per altezza 275 cm. È dotata di un doppio vetro con proprietà basso-emissive, doppia lastra da 5 mm ed intercapedine da 16 mm riempita di gas argon. Il telaio è in PVC ad alte prestazioni.

Trattandosi di edificio ad uso scolastico il serramento non è dotato di tapparella. L'elemento è tuttavia dotato di schermatura mobile interna per ridurre l'apporto solare.

Al serramento non è associato né cassonetto né sottofinestra.



Le proprietà termiche dell'elemento trasparente sono valutate in base alla UNI EN ISO 10077 parte 1. Le caratteristiche di ombreggiamento dato dalle schermature mobili sono valutate in base alla UNI EN 13363 parte 1.

### DATI DEL SERRAMENTO

|                         |                      |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Larghezza:              | 150 cm               | Altezza:                | 275 cm               |
| Area del vetro $A_g$ :  | 3,160 m <sup>2</sup> | Area del telaio $A_r$ : | 0,965 m <sup>2</sup> |
| Area serramento $A_w$ : | 4,125 m <sup>2</sup> | Perimetro vetro $L_g$ : | 12,800 m             |
| Verso:                  | Esterno              |                         |                      |

|                                                                             |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Trasmittanza termica del serramento $U_w$ .*                                | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Trasmittanza termica serramento comprensiva della chiusura $U_{w, CORR}$ .* | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |

\* Valore di trasmittanza complessiva del serramento dichiarato dal produttore

### DATI DEL VETRO

|                                     |                            |                                            |                                              |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Nome del vetro:                     | Vetro 5-16-5 (Argon)       | Tipologia:                                 | Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo |
| Coeff. di trasmissione solare $g$ : | 0,670                      | Emissività $\epsilon$ superf. più esterna: | 0,837                                        |
| Trasmittanza termica vetro $U_g$ :  | 1,321 W/(m <sup>2</sup> K) | Gas di riempimento:                        | argon                                        |

### DATI DEL TELAIO

|                                                                     |              |                |                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------|
| Materiale:                                                          | PVC          | Tipologia:     | Con taglio termico |
| Spessore trasversale:                                               | -            | Distanziatore: | Plastica           |
| Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio $\psi_{fg}$ : | 0,080 W/(mK) |                |                    |

### DATI DELLE SCHERMATURE MOBILI

|                                          |                   |                                          |                             |
|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Tipologia di schermatura:                | Tenda avvolgibile | Posizione:                               | Lato interno del serramento |
| Colore:                                  | Bianco            | Trasparenza:                             | Opaca                       |
| Trasmittanza solare dif. $g_{gl,sh,d}$ : | 0,347             | Trasmittanza solare dir. $g_{gl,sh,b}$ : | 0,347                       |

### DATI DELLE CHIUSURE OSCURANTI

|                                                                 |                            |                        |   |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|---|
| Tipologia di chiusura:                                          | Assente                    | Permeabilità all'aria: | - |
| Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$ : | 0,000 (m <sup>2</sup> K)/W |                        |   |
| Frazione giornaliera di utilizzo della chiusura $f_{shut}$ :    | -                          |                        |   |

**CLASSE DI PERMEABILITA' ALL'ARIA DEL SERRAMENTO**

|                                                               |                |
|---------------------------------------------------------------|----------------|
| Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: | Non dichiarata |
|---------------------------------------------------------------|----------------|

**VERIFICA DI TRASMITTANZA**

|                                              |                    |                                 |               |
|----------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------|
| Comune:                                      | Sesto San Giovanni | Zona climatica:                 | E             |
| Trasmittanza U:                              | 1,300 W/(m²K)*     | Trasmittanza U <sub>lim</sub> : | 1,400 W/(m²K) |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $U < U_{lim}$ |                    |                                 | <b>OK</b>     |

**VERIFICA DI TRASMITTANZA SOLARE PER PRESENZA DI SCHERMATURA MOBILE**

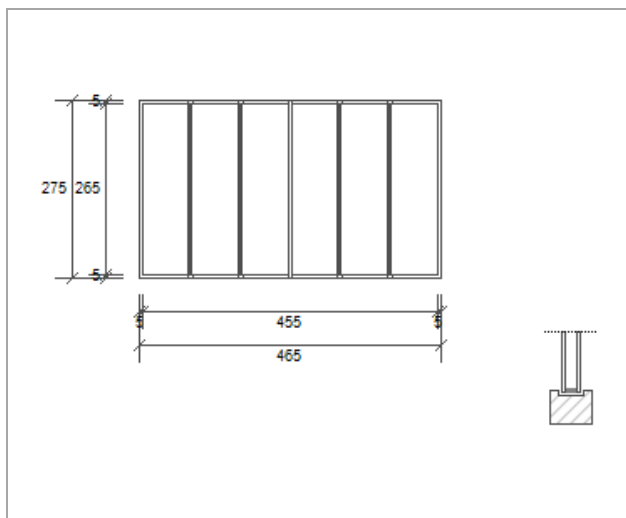
|                                                            |       |                                       |           |
|------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------|-----------|
| Trasmittanza solare $g_{gl+sh}$ :                          | 0,347 | Trasmittanza solare $g_{gl+sh,lim}$ : | 0,35      |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $g_{gl+sh} < g_{gl+sh,lim}$ |       |                                       | <b>OK</b> |

## V01 Nuovo serramento 465x275

Il serramento di nuova installazione è una finestra disposta verticalmente di base 465 cm per altezza 275 cm. È dotata di un doppio vetro con proprietà basso-emissive, doppia lastra da 5 mm ed intercapedine da 16 mm riempita di gas argon. Il telaio è in PVC ad alte prestazioni.

Trattandosi di edificio ad uso scolastico il serramento non è dotato di tapparella. L'elemento è tuttavia dotato di schermatura mobile interna per ridurre l'apporto solare.

Al serramento non è associato né cassonetto né sottofinestra.



Le proprietà termiche dell'elemento trasparente sono valutate in base alla UNI EN ISO 10077 parte 1. Le caratteristiche di ombreggiamento dato dalle schermature mobili sono valutate in base alla UNI EN 13363 parte 1.

### DATI DEL SERRAMENTO

|                         |                       |                         |                      |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|
| Larghezza:              | 465 cm                | Altezza:                | 275 cm               |
| Area del vetro $A_g$ :  | 11,660 m <sup>2</sup> | Area del telaio $A_r$ : | 1,128 m <sup>2</sup> |
| Area serramento $A_w$ : | 12,788 m <sup>2</sup> | Perimetro vetro $L_g$ : | 40,600 m             |
| Verso:                  | Esterno               |                         |                      |

|                                                                             |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Trasmittanza termica del serramento $U_w$ .*                                | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Trasmittanza termica serramento comprensiva della chiusura $U_{w, CORR}$ .* | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |

\* Valore di trasmittanza complessiva del serramento dichiarato dal produttore

### DATI DEL VETRO

|                                     |                            |                                            |                                              |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Nome del vetro:                     | Vetro 5-16-5 (Argon)       | Tipologia:                                 | Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo |
| Coeff. di trasmissione solare $g$ : | 0,670                      | Emissività $\epsilon$ superf. più esterna: | 0,837                                        |
| Trasmittanza termica vetro $U_g$ :  | 1,321 W/(m <sup>2</sup> K) | Gas di riempimento:                        | argon                                        |

### DATI DEL TELAIO

|                                                                     |              |                |                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------|
| Materiale:                                                          | PVC          | Tipologia:     | Con taglio termico |
| Spessore trasversale:                                               | -            | Distanziatore: | Plastica           |
| Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio $\psi_{fg}$ : | 0,080 W/(mK) |                |                    |

### DATI DELLE SCHERMATURE MOBILI

|                                          |                   |                                          |                             |
|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Tipologia di schermatura:                | Tenda avvolgibile | Posizione:                               | Lato interno del serramento |
| Colore:                                  | Bianco            | Trasparenza:                             | Opaca                       |
| Trasmittanza solare dif. $g_{gl,sh,d}$ : | 0,347             | Trasmittanza solare dir. $g_{gl,sh,b}$ : | 0,347                       |

### DATI DELLE CHIUSURE OSCURANTI

|                                                                 |                            |                        |   |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|---|
| Tipologia di chiusura:                                          | Assente                    | Permeabilità all'aria: | - |
| Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$ : | 0,000 (m <sup>2</sup> K)/W |                        |   |
| Frazione giornaliera di utilizzo della chiusura $f_{shut}$ :    | -                          |                        |   |

**CLASSE DI PERMEABILITA' ALL'ARIA DEL SERRAMENTO**

|                                                               |                |
|---------------------------------------------------------------|----------------|
| Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: | Non dichiarata |
|---------------------------------------------------------------|----------------|

**VERIFICA DI TRASMITTANZA**

|                                              |                    |                                 |               |
|----------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------|
| Comune:                                      | Sesto San Giovanni | Zona climatica:                 | E             |
| Trasmittanza U:                              | 1,300 W/(m²K)*     | Trasmittanza U <sub>lim</sub> : | 1,400 W/(m²K) |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $U < U_{lim}$ |                    |                                 | <b>OK</b>     |

**VERIFICA DI TRASMITTANZA SOLARE PER PRESENZA DI SCHERMATURA MOBILE**

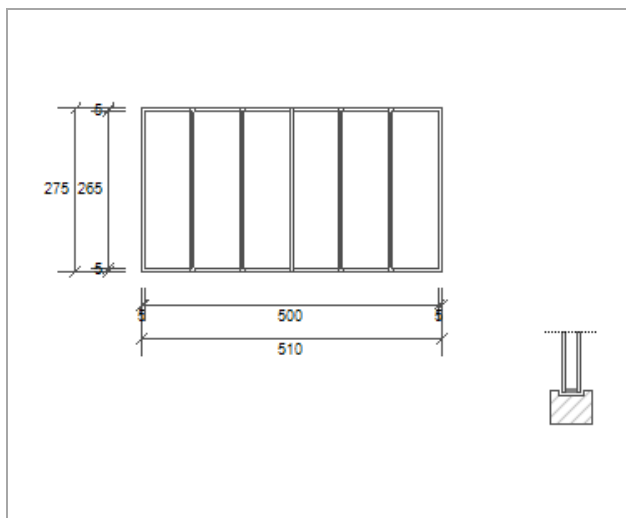
|                                                            |       |                                       |           |
|------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------|-----------|
| Trasmittanza solare $g_{gl+sh}$ :                          | 0,347 | Trasmittanza solare $g_{gl+sh,lim}$ : | 0,35      |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $g_{gl+sh} < g_{gl+sh,lim}$ |       |                                       | <b>OK</b> |

## V02 Nuovo serramento 510x275

Il serramento di nuova installazione è una finestra disposta verticalmente di base 510 cm per altezza 275 cm. È dotata di un doppio vetro con proprietà basso-emissive, doppia lastra da 5 mm ed intercapedine da 16 mm riempita di gas argon. Il telaio è in PVC ad alte prestazioni.

Trattandosi di edificio ad uso scolastico il serramento non è dotato di tapparella. L'elemento è tuttavia dotato di schermatura mobile interna per ridurre l'apporto solare.

Al serramento non è associato né cassonetto né sottofinestra.



Le proprietà termiche dell'elemento trasparente sono valutate in base alla UNI EN ISO 10077 parte 1. Le caratteristiche di ombreggiamento dato dalle schermature mobili sono valutate in base alla UNI EN 13363 parte 1.

### DATI DEL SERRAMENTO

|                         |                       |                         |                      |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|
| Larghezza:              | 510 cm                | Altezza:                | 275 cm               |
| Area del vetro $A_g$ :  | 12,852 m <sup>2</sup> | Area del telaio $A_r$ : | 1,172 m <sup>2</sup> |
| Area serramento $A_w$ : | 14,024 m <sup>2</sup> | Perimetro vetro $L_g$ : | 41,500 m             |
| Verso:                  | Esterno               |                         |                      |

|                                                                             |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Trasmittanza termica del serramento $U_w$ .*                                | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Trasmittanza termica serramento comprensiva della chiusura $U_{w, CORR}$ .* | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |

\* Valore di trasmittanza complessiva del serramento dichiarato dal produttore

### DATI DEL VETRO

|                                     |                            |                                            |                                              |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Nome del vetro:                     | Vetro 5-16-5 (Argon)       | Tipologia:                                 | Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo |
| Coeff. di trasmissione solare $g$ : | 0,670                      | Emissività $\epsilon$ superf. più esterna: | 0,837                                        |
| Trasmittanza termica vetro $U_g$ :  | 1,321 W/(m <sup>2</sup> K) | Gas di riempimento:                        | argon                                        |

### DATI DEL TELAIO

|                                                                     |              |                |                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------|
| Materiale:                                                          | PVC          | Tipologia:     | Con taglio termico |
| Spessore trasversale:                                               | -            | Distanziatore: | Plastica           |
| Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio $\psi_{fg}$ : | 0,080 W/(mK) |                |                    |

### DATI DELLE SCHERMATURE MOBILI

|                                          |                   |                                          |                             |
|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Tipologia di schermatura:                | Tenda avvolgibile | Posizione:                               | Lato interno del serramento |
| Colore:                                  | Bianco            | Trasparenza:                             | Opaca                       |
| Trasmittanza solare dif. $g_{gl,sh,d}$ : | 0,347             | Trasmittanza solare dir. $g_{gl,sh,b}$ : | 0,347                       |

### DATI DELLE CHIUSURE OSCURANTI

|                                                                 |                            |                        |   |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|---|
| Tipologia di chiusura:                                          | Assente                    | Permeabilità all'aria: | - |
| Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$ : | 0,000 (m <sup>2</sup> K)/W |                        |   |
| Frazione giornaliera di utilizzo della chiusura $f_{shut}$ :    | -                          |                        |   |

## CLASSE DI PERMEABILITA' ALL'ARIA DEL SERRAMENTO

|                                                               |                |
|---------------------------------------------------------------|----------------|
| Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: | Non dichiarata |
|---------------------------------------------------------------|----------------|

## VERIFICA DI TRASMITTANZA

|                                              |                             |                                 |                            |
|----------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Comune:                                      | Sesto San Giovanni          | Zona climatica:                 | E                          |
| Trasmittanza U:                              | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K)* | Trasmittanza U <sub>lim</sub> : | 1,400 W/(m <sup>2</sup> K) |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $U < U_{lim}$ |                             |                                 | OK                         |

## VERIFICA DI TRASMITTANZA SOLARE PER PRESENZA DI SCHERMATURA MOBILE

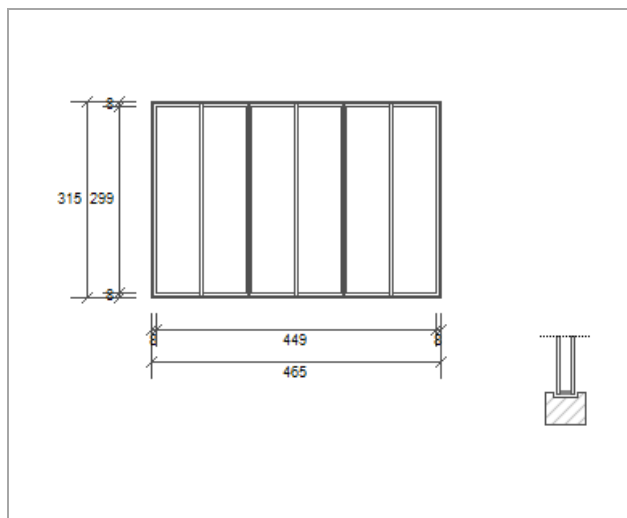
|                                                            |       |                                       |      |
|------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------|------|
| Trasmittanza solare $g_{gl+sh}$ :                          | 0,347 | Trasmittanza solare $g_{gl+sh,lim}$ : | 0,35 |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $g_{gl+sh} < g_{gl+sh,lim}$ |       |                                       | OK   |

## V03 Nuovo serramento 465x315

Il serramento di nuova installazione è una finestra disposta verticalmente di base 465 cm per altezza 315 cm. È dotata di un doppio vetro con proprietà basso-emissive, doppia lastra da 5 mm ed intercapedine da 16 mm riempita di gas argon. Il telaio è in PVC ad alte prestazioni.

Trattandosi di edificio ad uso scolastico il serramento non è dotato di tapparella. L'elemento è tuttavia dotato di schermatura mobile interna per ridurre l'apporto solare.

Al serramento non è associato né cassonetto né sottofinestra.



Le proprietà termiche dell'elemento trasparente sono valutate in base alla UNI EN ISO 10077 parte 1. Le caratteristiche di ombreggiamento dato dalle schermature mobili sono valutate in base alla UNI EN 13363 parte 1.

### DATI DEL SERRAMENTO

|                         |                       |                         |                      |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|
| Larghezza:              | 465 cm                | Altezza:                | 315 cm               |
| Area del vetro $A_g$ :  | 12,528 m <sup>2</sup> | Area del telaio $A_r$ : | 2,119 m <sup>2</sup> |
| Area serramento $A_w$ : | 14,647 m <sup>2</sup> | Perimetro vetro $L_g$ : | 44,260 m             |
| Verso:                  | Esterno               |                         |                      |

|                                                                             |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Trasmittanza termica del serramento $U_w$ :*                                | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Trasmittanza termica serramento comprensiva della chiusura $U_{w, CORR}$ :* | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |

\* Valore di trasmittanza complessiva del serramento dichiarato dal produttore

### DATI DEL VETRO

|                                     |                            |                                            |                                              |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Nome del vetro:                     | Vetro 5-16-5 (Argon)       | Tipologia:                                 | Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo |
| Coeff. di trasmissione solare $g$ : | 0,670                      | Emissività $\epsilon$ superf. più esterna: | 0,837                                        |
| Trasmittanza termica vetro $U_g$ :  | 1,321 W/(m <sup>2</sup> K) | Gas di riempimento:                        | argon                                        |

### DATI DEL TELAIO

|                                                                     |              |                |                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------|
| Materiale:                                                          | PVC          | Tipologia:     | Con taglio termico |
| Spessore trasversale:                                               | -            | Distanziatore: | Plastica           |
| Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio $\psi_{fg}$ : | 0,080 W/(mK) |                |                    |

### DATI DELLE SCHERMATURE MOBILI

|                                          |                   |                                          |                             |
|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Tipologia di schermatura:                | Tenda avvolgibile | Posizione:                               | Lato interno del serramento |
| Colore:                                  | Bianco            | Trasparenza:                             | Opaca                       |
| Trasmittanza solare dif. $g_{gl,sh,d}$ : | 0,347             | Trasmittanza solare dir. $g_{gl,sh,b}$ : | 0,347                       |

### DATI DELLE CHIUSURE OSCURANTI

|                                                                 |                            |                        |   |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|---|
| Tipologia di chiusura:                                          | Assente                    | Permeabilità all'aria: | - |
| Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$ : | 0,000 (m <sup>2</sup> K)/W |                        |   |
| Frazione giornaliera di utilizzo della chiusura $f_{shut}$ :    | -                          |                        |   |

**CLASSE DI PERMEABILITA' ALL'ARIA DEL SERRAMENTO**

|                                                               |                |
|---------------------------------------------------------------|----------------|
| Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: | Non dichiarata |
|---------------------------------------------------------------|----------------|

**VERIFICA DI TRASMITTANZA**

|                                              |                    |                                 |               |
|----------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------|
| Comune:                                      | Sesto San Giovanni | Zona climatica:                 | E             |
| Trasmittanza U:                              | 1,300 W/(m²K)*     | Trasmittanza U <sub>lim</sub> : | 1,400 W/(m²K) |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $U < U_{lim}$ |                    |                                 | <b>OK</b>     |

**VERIFICA DI TRASMITTANZA SOLARE PER PRESENZA DI SCHERMATURA MOBILE**

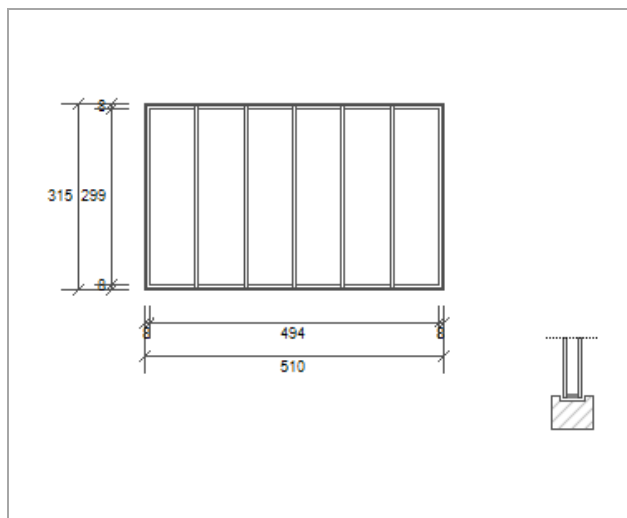
|                                                            |       |                                       |           |
|------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------|-----------|
| Trasmittanza solare $g_{gl+sh}$ :                          | 0,347 | Trasmittanza solare $g_{gl+sh,lim}$ : | 0,35      |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $g_{gl+sh} < g_{gl+sh,lim}$ |       |                                       | <b>OK</b> |

## V04 Nuovo serramento 510x315

Il serramento di nuova installazione è una finestra disposta verticalmente di base 510 cm per altezza 315 cm. È dotata di un doppio vetro con proprietà basso-emissive, doppia lastra da 5 mm ed intercapedine da 16 mm riempita di gas argon. Il telaio è in PVC ad alte prestazioni.

Trattandosi di edificio ad uso scolastico il serramento non è dotato di tapparella. L'elemento è tuttavia dotato di schermatura mobile interna per ridurre l'apporto solare.

Al serramento non è associato né cassonetto né sottofinestra.



Le proprietà termiche dell'elemento trasparente sono valutate in base alla UNI EN ISO 10077 parte 1. Le caratteristiche di ombreggiamento dato dalle schermature mobili sono valutate in base alla UNI EN 13363 parte 1.

### DATI DEL SERRAMENTO

|                         |                       |                         |                      |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|
| Larghezza:              | 510 cm                | Altezza:                | 315 cm               |
| Area del vetro $A_g$ :  | 13,874 m <sup>2</sup> | Area del telaio $A_r$ : | 2,191 m <sup>2</sup> |
| Area serramento $A_w$ : | 16,065 m <sup>2</sup> | Perimetro vetro $L_g$ : | 45,160 m             |
| Verso:                  | Esterno               |                         |                      |

|                                                                             |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Trasmittanza termica del serramento $U_w$ .*                                | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Trasmittanza termica serramento comprensiva della chiusura $U_{w, CORR}$ .* | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |

\* Valore di trasmittanza complessiva del serramento dichiarato dal produttore

### DATI DEL VETRO

|                                     |                            |                                            |                                              |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Nome del vetro:                     | Vetro 5-16-5 (Argon)       | Tipologia:                                 | Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo |
| Coeff. di trasmissione solare $g$ : | 0,670                      | Emissività $\epsilon$ superf. più esterna: | 0,837                                        |
| Trasmittanza termica vetro $U_g$ :  | 1,321 W/(m <sup>2</sup> K) | Gas di riempimento:                        | argon                                        |

### DATI DEL TELAIO

|                                                                     |              |                |                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------|
| Materiale:                                                          | PVC          | Tipologia:     | Con taglio termico |
| Spessore trasversale:                                               | -            | Distanziatore: | Plastica           |
| Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio $\psi_{fg}$ : | 0,080 W/(mK) |                |                    |

### DATI DELLE SCHERMATURE MOBILI

|                                          |                   |                                          |                             |
|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Tipologia di schermatura:                | Tenda avvolgibile | Posizione:                               | Lato interno del serramento |
| Colore:                                  | Bianco            | Trasparenza:                             | Opaca                       |
| Trasmittanza solare dif. $g_{gl,sh,d}$ : | 0,347             | Trasmittanza solare dir. $g_{gl,sh,b}$ : | 0,347                       |

### DATI DELLE CHIUSURE OSCURANTI

|                                                                 |                            |                        |   |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|---|
| Tipologia di chiusura:                                          | Assente                    | Permeabilità all'aria: | - |
| Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$ : | 0,000 (m <sup>2</sup> K)/W |                        |   |
| Frazione giornaliera di utilizzo della chiusura $f_{shut}$ :    | -                          |                        |   |

**CLASSE DI PERMEABILITA' ALL'ARIA DEL SERRAMENTO**

|                                                               |                |
|---------------------------------------------------------------|----------------|
| Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: | Non dichiarata |
|---------------------------------------------------------------|----------------|

**VERIFICA DI TRASMITTANZA**

|                                              |                    |                                 |               |
|----------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------|
| Comune:                                      | Sesto San Giovanni | Zona climatica:                 | E             |
| Trasmittanza U:                              | 1,300 W/(m²K)*     | Trasmittanza U <sub>lim</sub> : | 1,400 W/(m²K) |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $U < U_{lim}$ |                    |                                 | <b>OK</b>     |

**VERIFICA DI TRASMITTANZA SOLARE PER PRESENZA DI SCHERMATURA MOBILE**

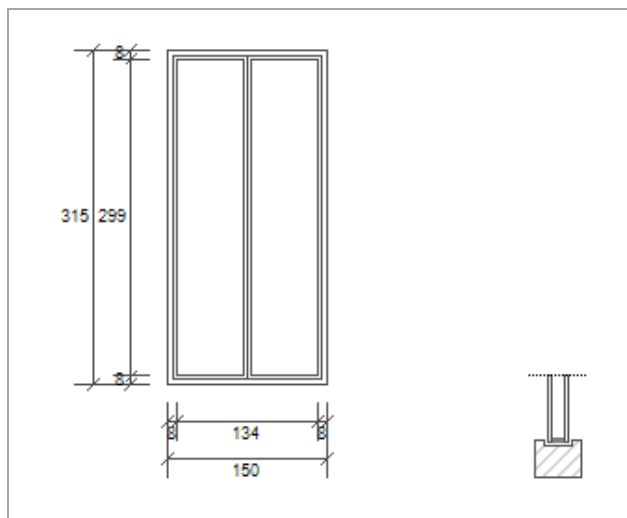
|                                                            |       |                                       |           |
|------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------|-----------|
| Trasmittanza solare $g_{gl+sh}$ :                          | 0,347 | Trasmittanza solare $g_{gl+sh,lim}$ : | 0,35      |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $g_{gl+sh} < g_{gl+sh,lim}$ |       |                                       | <b>OK</b> |

## V05 Nuovo serramento 150x315

Il serramento di nuova installazione è una finestra disposta verticalmente di base 150 cm per altezza 315 cm. È dotata di un doppio vetro con proprietà basso-emissive, doppia lastra da 5 mm ed intercapedine da 16 mm riempita di gas argon. Il telaio è in PVC ad alte prestazioni.

Trattandosi di edificio ad uso scolastico il serramento non è dotato di tapparella. L'elemento è tuttavia dotato di schermatura mobile interna per ridurre l'apporto solare.

Al serramento non è associato né cassonetto né sottofinestra.



Le proprietà termiche dell'elemento trasparente sono valutate in base alla UNI EN ISO 10077 parte 1. Le caratteristiche di ombreggiamento dato dalle schermature mobili sono valutate in base alla UNI EN 13363 parte 1.

### DATI DEL SERRAMENTO

|                         |                      |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Larghezza:              | 150 cm               | Altezza:                | 315 cm               |
| Area del vetro $A_g$ :  | 3,827 m <sup>2</sup> | Area del telaio $A_r$ : | 0,898 m <sup>2</sup> |
| Area serramento $A_w$ : | 4,725 m <sup>2</sup> | Perimetro vetro $L_g$ : | 14,520 m             |
| Verso:                  | Esterno              |                         |                      |

|                                                                             |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Trasmittanza termica del serramento $U_w$ .*                                | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Trasmittanza termica serramento comprensiva della chiusura $U_{w, CORR}$ .* | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |

\* Valore di trasmittanza complessiva del serramento dichiarato dal produttore

### DATI DEL VETRO

|                                     |                            |                                            |                                              |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Nome del vetro:                     | Vetro 5-16-5 (Argon)       | Tipologia:                                 | Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo |
| Coeff. di trasmissione solare $g$ : | 0,670                      | Emissività $\epsilon$ superf. più esterna: | 0,837                                        |
| Trasmittanza termica vetro $U_g$ :  | 1,321 W/(m <sup>2</sup> K) | Gas di riempimento:                        | argon                                        |

### DATI DEL TELAIO

|                                                                     |              |                |                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------|
| Materiale:                                                          | PVC          | Tipologia:     | Con taglio termico |
| Spessore trasversale:                                               | -            | Distanziatore: | Plastica           |
| Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio $\psi_{fg}$ : | 0,080 W/(mK) |                |                    |

### DATI DELLE SCHERMATURE MOBILI

|                                          |                   |                                          |                             |
|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Tipologia di schermatura:                | Tenda avvolgibile | Posizione:                               | Lato interno del serramento |
| Colore:                                  | Bianco            | Trasparenza:                             | Opaca                       |
| Trasmittanza solare dif. $g_{gl,sh,d}$ : | 0,347             | Trasmittanza solare dir. $g_{gl,sh,b}$ : | 0,347                       |

### DATI DELLE CHIUSURE OSCURANTI

|                                                                 |                            |                        |   |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|---|
| Tipologia di chiusura:                                          | Assente                    | Permeabilità all'aria: | - |
| Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$ : | 0,000 (m <sup>2</sup> K)/W |                        |   |
| Frazione giornaliera di utilizzo della chiusura $f_{shut}$ :    | -                          |                        |   |

**CLASSE DI PERMEABILITA' ALL'ARIA DEL SERRAMENTO**

|                                                               |                |
|---------------------------------------------------------------|----------------|
| Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: | Non dichiarata |
|---------------------------------------------------------------|----------------|

**VERIFICA DI TRASMITTANZA**

|                                              |                    |                                 |               |
|----------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------|
| Comune:                                      | Sesto San Giovanni | Zona climatica:                 | E             |
| Trasmittanza U:                              | 1,300 W/(m²K)*     | Trasmittanza U <sub>lim</sub> : | 1,400 W/(m²K) |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $U < U_{lim}$ |                    |                                 | <b>OK</b>     |

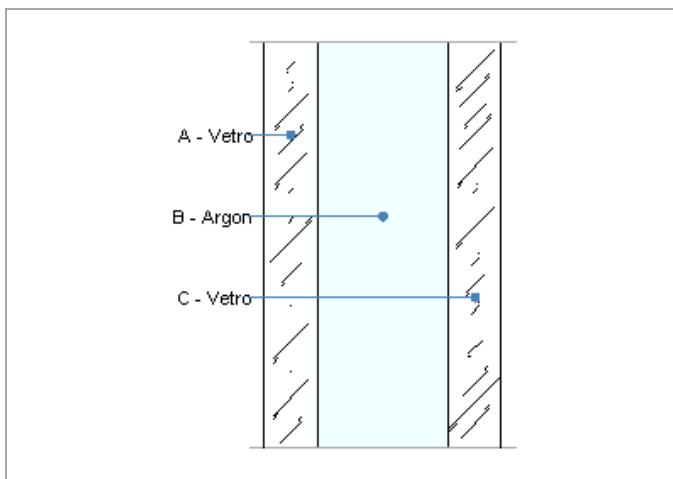
**VERIFICA DI TRASMITTANZA SOLARE PER PRESENZA DI SCHERMATURA MOBILE**

|                                                            |       |                                       |           |
|------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------|-----------|
| Trasmittanza solare $g_{gl+sh}$ :                          | 0,347 | Trasmittanza solare $g_{gl+sh,lim}$ : | 0,35      |
| ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA $g_{gl+sh} < g_{gl+sh,lim}$ |       |                                       | <b>OK</b> |

## Vetro doppio 5-16-5 con Argon basso emissivo

Il vetro è costituito da una doppia lastra di spessore 5 mm ed un'intercapedine da 16 mm riempita di gas argon.

Il componente vetrato è stato inoltre trattato sulla superficie esterna verso l'intercapedine della lastra più interna, per attribuire un comportamento basso-emissivo all'elemento.



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946 ed alla UNI EN 673.

### DATI DEL VETRO

|                 |               |               |               |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| Tipologia:      | Vetro         | Spessore:     | 26,0 mm       |
| Trasmittanza U: | 1,321 W/(m²K) | Resistenza R: | 0,757 (m²K)/W |

### STRATIGRAFIA

| Strati                               | Spessore<br><i>s</i><br>[mm] | Condutt.<br><i>λ</i><br>[W/(mK)] | Emissività<br>normale<br>interna $\epsilon_{ni}$<br>[-] | Emissività<br>normale<br>esterna $\epsilon_{ne}$<br>[-] | Densità<br>$\rho$<br>[Kg/m³] | Viscosità<br>dinamica $\mu$<br>[10⁻⁵ Kg/(ms)] | Cap. term.<br><i>C</i><br>[J/(kgK)] |
|--------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|
| Addutt. interna (flusso orizzontale) | -                            | 7,690                            | -                                                       | -                                                       | -                            | -                                             | -                                   |
| A Vetro                              | 5,0                          | 1,000                            | 0,89                                                    | 0,10                                                    | 2.500                        | 0,0                                           | 0,84                                |
| B Argon                              | 16,0                         | 0,017                            | 0,00                                                    | 0,00                                                    | 1,7                          | 2,16                                          | 0,52                                |
| C Vetro                              | 5,0                          | 1,000                            | 0,89                                                    | 0,89                                                    | 2.500                        | 0,0                                           | 0,84                                |
| Addutt. esterna (flusso orizzontale) | -                            | 25,000                           | -                                                       | -                                                       | -                            | -                                             | -                                   |
| TOTALE                               | 26,0                         |                                  |                                                         |                                                         |                              |                                               |                                     |

### PROPRIETA' TERMICHE

| Strati                               | Emissività<br>corretta<br>interna $\epsilon_i$<br>[-] | Emissività<br>corretta<br>esterna $\epsilon_e$<br>[-] | Salto<br>termico<br>intercap. $\Delta T$<br>[°C] | Condutt.<br>radiativa $h_r$<br>[W/(m²K)] | Condutt.<br>lastra $h_g$<br>[W/(m²K)] | Condutt.<br>intercap. $h_s$<br>[W/(m²K)] | Resist.<br>termica <i>R</i><br>[(m²K)/W] |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Addutt. interna (flusso orizzontale) | -                                                     | -                                                     | -                                                | -                                        | -                                     | -                                        | 0,130                                    |
| A Vetro                              | -                                                     | -                                                     | -                                                | -                                        | -                                     | -                                        | 0,005                                    |
| B Argon                              | 0,114                                                 | 0,837                                                 | 15,00                                            | 0,574                                    | 1,160                                 | 1,734                                    | 0,577                                    |
| C Vetro                              | -                                                     | -                                                     | -                                                | -                                        | -                                     | -                                        | 0,005                                    |
| Addutt. esterna (flusso orizzontale) | -                                                     | -                                                     | -                                                | -                                        | -                                     | -                                        | 0,040                                    |
| TOTALE                               |                                                       |                                                       |                                                  |                                          |                                       |                                          | 0,757                                    |

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

La verifica di trasmittanza non è richiesta per il tipo di struttura e per il tipo di intervento oggetto della presente relazione.