

Comune di  
ISOLA DEL LIRI  
(Provincia di FROSINONE)

MESSA IN SICUREZZA DELLA SCUOLA GARIBALDI  
DI VIA VALCATOIO.  
DM 23/01/2015

PROGETTO ESECUTIVO

All\_A\_10

RELAZIONE L. 10/91 - ANTE OPERAM

Data

Scala\_

IL PROGETTISTA

---

**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**

**RELAZIONE TECNICA**

**Decreto 26 giugno 2015**

COMMITTENTE : *Comune di Isola del Liri*  
EDIFICIO : *Scuola isola del Liri*  
INDIRIZZO : *Via Valcatoio, Isola del Liri*  
COMUNE : *Isola del Liri*  
INTERVENTO : *SITUAZIONE ANTE OPERAM*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 7*

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO  
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE  
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO  
DEGLI EDIFICI**

***Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero***

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Isola del Liri Provincia FR

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

***L'immobile è sito nella parte bassa del paese a ridosso del centro storico del comune di Isola del Liri, in via Valcatoio, è distinto al NCET al foglio 15, mappale 626.***

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

***E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.***

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Isola del Liri

## 2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 1916 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) 1.0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31.5 °C

## 4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

### a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Zona 1</b>	12192.0 7	4092.07	0.34	2789.46	20.0	65.0
<b>Scuola isola del liri</b>	12192.0 7	4092.07	0.34	2789.46	20.0	65.0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

### b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Zona 1</b>	12192.0 7	4092.07	0.34	2789.46	26.0	51.3
<b>Scuola isola del liri</b>	12192.0 7	4092.07	0.34	2789.46	26.0	51.3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ<sub>int</sub> Valore di progetto della temperatura interna
- φ<sub>int</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna

### c) Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m:

Motivazione della soluzione prescelta:

---

***Non c'è presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m.***

---

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

***Non presenti.***

---

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0.00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0.00 >0,30 per coperture a falda

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

***Non presenti.***

---

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS:

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

***Non presenti.***

---

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

***Non presenti.***

---

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

***Non presenti.***

---

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**È presente un impianto di riscaldamento centralizzato i cui terminali sono radiatori.**

Sistemi di generazione

**La caldaia presente è del 1980.**

Sistemi di termoregolazione

**Non presente.**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Non presente.**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Sono presenti circolatori a portata fissa.**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Non presente.**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Non presente.**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**L'acqua calda sanitaria è prodotta da boiler elettrici.**

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

**0.00** gradi francesi

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

Presenza di un filtro di sicurezza:

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:

Zona Scuola isola del liri Quantità 1

Servizio Riscaldamento Fluido termovettore Acqua

Tipo di generatore Caldaia tradizionale Combustibile Metano

Marca - modello BIASI/NTN-AR/200

Potenza utile nominale Pn 257.30 kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 90.4 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)

**88.3** %

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

**c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione prevista  continua con attenuazione notturna  intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista:

**L'impianto è accesso dalle ore 7:00 alle ore 15:00 in tutti i giorni in cui ci sono le lezioni.**

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

**Non presente.**

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

*Centralina climatica*

Marca - modello \_\_\_\_\_

Descrizione sintetica delle funzioni \_\_\_\_\_

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **0**

*Organi di attuazione*

Marca - modello \_\_\_\_\_

Descrizione sintetica delle funzioni \_\_\_\_\_

**d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)**

Uso climatizzazione

Marca - modello \_\_\_\_\_

Numero di apparecchi **0**

Descrizione sintetica del dispositivo \_\_\_\_\_

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello \_\_\_\_\_

Numero di apparecchi **0**

Descrizione sintetica del dispositivo \_\_\_\_\_

Uso climatizzazione estiva

Marca - modello \_\_\_\_\_

Numero di apparecchi **0**

Descrizione sintetica del dispositivo \_\_\_\_\_

**e) Terminali di erogazione dell'energia termica**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
	<b>0</b>	<b>0</b>

f) **Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Dimensionamento eseguito secondo norma \_\_\_\_\_

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO			CAMINO			
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
0				0.0	0.0			0.0

D Diametro (o lato ) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

g) **Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

h) **Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
		0.000	0

$\lambda_{is}$  Conduttività termica del materiale isolante

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

i) **Specifiche della/e pompa/e di circolazione**

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	$\Delta P$ [daPa]	$W_{aux}$ [W]
0			0.00	0.00	0

G Portata della pompa di circolazione

$\Delta P$  Prevalenza della pompa di circolazione

$W_{aux}$  Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**Non presente.**

Schemi funzionali \_\_\_\_\_

**5.3 Impianti solari termici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**Non presente.**

---

Schemi funzionali

---

### **5.5 Altri impianti**

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

---

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

---

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Scuola isola del liri*

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
  - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

### a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

*Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<i>M1</i>	<i>Parete esterna</i>	<i>0.843</i>	<i>0.843</i>
<i>P1</i>	<i>Pavimento piano terra</i>	<i>0.364</i>	<i>0.364</i>
<i>S1</i>	<i>Copertura</i>	<i>1.593</i>	<i>1.593</i>

*Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<i>M2</i>	<i>Divisorio palestra</i>	<i>1.119</i>	<i>0.800</i>	<i>Negativa</i>

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>Parete esterna</i>	<i>Negativa</i>	<i>Positiva</i>
<i>M2</i>	<i>Divisorio palestra</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>Pavimento piano terra</i>	<i>Negativa</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>Copertura</i>	<i>Negativa</i>	<i>Negativa</i>

*Caratteristiche igrometriche dei ponti termici*

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
------	-------------	------------------------------

*Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi*

Cod.	Descrizione	Ms kg/m <sup>2</sup>	Limite kg/m <sup>2</sup>	YIE W/m <sup>2</sup> K	Limite W/m <sup>2</sup> K	Verifica
<i>M1</i>	<i>Parete esterna</i>	<i>239</i>	<i>230</i>	<i>0.268</i>	<i>0.100</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>Copertura</i>	<i>479</i>	<i>-</i>	<i>0.489</i>	<i>0.180</i>	<i>Negativa</i>

*Caratteristiche termiche dei componenti finestrati*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
<i>W1</i>	<i>F1_285x231</i>	<i>4.462</i>	<i>5.024</i>
<i>W10</i>	<i>F10_267x85</i>	<i>4.550</i>	<i>5.024</i>
<i>W13</i>	<i>F13_402x231</i>	<i>4.461</i>	<i>5.024</i>
<i>W14</i>	<i>F14_121x155</i>	<i>4.607</i>	<i>5.024</i>
<i>W15</i>	<i>F15_54x155</i>	<i>4.735</i>	<i>5.024</i>
<i>W16</i>	<i>F16_292x142</i>	<i>4.510</i>	<i>5.024</i>
<i>W3</i>	<i>F3_260x85</i>	<i>4.554</i>	<i>5.024</i>
<i>W4</i>	<i>F4_265x315</i>	<i>4.431</i>	<i>5.024</i>
<i>W5</i>	<i>F5_120x315</i>	<i>4.449</i>	<i>5.024</i>
<i>W6</i>	<i>F6_385x120</i>	<i>4.547</i>	<i>5.024</i>

<b>W7</b>	<b>F7_267x120</b>	<b>4.603</b>	<b>5.024</b>
<b>W8</b>	<b>F8_267x220</b>	<b>4.483</b>	<b>5.024</b>
<b>W9</b>	<b>F9_140x230</b>	<b>4.507</b>	<b>5.024</b>

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

<b>N.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Valore di progetto [vol/h]</b>	<b>Valore medio 24 ore [vol/h]</b>
<b>0</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

<b>Q.tà</b>	<b>Portata G [m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>Portata G<sub>R</sub> [m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>η<sub>T</sub> [%]</b>
<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G<sub>R</sub> Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η<sub>T</sub> Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

**b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione**

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

**Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)**

Zona 1

Superficie disperdente S	<b>4092.07</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>1.43</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0.80</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Negativa</b>	

**Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile**

Zona 1

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>2789.46</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0.055</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	<b>0.040</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Negativa</b>	

**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<b>92.87</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	<b>38.47</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Negativa</b>	

**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio**

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<b>26.12</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	<b>27.32</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### **Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)**

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<u>58.05</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<u>0.00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<u>0.00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<u>0.00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<u>0.00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<u>0.00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>58.05</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>29.09</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Negativa</u>	

### **Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)**

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<u>58.05</u>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------	--------------	--------------------

#### **b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti**

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>Centralizzato</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>160.0</b>	<b>132.2</b>	<b>Positiva</b>

#### **c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>0.0</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50.0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Negativa</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

#### **d) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>0.0</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>0</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<u>46460</u>	kWh <sub>e</sub>
Potenza elettrica installata	<u>35.00</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>0.00</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

### **Consumo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u>154217</u>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<u>0.00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<u>46460</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<u>58.05</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>46460</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

---

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>0.0</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>35.0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Negativa</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

**f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza**

---

---

**7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA  
NORMATIVA VIGENTE**

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

---

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Altri allegati.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale del fabbricato  $Q_{h,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato  $Q_{c,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica  $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$ .
- Calcolo mensile delle perdite ( $Q_{h,ht}$ ), degli apporti solari ( $Q_{sol}$ ) e degli apporti interni ( $Q_{int}$ ) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.



## ELENCO COMPONENTI

### Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U <sub>e</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
M1	T	Parete esterna	430.0	239	0.268	-10.114	52.665	0.90	0.60	1.0	0.843
M2	N	Divisorio palestra	230.0	153	0.607	-6.860	55.154	0.90	0.60	20.0	1.119

### Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U <sub>e</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
P1	G	Pavimento piano terra	405.0	778	0.198	-12.118	64.346	0.90	0.60	1.0	0.364
P2	D	Pavimento interpiano	430.0	600	0.142	-12.248	58.470	0.90	0.60	0.0	1.174

### Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U <sub>e</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
S1	T	Copertura	361.0	479	0.489	-9.058	97.924	0.90	0.60	1.0	1.593
S2	D	Solaio interpiano	430.0	600	0.250	-11.375	81.465	0.90	0.60	0.0	1.405

#### Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y <sub>IE</sub>	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C <sub>T</sub>	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
U <sub>e</sub>	Trasmittanza di energia della struttura

### Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	ψ [W/mK]

#### Legenda simboli

ψ	Trasmittanza lineica di calcolo
---	---------------------------------

**Componenti finestrati:**

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	$\epsilon$	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	$\theta$ [°C]	Agf [m <sup>2</sup> ]	Lgf [m]
W1	T	F1_285x231	Singolo	0.837	0.839	1.00	1.00	231.0	285.0	5.024	5.582	1.0	4.723	25.480
W2	T	F2_256x115	Singolo	0.837	0.839	1.00	1.00	115.0	256.0	5.024	5.767	1.0	1.836	13.740
W3	T	F3_260x85	Singolo	0.837	0.839	1.00	1.00	85.0	260.0	5.024	5.721	1.0	1.430	8.300
W4	T	F4_265x315	Singolo	0.837	0.839	1.00	1.00	315.0	265.0	5.024	5.535	1.0	6.188	30.000
W5	T	F5_120x315	Singolo	0.837	0.839	1.00	1.00	315.0	120.0	5.024	5.562	1.0	2.750	11.500
W6	T	F6_385x120	Singolo	0.837	0.839	1.00	1.00	120.0	385.0	5.024	5.710	1.0	3.015	20.600
W7	T	F7_267x120	Singolo	0.837	0.839	1.00	1.00	120.0	267.0	5.024	5.795	1.0	1.953	15.880
W8	T	F8_267x220	Singolo	0.837	0.839	1.00	1.00	220.0	267.0	5.024	5.613	1.0	4.123	23.880
W9	T	F9_140x230	Singolo	0.837	0.839	1.00	1.00	230.0	140.0	5.024	5.650	1.0	2.200	12.400
W10	T	F10_267x85	Singolo	0.837	0.839	1.00	1.00	85.0	267.0	5.024	5.715	1.0	1.475	8.440
W11	T	F11_268x183	Singolo	0.837	0.839	1.00	1.00	183.0	268.0	5.024	5.594	1.0	3.488	18.300
W12	T	F12_120x240	Singolo	0.837	0.839	1.00	1.00	240.0	120.0	5.024	5.703	1.0	1.890	12.000
W13	T	F13_402x231	Singolo	0.837	0.839	1.00	1.00	231.0	402.0	5.024	5.580	1.0	6.673	37.400
W14	T	F14_121x155	Singolo	0.837	0.839	1.00	1.00	155.0	121.0	5.024	5.801	1.0	1.138	8.640
W15	T	F15_54x155	Singolo	0.837	0.839	1.00	1.00	155.0	54.0	5.024	5.997	1.0	0.425	3.860
W16	T	F16_292x142	Singolo	0.837	0.839	1.00	1.00	142.0	292.0	5.024	5.655	1.0	2.822	16.800

Legenda simboli

$\epsilon$	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
$\theta$	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica **0.843** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **430** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **1.0** °C

Permeanza **93.897** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

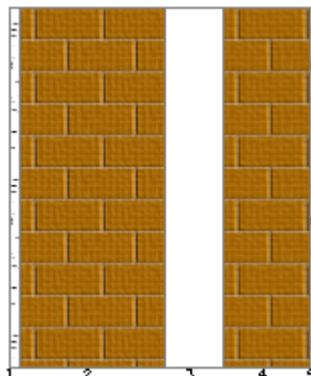
Massa superficiale  
(con intonaci) **293** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **239** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.268** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.318** -

Sfasamento onda termica **-10.1** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15.00	0.900	-	1800	1.00	22
2	Blocco forato	200.00	0.333	-	765	0.84	9
3	Intercapedine debolmente ventilata Av=800 mm <sup>2</sup> /m	80.00	-	-	-	-	-
4	Mattone forato	120.00	0.387	-	717	0.84	-
5	Malta di calce o di calce e cemento	15.00	0.900	-	1800	1.00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.065	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna*

**Codice:** *M1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0.006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Negativa**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0.837**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0.776**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Divisorio palestra*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica **1.119** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **230** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **20.0** °C

Permeanza **81.301** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

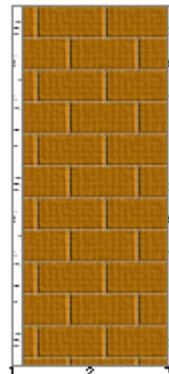
Massa superficiale  
(con intonaci) **207** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **153** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.607** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.542** -

Sfasamento onda termica **-6.9** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15.00	0.900	0.017	1800	1.00	22
2	Blocco forato	200.00	0.333	0.601	765	0.84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	15.00	0.900	0.017	1800	1.00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Divisorio palestra*

**Codice:** *M2*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0.006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0.000**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0.780**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Pavimento piano terra*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica **1.589** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0.364** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **405** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **1.0** °C

Permeanza **0.001** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

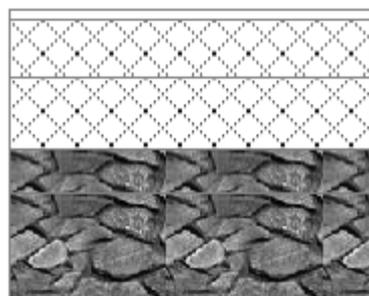
Massa superficiale  
(con intonaci) **778** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **778** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.198** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.544** -

Sfasamento onda termica **-12.1** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15.00	1.300	0.012	2300	0.84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	80.00	1.490	0.054	2200	0.88	70
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	100.00	2.500	0.040	2400	1.00	130
4	Sabbia secca (um. < 1%)	60.00	0.600	0.100	1700	1.00	15
5	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	150.00	0.700	0.214	1500	1.00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

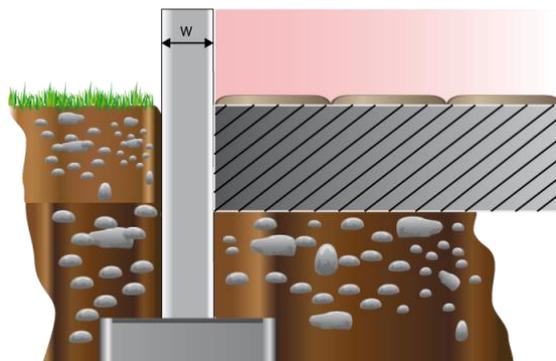
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### *Pavimento piano terra*

Codice: P1

Area del pavimento	<b>680.00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>142.00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>500</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>2.00</b> W/mK



## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Pavimento piano terra*

**Codice:** *P1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperatura esterna fissa, pari a	<b>13.3</b> °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<b>100.0</b> %
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<b>20.0</b> °C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	<b>Classe di concentrazione del vapore ( 0.006 kg/m<sup>3</sup>)</b>

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Negativa</b>
Mese critico	<b>ottobre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <b>0.858</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$ <b>0.648</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80</b> %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

### Descrizione della struttura: **Pavimento interpiano**

**Codice: P2**

Trasmittanza termica **1.174** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **430** mm

Permeanza **0.001** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

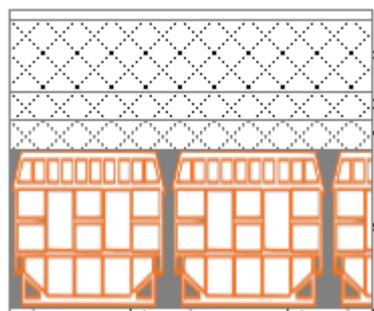
Massa superficiale (con intonaci) **627** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **600** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.142** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.121** -

Sfasamento onda termica **-12.2** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15.00	1.300	0.012	2300	0.84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	100.00	0.900	0.111	1800	0.88	30
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40.00	1.490	0.027	2200	0.88	70
4	C.l.s. armato (2% acciaio)	40.00	2.500	0.016	2400	1.00	130
5	Blocco da solaio	220.00	0.667	0.330	918	0.84	9
6	Malta di calce o di calce e cemento	15.00	0.900	0.017	1800	1.00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.170	-	-	-

### Legenda simboli

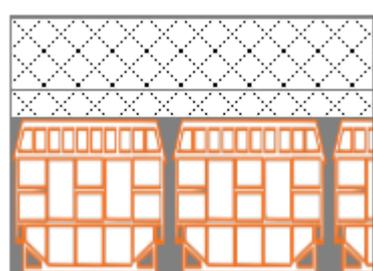
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

### Descrizione della struttura: *Copertura*

**Codice: S1**

Trasmittanza termica	<b>1.593</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>361</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>1.0</b>	°C
Permeanza	<b>3.323</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>479</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>479</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0.489</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0.307</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9.1</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.065	-	-	-
1	Barriera vapore in bitume puro	1.00	0.170	0.006	1050	1.00	50000
2	Sottofondo di cemento magro	100.00	0.900	0.111	1800	0.88	30
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	40.00	2.500	0.016	2400	1.00	130
4	Blocco da solaio	220.00	0.667	0.330	918	0.84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.100	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Copertura*

**Codice:** *S1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0.006 kg/m<sup>3</sup>)**

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Negativa</b>
Mese critico	<b>ottobre</b>
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	<b>0.837</b>
Fattore di temperatura del componente $f_{RSI}$	<b>0.668</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80</b> %

### Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale	<b>Negativa</b>
Quantità massima di condensa durante l'anno $M_a$	<b>164</b> g/m <sup>2</sup>
Quantità di condensa ammissibile $M_{lim}$	<b>100</b> g/m <sup>2</sup>
Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ )	<b>Negativa</b>
Mese con massima condensa accumulata	<b>febbraio</b>
L'evaporazione a fine stagione è	<b>Completa</b>

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Solaio interpiano*

**Codice:** *S2*

Trasmittanza termica **1.405** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **430** mm

Permeanza **0.001** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

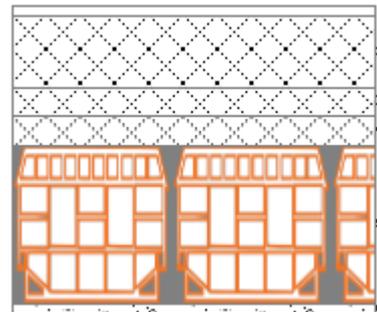
Massa superficiale (con intonaci) **627** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **600** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.250** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.178** -

Sfasamento onda termica **-11.4** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15.00	1.300	0.012	2300	0.84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	100.00	0.900	0.111	1800	0.88	30
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40.00	1.490	0.027	2200	0.88	70
4	C.l.s. armato (2% acciaio)	40.00	2.500	0.016	2400	1.00	130
5	Blocco da solaio	220.00	0.667	0.330	918	0.84	9
6	Malta di calce o di calce e cemento	15.00	0.900	0.017	1800	1.00	22
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

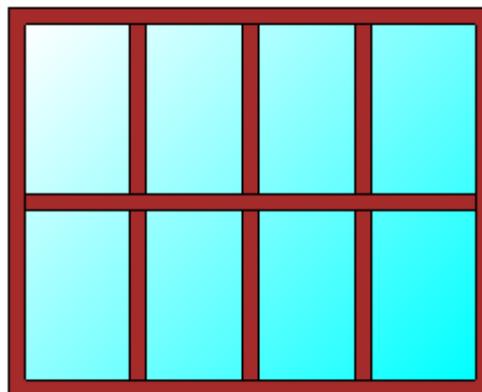
## secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F1\_285x231*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4.462</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>5.024</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1.00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1.00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0.09</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0.6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>285.0</b>	cm
Altezza		<b>231.0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7.00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>6.583</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>4.723</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1.860</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.72</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>25.480</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>10.320</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>4.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.065</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4.462</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

## secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F2\_256x115*

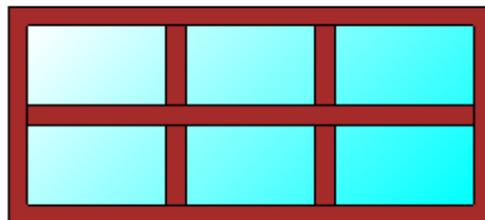
**Codice:** *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4.585</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>5.024</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1.00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1.00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.850</b>	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0.09</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0.6</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>256.0</b>	cm
Altezza		<b>115.0</b>	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7.00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2.944</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1.836</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1.108</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.62</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>13.740</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7.420</b>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>4.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.065</b>

Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4.585</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F3\_260x85*

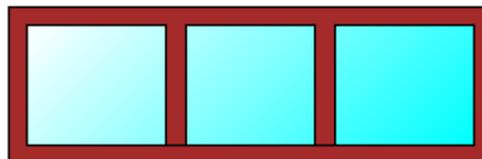
**Codice:** *W3*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4.554</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>5.024</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1.00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1.00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.850</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0.09</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0.6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>260.0</b>	cm
Altezza		<b>85.0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7.00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2.210</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1.430</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0.780</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.65</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>8.300</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6.900</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>4.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.065</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4.554</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

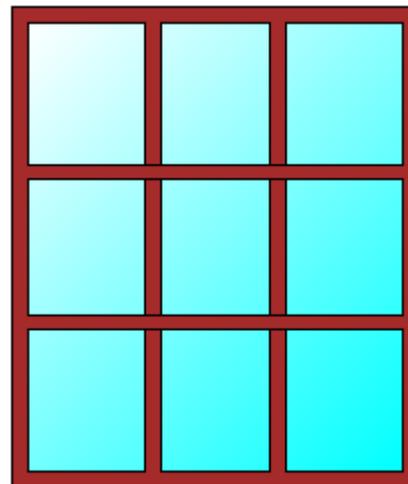
## secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F4\_265x315*

**Codice:** *W4*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4.431</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>5.024</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1.00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1.00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0.09</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0.6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>265.0</b>	cm
Altezza		<b>315.0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7.00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>8.347</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>6.188</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>2.160</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.74</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>30.000</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>11.600</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>4.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.065</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4.431</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

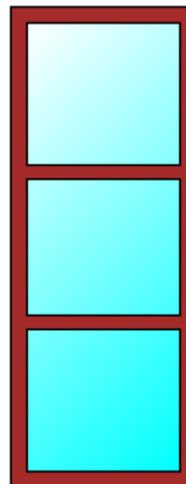
## secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F5\_120x315*

**Codice:** *W5*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4.449</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>5.024</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1.00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1.00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0.09</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0.6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>120.0</b>	cm
Altezza		<b>315.0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7.00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3.780</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2.750</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1.030</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.73</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>11.500</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>8.700</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>4.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.065</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4.449</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

## secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F6\_385x120*

**Codice:** *W6*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4.547</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>5.024</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1.00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1.00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.850</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0.09</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0.6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>385.0</b>	cm
Altezza		<b>120.0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7.00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>4.620</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3.015</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1.605</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.65</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>20.600</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>10.100</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>4.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.065</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4.547</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

## secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F7\_267x120*

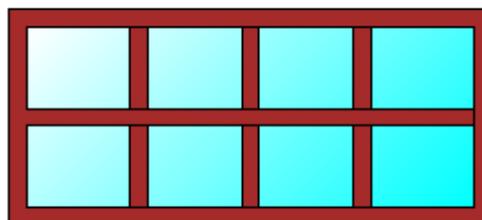
**Codice:** *W7*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4.603</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>5.024</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1.00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1.00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.850</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0.09</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0.6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>267.0</b>	cm
Altezza		<b>120.0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7.00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3.204</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1.953</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1.251</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.61</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>15.880</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7.740</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>4.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.065</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4.603</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

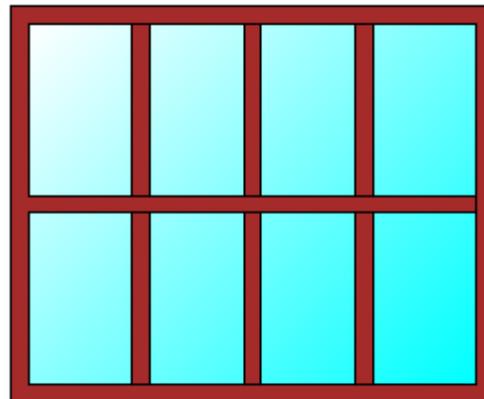
## secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F8\_267x220*

**Codice:** *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4.483</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>5.024</b>	W/m <sup>2</sup> K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1.00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1.00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0.09</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0.6</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>267.0</b>	cm
Altezza		<b>220.0</b>	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7.00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>5.874</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>4.123</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1.751</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.70</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>23.880</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9.740</b>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>4.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.065</b>

Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4.483</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

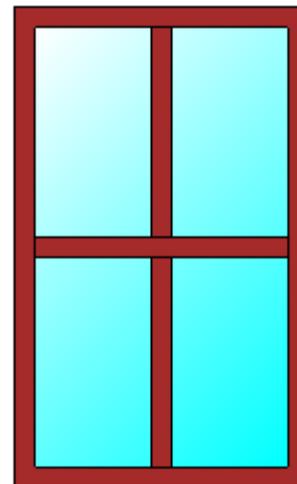
## secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F9\_140x230*

**Codice:** *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4.507</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>5.024</b>	W/m <sup>2</sup> K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1.00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1.00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0.09</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0.6</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>140.0</b>	cm
Altezza		<b>230.0</b>	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7.00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3.220</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2.200</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1.020</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.68</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>12.400</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7.400</b>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>4.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.065</b>

Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4.507</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F10\_267x85*

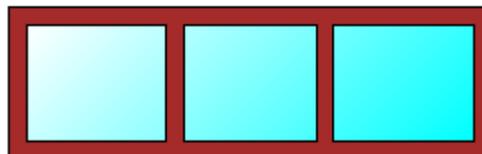
**Codice:** *W10*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4.550</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>5.024</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1.00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>1.00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.850</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0.09</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0.6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>267.0</b>	cm
Altezza		<b>85.0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7.00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2.270</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1.475</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0.794</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.65</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>8.440</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7.040</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>4.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.065</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4.550</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

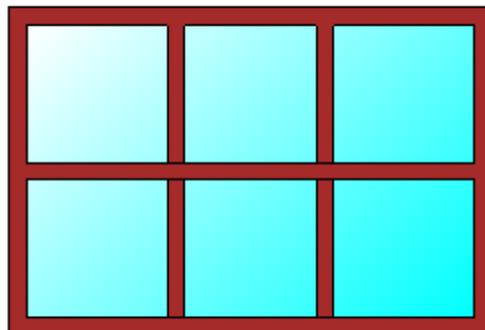
## secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F11\_268x183*

**Codice:** *W11*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4.470</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>5.024</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1.00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>1.00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0.09</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0.6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>268.0</b>	cm
Altezza		<b>183.0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7.00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>4.904</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3.488</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1.416</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.71</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>18.300</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9.020</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>4.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.065</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4.470</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

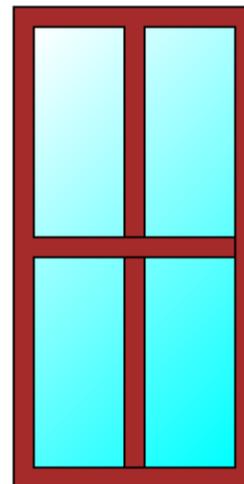
## secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F12\_120x240*

**Codice:** *W12*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4.542</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>5.024</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1.00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1.00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0.09</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0.6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>120.0</b>	cm
Altezza		<b>240.0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7.00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2.880</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1.890</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0.990</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.66</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>12.000</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7.200</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>4.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.065</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4.542</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

## secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F13\_402x231*

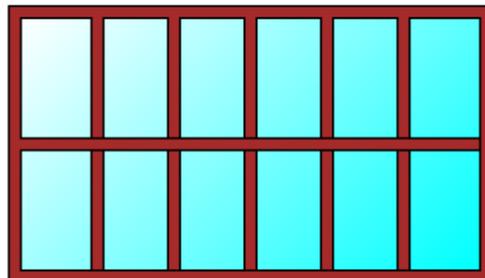
**Codice:** *W13*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4.461</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>5.024</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1.00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1.00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.850</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0.09</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0.6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>402.0</b>	cm
Altezza		<b>231.0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7.00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>9.286</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>6.673</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>2.613</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.72</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>37.400</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>12.660</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>4.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.065</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4.461</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

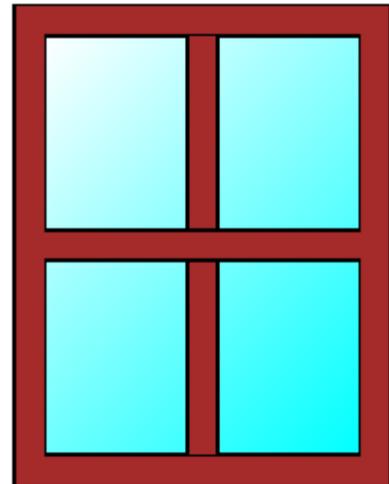
## secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F14\_121x155*

**Codice:** *W14*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4.607</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>5.024</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1.00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>1.00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0.09</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0.6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>121.0</b>	cm
Altezza		<b>155.0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7.00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1.875</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1.138</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0.738</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.61</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>8.640</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5.520</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>4.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.065</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4.607</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI

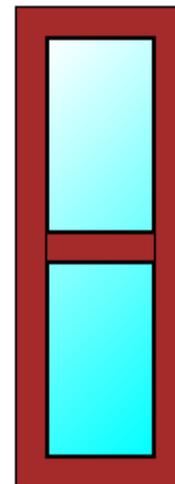
## secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F15\_54x155*

**Codice:** *W15*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4.735</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>5.024</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1.00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>1.00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0.09</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0.6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>54.0</b>	cm
Altezza		<b>155.0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7.00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0.837</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0.425</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0.412</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.51</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3.860</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4.180</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>4.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.065</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4.735</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

## secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *F16\_292x142*

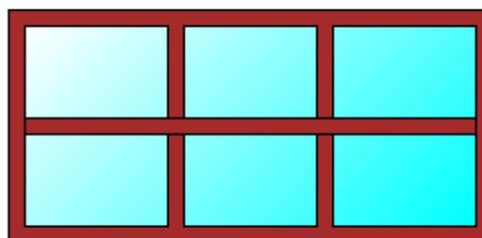
**Codice:** *W16*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4.510</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>5.024</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1.00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>1.00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.850</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0.09</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0.6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>292.0</b>	cm
Altezza		<b>142.0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7.00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>4.146</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2.822</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1.324</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.68</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>16.800</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>8.680</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>4.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.065</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4.510</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------