



# COMUNE DI CALESTANO

## PROVINCIA DI PARMA

### PROGETTO :

INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA SCUOLA SECONDARIA DI I° GRADO, MEDIANTE OPERE DI MIGLIORAMENTO SISMICO, ARCHITETTONICO ED AMPLIAMENTO STRUTTURALE  
PNRR M4C1 – I 3.3 MINISTERO ISTRUZIONE

CUP I83H19000400001

### UBICAZIONE :

VIA ROMA n. 12 - CALESTANO (PR)

### PROGETTO :

ESECUTIVO

### OGGETTO :

RELAZIONE ENERGETICA SECONDO DGR 1715/2016

### TAVOLA :

IM.09

DATA : 30 SETTEMBRE 2022

SCALA :

-

REV :

-



### PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI:

**ING. ANGELO NASO**

con studio in Via Duca Alessandro, 11 - 43123 Parma (PR)

### PROGETTISTA - COLLABORATORI :

**ING. MARTINA ELEONORA CONCARI**

con studio in Via Duca Alessandro, 11 - 43123 Parma (PR)

**ING. SIMONE LEONI**

con studio in Strada per Parma, 35/H3 - Loc. Pilastro - 43013 Langhirano (PR)

**ARCH. FRANCESCO PAVESI**

con studio in Via Pablo, 2/2 - Loc. Torrechiara - 43013 Langhirano (PR)

**ING. FILIPPO PANICIERI**

con studio in Via Marconi, 8 - 43035 Felino (PR)

### PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI :

**ING. GIAMPAOLO VECCHI**

con studio in Via Mazzini, 22 - 43013 Langhirano (PR)



**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8  
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967  
DGR 24 OTTOBRE 2016, n. 1715  
DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020  
ALLEGATO 4**

COMMITTENTE : **COMUNE DI CALESTANO**  
EDIFICIO : **Plesso Scolastico**  
INDIRIZZO : **Via Roma 12**  
COMUNE : **Calestano**  
INTERVENTO : **Riqualificazione energetica**

Rif.: **056-22 rev02 scuola calestano.E0001**  
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 11**

**ING. ANGELO NASO**  
**VIALE DUCA ALESSANDRO, 11 - 43123 PARMA (PR)**

**Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici, (art. 8 comma 2)**

#### ALLEGATO 4

### INTERVENTI SU EDIFICI ESISTENTI: RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO - AMPLIAMENTO - RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

#### SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

#### 1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

##### 1.1 Progetto per la realizzazione di intervento di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO E ASSIMILATI

<input type="checkbox"/>	<b>RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO</b> (art.3 comma 2 lett. b) punto ii)	<input type="checkbox"/>	Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati, SENZA interventi sull'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva.
		<input type="checkbox"/>	Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza compresa tra il 25% e il 50% compreso della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati, E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione di impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva.
<input type="checkbox"/>	<b>AMPLIAMENTO</b> (art.3 comma 3 punto ii)	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo inferiore o uguale al 15% di quello esistente, o comunque inferiore o uguale a 500 m <sup>3</sup>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Connesso funzionalmente al volume pre-esistente <input type="checkbox"/> Costituisce una nuova unità immobiliare
		<input type="checkbox"/> Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente <input type="checkbox"/> Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	<input type="checkbox"/> Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici pre-esistenti <input type="checkbox"/> Dotato di propri sistemi tecnici separati dal pre-esistente

#### DESCRIZIONE

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

***Installazione scaldacqua in pompa di calore per acs, installazione del cappotto interno nuovo muro verso terreno e isolamento del solaio sottotetto, sostituzione parziale degli infissi e installazione ascensore.***

**1.2 Progetto per la realizzazione di intervento di RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 2 lett. c)**

		Descrizione intervento	Sezione della relazione tecnica da compilare
<b>[X]</b>	<b>RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 3)</b> Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza inferiore o uguale al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati (a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo). Interventi sugli impianti.	<input checked="" type="checkbox"/> Intervento su coperture piane o a falde (ad es: isolamento o impermeabilizzazione)	4.1.4 ; 4.2
		<input checked="" type="checkbox"/> Intervento di sostituzione di infissi	4.1.6
		<input checked="" type="checkbox"/> Intervento su pareti verticali esterne (ad esempio, rifacimento intonaco con un incidenza superiore al 10%)	4.1.3
		<input type="checkbox"/> Intervento su pareti di separazione	4.1.2
		<input type="checkbox"/> Intervento su chiusure opache orizzontali inferiori	4.1.5
		<input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 7.2 ; 7.4 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico	5.2 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianto tecnologico idrico sanitario	6 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Impianto alimentato da biomasse combustibili	6.2
		<input checked="" type="checkbox"/> Altro: <b>Installazione di scaldacqua in pdc, installazione dell'ascensore.</b>	

## 2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Calestano Provincia PR

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):

CALESTANO

Edificio pubblico o a uso pubblico X

- ☒ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

### 2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "Edificio" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (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 immobiliari 1

### 2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) COMUNE DI CALESTANO  
SCUOLA MEDIA

Progettista dell'isolamento termico ING. NASO ANGELO  
Albo: INGEGNERI Pr.: PARMA N.iscr.: 2620

Progettista degli impianti energetici ING. NASO ANGELO  
Albo: INGEGNERI Pr.: PARMA N.iscr.: 2620

### 2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare.
- ☒ Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento.
- ☒ Dati relativi agli impianti termici.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- ☒ Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti.
- ☒ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale.

- ☐ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)
- ☐ Altro:

### 3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

#### 3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2991 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -6,8 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 30,0 °C

#### 3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int,i</sub> [°C]	φ <sub>int,i</sub> [%]	θ <sub>int,e</sub> [°C]	φ <sub>int,e</sub> [%]
<b>Zona climatizzata</b>	3882,74	1739,98	0,45	894,01	20,0	65,0	26,0	0,0

- V Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture
- S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile energetica dell'edificio
- θ<sub>int,i</sub> Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale
- φ<sub>int,i</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale
- θ<sub>int,e</sub> Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)
- φ<sub>int,e</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

#### 3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art. 5 della DGR 20.07.2015, n. 967.

**Non previsti**

#### 3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- ☐ 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
- ☐ Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture
- ☐ Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture
- ☐ Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS
- ☐ Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

#### 4. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: CHIUSURE OPACHE E TRASPARENTI DELL'EDIFICIO OGGETTO DELL'INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (SE PREVISTI) E VALORI LIMITE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

##### 4.1 CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

###### 4.1.3 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. C.1.2 o Sez. D.1.1) Trasmittanza U valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M3</b>	<b>MURO ESTERNO 35 VS TERRENO+8</b>	<b>0,277</b>	<b>0,280</b>	<b>Positiva</b>
<b>M4</b>	<b>MURO INTERNO 43 VS NON RISC</b>	<b>0,585</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M5</b>	<b>MURO INTERNO 30 VS NON RISC</b>	<b>1,476</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M2</b>	<b>MURO ESTERNO 57 VS TERRENO</b>	<b>-0,027</b>	<b>*</b>	<b>*</b>

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

###### 4.1.4 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. C.1.2 o Sez. D.1.2) Trasmittanza U valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>S1</b>	<b>SOLAIO SOTTOTETTO+20</b>	<b>0,210</b>	<b>0,400</b>	<b>Positiva</b>

###### 4.1.5 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. C.1.2 o Sez. D.1.3) Trasmittanza U valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>P2</b>	<b>PAVIMENTO SU TERRENO</b>	<b>0,254</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>P1</b>	<b>PRIMO SOLAIO VS NON RISC</b>	<b>1,394</b>	<b>*</b>	<b>*</b>

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

###### 4.1.6 Chiusure trasparenti

###### a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez C.1.2 o Sez D.1.4) Trasmittanza U valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>W2</b>	<b>198x186</b>	<b>1,150</b>	<b>1,400</b>	<b>Positiva</b>
<b>W3</b>	<b>420x250</b>	<b>1,140</b>	<b>1,400</b>	<b>Positiva</b>
<b>W4</b>	<b>123x185</b>	<b>1,156</b>	<b>1,400</b>	<b>Positiva</b>
<b>W6</b>	<b>94x185</b>	<b>1,148</b>	<b>1,400</b>	<b>Positiva</b>
<b>W7</b>	<b>77x185</b>	<b>1,155</b>	<b>1,400</b>	<b>Positiva</b>



<b>W8</b>	<b>198X253</b>	<b>1,147</b>	<b>1,400</b>	<b>Positiva</b>
<b>W10</b>	<b>245X283</b>	<b>1,139</b>	<b>1,400</b>	<b>Positiva</b>
<b>W11</b>	<b>100X185</b>	<b>1,165</b>	<b>1,400</b>	<b>Positiva</b>
<b>W1</b>	<b>234x332 V</b>	<b>2,854</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M12</b>	<b>PORTA</b>	<b>1,374</b>	<b>*</b>	<b>*</b>

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

**b) Fattore di trasmissione solare totale  $g_{gl,sh}$**  (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez D.1.4) $g_{gl,sh}$ (-) Valore progetto	(Requisito All.2 Sez A.1) $g_{gl,sh}$ (-) Valore limite	Verifica
<b>W2</b>	<b>198x186</b>	<b>0,207</b>	<b>0,350</b>	<b>Positiva</b>
<b>W8</b>	<b>198X253</b>	<b>0,207</b>	<b>0,350</b>	<b>Positiva</b>
<b>W1</b>	<b>234x332 V</b>	<b>0,368</b>	<b>*</b>	<b>*</b>

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

## 5. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione D.2)

## 6. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

(Requisito All. 2 Sezione D.3)

### Ambito di applicazione dell'intervento:

- ☐ Nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti
- ☐ Ristrutturazione di impianti termici in edifici esistenti
- ☐ IL REQUISITO NON SI APPLICA in quanto consumo standard di acqua calda sanitaria dell'edificio esistente è minore di 40 litri/giorno

### 6.1 Dotazione minima di energia termica da FER per produzione ACS

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

**Scaldacqua in pompa di calore con bollitore integrato**

**Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di**

### 6.3 POMPE DI CALORE (compilare se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
<b>1-Zona climatizzata Pompa di calore</b>	<b>Energia elettrica</b>	<b>2,78</b>	<b>2,24</b>	<b>Positiva</b>	<b>323</b>

\*ERES = quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

☒ L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

☐ L'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

## 7. REQUISITI DEGLI IMPIANTI

(Requisito All. 2 Sezione D.5)

### 7.1 REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(Requisito All. 2 Sezione D.5.1)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione invernale in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore.

#### 7.1.1 Efficienze medie $\eta_u$ dei sottosistemi di utilizzazione

Zona	$\eta_u$ progetto [%]	$\eta_u$ edif. riferimento [%]
1-Zona climatizzata	74,6	81,0

#### 7.1.2 Efficienze medie $\eta_H$ degli impianti

Zona	$\eta_H$ progetto [%]	$\eta_H$ limite [%]	Verifica
------	-----------------------	---------------------	----------

- ☐ è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica
- ☐ (nel caso di impianti a servizio di più unità immobiliari) è installato un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare.

### 7.2 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore di calore)

#### 7.2.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso

(Requisito All. 2 Sezione D.4.1)

- ☐ Il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%
- ☐ Il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831
- ☐ Sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

#### 7.2.2 Rendimento delle pompe di calore (se oggetto di intervento)

(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)

Zona servita	Descrizione generatore	COP progetto [-]	COP limite [-]	Verifica
--------------	------------------------	------------------	----------------	----------

### 7.3 REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione D.5.2)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione estiva in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore

#### Efficienze medie $\eta_u$ dei sottosistemi di utilizzazione

Zona	$\eta_u$ progetto [%]	$\eta_u$ edif. riferimento [%]
------	-----------------------	--------------------------------

#### Efficienze medie $\eta_c$ degli impianti

Zona	$\eta_c$ progetto	$\eta_c$ limite	Verifica
------	-------------------	-----------------	----------

	[%]	[%]	
--	-----	-----	--

- ☐ è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

#### 7.4 REQUISITI DEL GENERATORE PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)

Da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore.

Zona servita	Descrizione generatore	EER progetto [-]	EER limite [-]	Verifica
--------------	------------------------	---------------------	-------------------	----------

- ☐ Sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di macchine frigorifere a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

#### 7.5 REQUISITI IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO-SANITARIO

(Requisito All. 2 Sezione D.5.3)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti tecnologici idrico-sanitari in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore.

##### Efficienze medie $\eta_u$ dei sottosistemi di utilizzazione

Zona	$\eta_u$ progetto [%]	$\eta_u$ edif. riferimento [%]
1-Zona climatizzata	0,0	0,0

##### Efficienze medie $\eta_w$ dei sottosistemi di generazione

Zona	$\eta_w$ progetto [%]	$\eta_w$ limite [%]	Verifica
------	--------------------------	------------------------	----------

- ☒ è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

#### 7.6 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER L'IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO-SANITARIO

(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)

Da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore.

##### 7.6.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso

(Requisito All. 2 Sezione D.4.1)

- ☒ Il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%
- ☐ Il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%, l'aumento di potenza: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831
- ☐ Generatore sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

##### 7.6.2 Rendimento delle pompe di calore

(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)

Zona servita	Descrizione generatore	COP progetto [-]	COP limite [-]	Verifica
--------------	------------------------	---------------------	-------------------	----------

<i><b>Zona climatizzata</b></i>	<i><b>Pompa di calore</b></i>	<i><b>4,02</b></i>	<i><b>3,80</b></i>	<i><b>Positiva</b></i>
---------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------------	------------------------

## SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

### 8. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (*Allegato informativo*)

#### 8.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- ☒ Climatizzazione invernale
- ☐ Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria
- ☒ Solo produzione acqua calda
- ☐ Climatizzazione estiva
- ☐ Ventilazione meccanica

#### 8.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- ☐ Impianto centralizzato
- ☒ Impianto autonomo

#### 8.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Installazione scaldacqua in pompa di calore per acs

#### 8.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.4.1 e sezione A.5.1)

- ☐ In relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
- ☒ È presente un trattamento di addolcimento (*da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi*)

#### 8.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐

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

#### 8.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia / Generatore di aria calda)

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia tradizionale</u>	Combustibile *	<u>Metano</u>
Marca – modello	<u>VAIR SUPERAC 400 AR</u>		
Potenza utile nominale P <sub>n</sub>	<u>382,47</u> kW		

\* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

Rendimento termico utile al 100% P<sub>n</sub> 91,5 %

Rendimento termico utile al 30% P<sub>n</sub> 92,8 %

#### 8.2.2 Pompa di calore

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>

Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica  
 Marca – modello Ariston S.p.a/Nuos/NUOS EVO A+ 110 WH  
 Tipo sorgente fredda Aria esterna  
 Potenza termica utile in riscaldamento 0,6 kW  
 Coefficiente di prestazione (COP) 4,02  
 Temperature di riferimento:  
 Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 35,0 °C

### 8.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

#### 8.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<u>Radiatori</u>			

Descrizione sintetica dei dispositivi

I radiatori verranno parzialmente sostituiti o integrati

#### 8.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Addolcitore e dosatore di polifosfati

#### 8.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<u>Secondo DPR 412/93</u>	<u>Materiali espansi organici a cella chiusa</u>	<u>0,040</u>	<u>variabile</u>

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

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

#### 8.10 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (se presente)

(Allegato 2 sezione A.4.1 e sezione A.5.1)

Descrizione caratteristiche tecniche principali

Ascensore a servizio di tre piani

☒ Gli ascensori e le scale mobili sono dotate di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti dall'Allegato I, punto 1, del Regolamento (CE) n. 640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e s.m.i.

☐ I motori sono muniti di variatore di velocità (riportare in allegato le certificazioni)

#### 8.12 CONSUNTIVO ENERGIA

<b>Edificio:</b>			
Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u>188228</u>	kWh	
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<u>8,10</u>	kWh/m <sup>2</sup>	
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<u>0</u>	kWh	
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<u>261,05</u>	kWh/m <sup>2</sup>	
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh <sub>e</sub>	
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh	

### 9. INFORMATIVA PER IL PROPRIETARIO DELL'EDIFICIO

(ove applicabile quando un sistema tecnico per l'edilizia è installato, sostituito o migliorato)

Ai sensi dell'art.8 comma 17 della DGR 967/2015 e smi il progettista dichiara di aver documentato e trasmesso al proprietario dell'edificio i risultati relativi all'analisi della prestazione energetica globale della parte modificata e, se dal caso, dell'intero sistema modificato.

In particolare, l'intervento:

- ☒ comporta la modifica della classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare pertanto **è necessaria la revisione dell'attestato di prestazione energetica**, se presente;
- ☐ non comporta una modifica della classe energetica pertanto non è necessario il rilascio di un nuovo o revisione dell'attestato di prestazione energetica.

### SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto ING. ANGELO NASO  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a INGEGNERI PARMA 2620  
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste assevera sotto la propria personale responsabilità che l'intervento da realizzare

- è compreso nelle tipologie di intervento elencate nell'art. 3 della DGR 967/2015 e smi;
- è conforme ai requisiti di prestazione energetica di cui all'Allegato 2 applicabili;

dichiara inoltre che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 01/09/2022

Il progettista \_\_\_\_\_  
TIMBRO





## QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 2	APPLICABILE
<b>A</b>	A.1	Controllo della condensazione			4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			4.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			8.1.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	8.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	8.2.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	8.10	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	6.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.5.2	Pompe di calore	6.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
<b>C</b>	C.1	Controllo delle perdite di trasmissione	C.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1.1	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	C.2	Requisiti degli impianti	C.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi	da 4.1.2 a 4.1.6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
<b>D</b>	D.1	Controllo delle perdite di trasmissione	D.1.1	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache verticali	4.1.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inclinate superiori	4.1.4	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.1.3	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inferiori	4.1.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.1.4	Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti	4.1.6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.1.5	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.1.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.1.6	Condizioni particolari	4.1.7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	D.2	Configurazione impianti termici			5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	D.3	Integrazione FER			6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	D.4	Requisiti efficienza energetica dei sistemi di generazione	D.4.1	Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido gassoso	7.2.1 ; 7.6.1	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.4.2	Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere	7.2.2 ; 7.4 ; 7.6.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	D.5	Requisiti degli impianti	D.5.1	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione invernale	7.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.5.2	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione estiva	7.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.5.3	Requisiti degli impianti tecnologici idrico-sanitari	7.5 ; 7.6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.5.4	Requisiti degli impianti di illuminazione	7.7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.5.5	Requisiti degli impianti di ventilazione	7.8	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	D.6	Adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione			7.9	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	D.7	Installazione di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici			7.10	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO

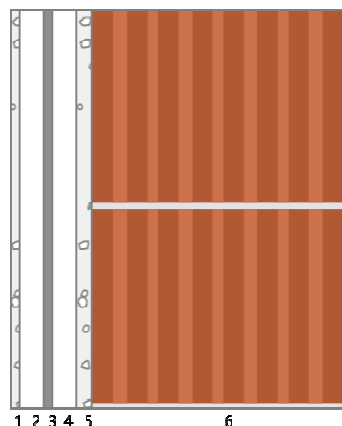
Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: MURO ESTERNO 35 VS TERRENO+8**

**Codice: M3**

Trasmittanza termica	<b>0,644</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,304</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>434</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-6,8</b>	°C
Permeanza	<b>88,183</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>334</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>287</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,088</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,289</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-12,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
3	TRISO-MURS	11,00	0,0600	0,183	1	10,00	3
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
5	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,9000	0,022	1800	1,00	22
6	Muratura in laterizio alveolato (pareti esterne)	330,00	0,4300	0,767	870	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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	-

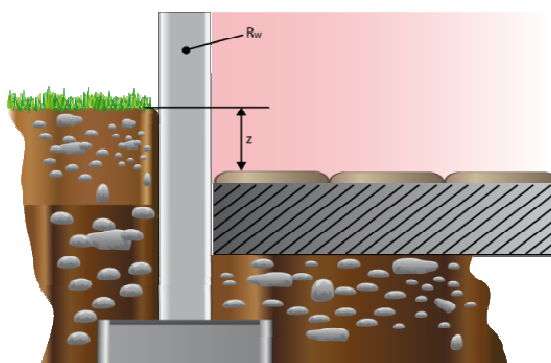
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento interrato:

#### **PAVIMENTO SU TERRENO**

**Codice: P2**

Area del pavimento		<b>180,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>64,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>570</b> mm
Conduttività termica del terreno		<b>1,50</b> W/mK
Profondità interramento	z	<b>3,000</b> m
Parete controterra associata	R <sub>w</sub>	<b>M3</b>



**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** SOLAIO SOTTOTETTO+20

**Codice:** S1

Trasmittanza termica **0,169** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **430** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **3,9** °C

Permeanza **62,112** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

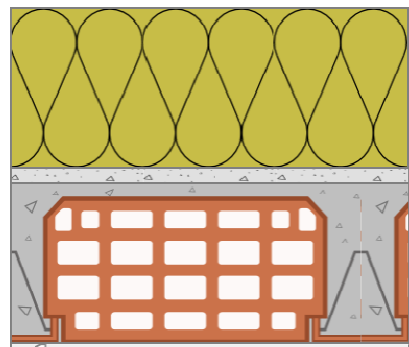
Massa superficiale  
(con intonaci) **296** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **278** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,032** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,189** -

Sfasamento onda termica **-11,5** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Lana di roccia sfusa da insufflaggio	200,00	0,0370	5,405	70	1,03	1
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	20,00	1,4900	0,013	2200	0,88	70
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,6600	0,303	1100	0,84	7
4	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 198x186**

**Codice: W2**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1,150** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **1,100** W/m<sup>2</sup>K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$  **0,35** -

Fattore tendaggi (estivo)

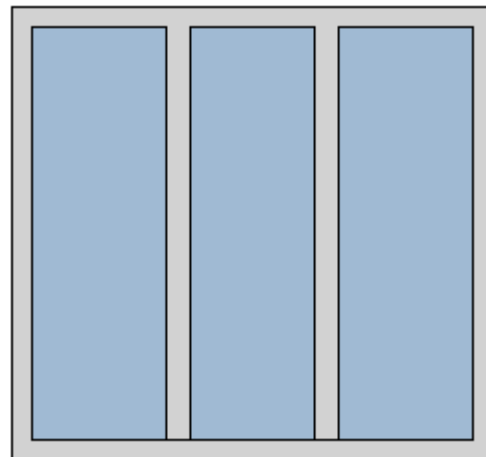
$f_{c\text{ est}}$  **0,35** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,600** -

Fattore trasmissione solare totale

$g_{gl+sh}$  **0,207** -



#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,16** m<sup>2</sup>K/W

$f_{shut}$

**0,6** -

#### Dimensioni del serramento

Larghezza

**198,0** cm

Altezza

**186,0** cm

#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1,30** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,00** W/mK

Area totale

$A_w$  **3,683** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **2,754** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0,929** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,75** -

Perimetro vetro

$L_g$  **13,440** m

Perimetro telaio

$L_f$  **7,680** m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1,421** W/m<sup>2</sup>K

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0,130** W/mK

Lunghezza perimetrale

**7,68** m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

### secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 420x250**

**Codice: W3**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica  $U_w$  **1,140** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **1,100** W/m<sup>2</sup>K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

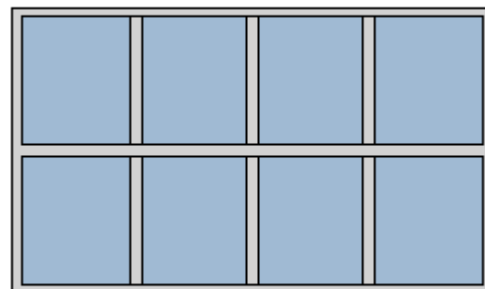
Emissività  $\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\ inv}$  **0,35** -

Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\ est}$  **0,35** -

Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,600** -

Fattore trasmissione solare totale  $g_{gl+sh}$  **0,207** -



#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,16** m<sup>2</sup>K/W

f shut **0,6** -

#### Dimensioni del serramento

Larghezza **420,0** cm

Altezza **250,0** cm

#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **1,30** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale  $K_d$  **0,00** W/mK

Area totale  $A_w$  **10,500** m<sup>2</sup>

Area vetro  $A_g$  **8,378** m<sup>2</sup>

Area telaio  $A_f$  **2,122** m<sup>2</sup>

Fattore di forma  $F_f$  **0,80** -

Perimetro vetro  $L_g$  **32,880** m

Perimetro telaio  $L_f$  **13,400** m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo  $U$  **1,306** W/m<sup>2</sup>K

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,130** W/mK

Lunghezza perimetrale **13,40** m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

### secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 123x185**

**Codice: W4**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica  $U_w$  **1,156** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **1,100** W/m<sup>2</sup>K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\ inv}$  **0,35** -

Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\ est}$  **0,35** -

Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,600** -

Fattore trasmissione solare totale  $g_{gl+sh}$  **0,207** -

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

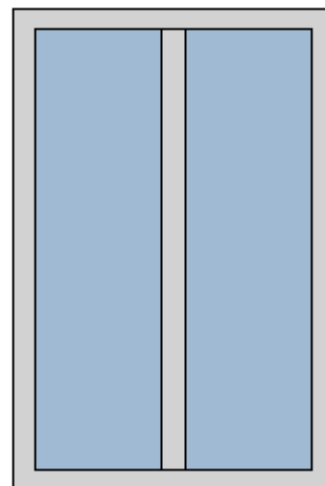
Resistenza termica chiusure **0,16** m<sup>2</sup>K/W

f shut **0,6** -

#### Dimensioni del serramento

Larghezza **123,0** cm

Altezza **185,0** cm



#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **1,30** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale  $K_d$  **0,00** W/mK

Area totale  $A_w$  **2,276** m<sup>2</sup>

Area vetro  $A_g$  **1,639** m<sup>2</sup>

Area telaio  $A_f$  **0,636** m<sup>2</sup>

Fattore di forma  $F_f$  **0,72** -

Perimetro vetro  $L_g$  **8,700** m

Perimetro telaio  $L_f$  **6,160** m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo  $U$  **1,507** W/m<sup>2</sup>K

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,130** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,16** m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

### secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 217x282**

**Codice: W5**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1,151** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **1,100** W/m<sup>2</sup>K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$  **0,35** -

Fattore tendaggi (estivo)

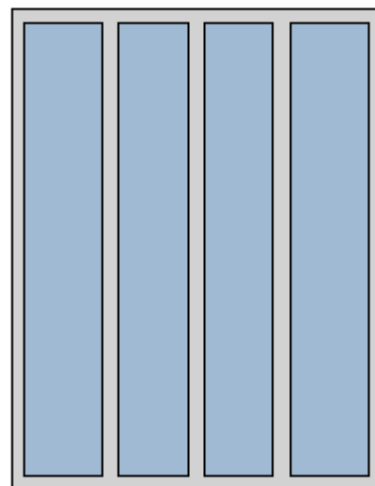
$f_{c\ est}$  **0,35** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,600** -

Fattore trasmissione solare totale

$g_{gl+sh}$  **0,207** -



#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,16** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0,6** -

#### Dimensioni del serramento

Larghezza

**217,0** cm

Altezza

**282,0** cm

#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1,30** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,00** W/mK

Area totale

$A_w$  **6,119** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **4,549** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **1,571** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,74** -

Perimetro vetro

$L_g$  **24,700** m

Perimetro telaio

$L_f$  **9,980** m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1,363** W/m<sup>2</sup>K

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0,130** W/mK

Lunghezza perimetrale

**9,98** m



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

### secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 94x185**

**Codice: W6**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica  $U_w$  **1,148** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **1,100** W/m<sup>2</sup>K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\ inv}$  **0,35** -

Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\ est}$  **0,35** -

Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,600** -

Fattore trasmissione solare totale  $g_{gl+sh}$  **0,207** -

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

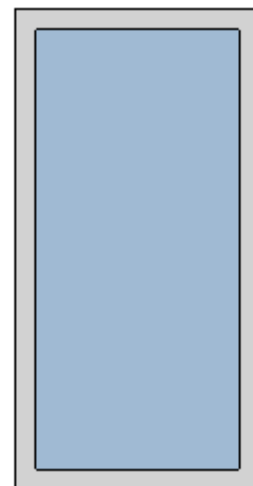
Resistenza termica chiusure **0,16** m<sup>2</sup>K/W

f shut **0,6** -

#### Dimensioni del serramento

Larghezza **94,0** cm

Altezza **185,0** cm



#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **1,30** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale  $K_d$  **0,00** W/mK

Area totale  $A_w$  **1,739** m<sup>2</sup>

Area vetro  $A_g$  **1,318** m<sup>2</sup>

Area telaio  $A_f$  **0,421** m<sup>2</sup>

Fattore di forma  $F_f$  **0,76** -

Perimetro vetro  $L_g$  **4,940** m

Perimetro telaio  $L_f$  **5,580** m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo  $U$  **1,564** W/m<sup>2</sup>K

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,130** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,58** m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

### secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 77X185**

**Codice: W7**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica  $U_w$  **1,155** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **1,100** W/m<sup>2</sup>K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\ inv}$  **0,35** -

Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\ est}$  **0,35** -

Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,600** -

Fattore trasmissione solare totale  $g_{gl+sh}$  **0,207** -

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

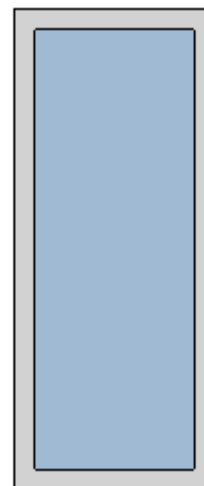
Resistenza termica chiusure **0,16** m<sup>2</sup>K/W

f shut **0,6** -

#### Dimensioni del serramento

Larghezza **77,0** cm

Altezza **185,0** cm



#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **1,30** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale  $K_d$  **0,00** W/mK

Area totale  $A_w$  **1,424** m<sup>2</sup>

Area vetro  $A_g$  **1,031** m<sup>2</sup>

Area telaio  $A_f$  **0,394** m<sup>2</sup>

Fattore di forma  $F_f$  **0,72** -

Perimetro vetro  $L_g$  **4,600** m

Perimetro telaio  $L_f$  **5,240** m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo  $U$  **1,632** W/m<sup>2</sup>K

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,130** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,24** m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

### secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 198X253**

**Codice: W8**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1,147** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **1,100** W/m<sup>2</sup>K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$  **0,35** -

Fattore tendaggi (estivo)

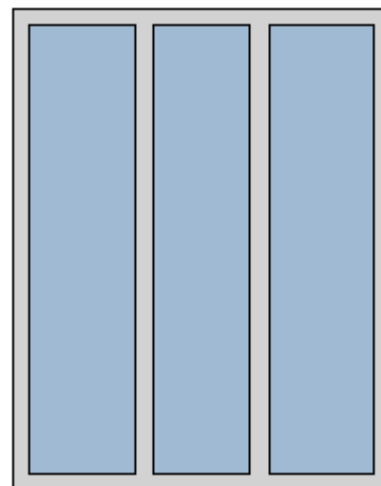
$f_{c\ est}$  **0,35** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,600** -

Fattore trasmissione solare totale

$g_{gl+sh}$  **0,207** -



#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,16** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0,6** -

#### Dimensioni del serramento

Larghezza

**198,0** cm

Altezza

**253,0** cm

#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1,30** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,00** W/mK

Area totale

$A_w$  **5,009** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **3,839** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **1,170** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,77** -

Perimetro vetro

$L_g$  **17,460** m

Perimetro telaio

$L_f$  **9,020** m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1,380** W/m<sup>2</sup>K

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0,130** W/mK

Lunghezza perimetrale

**9,02** m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

### secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 300X283**

**Codice: W9**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica  $U_w$  **1,134** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **1,100** W/m<sup>2</sup>K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

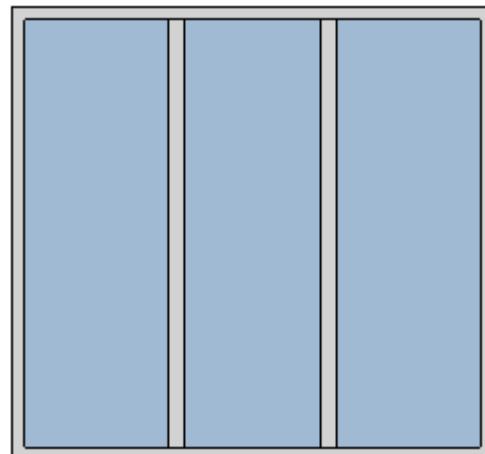
Emissività  $\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\ inv}$  **0,35** -

Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\ est}$  **0,35** -

Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,600** -

Fattore trasmissione solare totale  $g_{gl+sh}$  **0,207** -



#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,16** m<sup>2</sup>K/W

f shut **0,6** -

#### Dimensioni del serramento

Larghezza **300,0** cm

Altezza **283,0** cm

#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **1,30** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale  $K_d$  **0,00** W/mK

Area totale  $A_w$  **8,490** m<sup>2</sup>

Area vetro  $A_g$  **7,049** m<sup>2</sup>

Area telaio  $A_f$  **1,441** m<sup>2</sup>

Fattore di forma  $F_f$  **0,83** -

Perimetro vetro  $L_g$  **21,300** m

Perimetro telaio  $L_f$  **11,660** m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo  $U$  **1,312** W/m<sup>2</sup>K

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,130** W/mK

Lunghezza perimetrale **11,66** m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

### secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 245X283**

**Codice: W10**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1,139** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **1,100** W/m<sup>2</sup>K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$  **0,35** -

Fattore tendaggi (estivo)

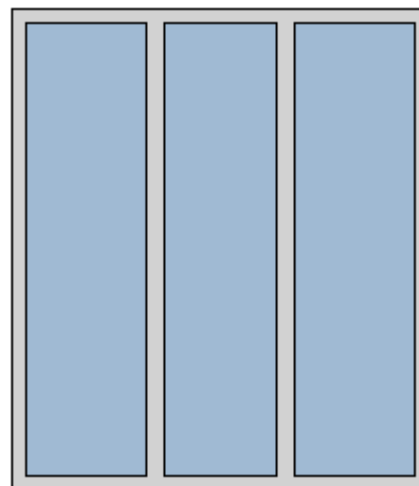
$f_{c\text{ est}}$  **0,35** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,600** -

Fattore trasmissione solare totale

$g_{gl+sh}$  **0,207** -



#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,16** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0,6** -

#### Dimensioni del serramento

Larghezza

**245,0** cm

Altezza

**283,0** cm

#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1,30** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,00** W/mK

Area totale

$A_w$  **6,933** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **5,580** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **1,353** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,80** -

Perimetro vetro

$L_g$  **20,200** m

Perimetro telaio

$L_f$  **10,560** m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1,336** W/m<sup>2</sup>K

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica

$\Psi$  **0,130** W/mK

Lunghezza perimetrale

**10,56** m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

### secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 100X185**

**Codice: W11**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica  $U_w$  **1,165** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **1,100** W/m<sup>2</sup>K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c\ inv}$  **0,35** -

Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c\ est}$  **0,35** -

Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,600** -

Fattore trasmissione solare totale  $g_{gl+sh}$  **0,207** -

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

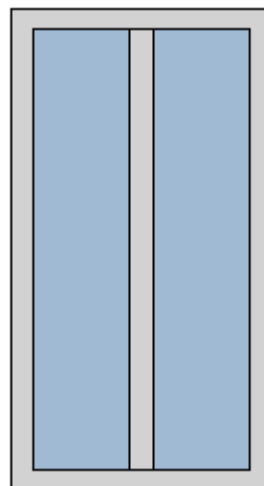
Resistenza termica chiusure **0,16** m<sup>2</sup>K/W

f shut **0,6** -

#### Dimensioni del serramento

Larghezza **100,0** cm

Altezza **185,0** cm



#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  **1,30** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale  $K_d$  **0,00** W/mK

Area totale  $A_w$  **1,850** m<sup>2</sup>

Area vetro  $A_g$  **1,251** m<sup>2</sup>

Area telaio  $A_f$  **0,599** m<sup>2</sup>

Fattore di forma  $F_f$  **0,68** -

Perimetro vetro  $L_g$  **8,240** m

Perimetro telaio  $L_f$  **5,700** m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo  $U$  **1,564** W/m<sup>2</sup>K

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,130** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,70** m