



REGIONE PIEMONTE  
PROVINCIA DI VERCELLI  
COMUNE DI SALUGGIA



## RIFUNZIONALIZZAZIONE LOCALI CENTRO SETTIA - LOTTO 1: RESTAURO FACCIATE

REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO (art. 23, cc. 7 e 8, D.Lgs 50/2016)

# CENTRO SETTIA



### SOGGETTO PROPONENTE

COMUNE DI SALUGGIA

IL SINDACO

Firmino BARBERIS

IL RESPONSABILE DELL'AREA

LL.PP. e R.U.P.

Geom. Ombretta PEROLIO

### PROGETTO

PROGETTO ARCHITETTONICO:

Arch. Anna Chiara TAMPONE

VIA Casale Benne, 10 - 13040 SALUGGIA (VC)

TEL. 3483129300

E-MAIL: actampone@gmail.com

PROGETTO STRUTTURE:

Ing. Orazio MINELLA

VIA CIGLIANO, 13 - 13040 MONCRIVELLO (VC)

TEL. e FAX 0161.401631

E-MAIL: mail@studiominella.com

www.studiominella.com

oggetto:

Relazione sul contenimento dei consumi energetici

codice fase:

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Numero tavola:

scala:

codice:

data:

revisione:

H725\_DEF\_RCS\_ELA\_L

6/7/2021

00

**ELA\_L**

Comune di Saluggia - (VC)

# RELAZIONE TECNICA

Attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici

EDIFICIO	Piazza del Municipio 16 - Saluggia (VC)
COMMITTENTE	Comune di Saluggia
PROGETTISTA	Ing. ORAZIO MINELLA
DATA	09/07/2021
	Firma: _____

## RIFERIMENTI NORMATIVI

---

Le norme di seguito elencate costituiscono i riferimenti principali sui quali si basa la metodologia di calcolo

### **Normativa nazionale**

<b>UNI/TS 11300-1</b>	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
<b>UNI/TS 11300-2</b>	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali
<b>UNI/TS 11300-3</b>	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
<b>UNI/TS 11300-4</b>	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
<b>UNI/TS 11300-5</b>	Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili
<b>UNI/TS 11300-6</b>	Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili
<b>UNI 10349</b>	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici
<b>UNI EN ISO 13370</b>	Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
<b>UNI EN ISO 13788</b>	Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo
<b>UNI EN 15193</b>	Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione
<b>Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28</b>	Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE

### **Normative regionali**

<b>Lombardia</b>	Decreto dirigente unità organizzativa 18 dicembre 2019 - n. 18546
	Decreto dirigente unità organizzativa 8 marzo 2017 - n. 2456
	Decreto dirigente unità organizzativa 12 gennaio 2017 - n. 176
	Decreto dirigente unità organizzativa 18 gennaio 2016 - n. 224
	Decreto dirigente unità organizzativa 30 luglio 2015 n. 6480
<b>Emilia Romagna</b>	Deliberazione della giunta regionale 17 luglio 2015 - n. 3868
	Deliberazione della giunta regionale 9 novembre 2020, n.1548
	Deliberazione della giunta regionale 19 ottobre 2020, n. 1385
	Deliberazione della giunta regionale 7 settembre 2015 - n. 1275
<b>Valle d'Aosta</b>	Deliberazione della giunta regionale 20 luglio 2015 - n. 967
	Deliberazione della giunta regionale 30 dicembre 2016 - n. 1824
<b>Provincia autonoma di Trento</b>	Deliberazione della giunta regionale 26 febbraio 2016 - n. 272
	Deliberazione della giunta regionale 3 febbraio 2017 - n. 163
	Deliberazione della giunta regionale 12 febbraio 2016 - n. 162

Egregio Signor Sindaco del comune di Saluggia, (VC)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Saluggia, (VC)

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

***Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello. Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici.***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

**1 INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Saluggia Provincia VC

Progetto per la realizzazione di

Rifunzionalizzazione locali Centro Settia – LOTTO 1: RESTAURO FACCIATE

Edificio pubblico

Edificio ad uso pubblico

Sito in Piazza del Municipio 16

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
Unità immobiliare 01		15	19	1,2,3,4

Richiesta Permesso di Costruire \_\_\_\_\_ Del \_\_\_\_\_

Permesso di Costruire \_\_\_\_\_ Del \_\_\_\_\_

Variante Permesso di Costruire \_\_\_\_\_ Del \_\_\_\_\_

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.2. - uffici e assimilabili

Numero delle unità immobiliari 1

**Soggetti coinvolti**

Committente Comune di Saluggia

Progettista degli impianti termici \_\_\_\_\_

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio \_\_\_\_\_

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio \_\_\_\_\_

Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio \_\_\_\_\_

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici \_\_\_\_\_

Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio \_\_\_\_\_

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio \_\_\_\_\_  
 Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio \_\_\_\_\_  
 Tecnico incaricato per la redazione dell'APE \_\_\_\_\_

## 2 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici)

Seleziona gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- 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) 2557 GG  
 Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ. agg.) 265,4 K  
 Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 304,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
Unità immobiliare 01	1.179,76	2.228,20	0,53	360,88

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
Unità immobiliare 01	Edificio comunale	20,0	50
Unità immobiliare 01	Uffici vigili urbani	20,0	50
Unità immobiliare 01	Sala riunioni ex locale alpini	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
Unità immobiliare 01	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
-	-	-	-

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	Test [°C]	$\phi_{est}$ [%]
Unità immobiliare 01	Edificio comunale	26,0	50
Unità immobiliare 01	Uffici vigili urbani	26,0	50
Unità immobiliare 01	Sala riunioni ex locale alpini	26,0	50

Test Valore di progetto della temperatura interna estiva  
 $\phi_{est}$  Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva

Unità immobiliare	Metodo
Unità immobiliare 01	Non contabilizzato

### Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:  Si  No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali:

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

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

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

L'intervento non riguarda la copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture  Si  No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

L'intervento che riguarda la copertura

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare:

Si  No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Valvole termostatiche nell'edificio comunale e nel locale ex alpini a norma UNI EN 215

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

Si  No

Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione:

## 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 dell'impianto

Tipologia

Tre impianti autonomi per la climatizzazione invernale e la produzione di ACS ove presente.

## Sistemi di generazione

Caldaia a condensazione di gas FINTERM Ecodens 24C a servizio del piano primo (ex locale alpini)  
 Caldaia standard UNICAL M90 a servizio dell'edificio comunale e della palestra al piano interrato  
 Caldaia standard FINTERM Alba 24 AS a servizio del piano terreno

## Sistemi di termoregolazione

per singolo ambiente più climatica

## Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

## Sistemi di distribuzione del vettore termico

verticale a colonne montanti per l'edificio comunale al piano primo e la palestra interrata  
 orizzontale a zone per il piano terra e per il locale ex alpini

## Sistemi di ventilazione forzata

Assente ventilazione naturale degli ambienti

## Sistemi di accumulo termico

## Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Combinato con l'impianto di riscaldamento

## Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065)  Si  No

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore 0

Filtro di sicurezza  Si  No

**b. Specifiche dei generatori di energia**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria  Si  No

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro  Si  No

**GENERATORE A COMBUSTIONE**

UNICAL M90 caldaia standard UNICAL - M 90

Generatore di calore a biomassa  SI  NO

Combustibile utilizzato Metano

Fluido termovettore Acqua

Sistema di emissione (specificare bocchette/pannelli radianti/ radiatori/ strisce radianti/ termoconvettori/ travi fredde/ventilconvettori/ altro Fluido termovettore)

Radiatori

Valore nominale della potenza termica utile 105,0 kW

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn 91,3 %

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% Pn 0,0 %

Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili

### GENERATORE A COMBUSTIONE

FINTERM Alba 24 AS FINTERM Alba 24 AS - Caldaia standard 28 kW

Generatore di calore a biomassa  SI  NO

Combustibile utilizzato Metano

Fluido termovettore Acqua

Sistema di emissione (specificare bocchette/pannelli radianti/ radiatori/ strisce radianti/ termoconvettori/ travi fredde/ventilconvettori/ altro Fluido termovettore)

Radiatori

Valore nominale della potenza termica utile 28,0 kW

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn 92,0 %

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% Pn 0,0 %

Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili

### GENERATORE A COMBUSTIONE

FINTERM Ecodens 24C FINTERM ECODENS 24 - Caldaia a condensazione 24,5 kW

Generatore di calore a biomassa  SI  NO

Combustibile utilizzato Metano (Piemonte)

Fluido termovettore Acqua

Sistema di emissione (specificare bocchette/pannelli radianti/ radiatori/ strisce radianti/ termoconvettori/ travi fredde/ventilconvettori/ altro Fluido termovettore)

Radiatori

Valore nominale della potenza termica utile 24,5 kW

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn 98,0 %

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% Pn 95,0 %

Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili

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 invernale prevista:

- Continua con attenuazione notturna  
 Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

- Continua con attenuazione notturna  
 Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

---

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

Centralina climatica \_\_\_\_\_

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 0

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
Unità immobiliare 01-Edificio comunale	Regolazione di ambiente e sonda climatica	0		0
Unità immobiliare 01-Uffici vigili urbani	Compensazione climatica	0		0
Unità immobiliare 01-Sala riunioni ex locale alpini	Regolazione di ambiente e sonda climatica	0		0

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

Per Climatizzazione invernale

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

---

Per Acqua Calda Sanitaria

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

---

Per Climatizzazione estiva

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

---

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

## Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
U.I.1-Edificio comunale	0	Radiatori	20.594,1
U.I.1-Uffici vigili urbani	0	Radiatori	23.802,2
U.I.1-Sala riunioni ex locale alpini	0	Radiatori	11.503,3

*N* Numero di apparecchi

*P* Potenza installata

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

Descrizione e caratteristiche principali

---

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

Descrizione e caratteristiche principali

---

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

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

**i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato

Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato

Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato

Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato

Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici  Si  No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

**5.3 Impianti solari termici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici  Si  No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

**5.4 Impianti di illuminazione**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione  Si  No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

**5.5 Altri impianti**

Altri impianti dell'edificio  Si  No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali

---

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

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	Uante opera	Upost opera	Yie
654_F01a (134x256) tipo A	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)
654_F01b (129x250) tipo B	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)
654_F01c (131x250) tipo C	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)
654_F02a (80x251) tipo E	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)
654_F02b (83x251) tipo D	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)
654_F03 (135x330)	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
-	-	-	-

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti verticali opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 1 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti orizzontali o inclinati opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 2 e 3 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture trasparenti	1,312 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 4 dell'appendice B all'Allegato 1

del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche opache, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio  
Confronto con i valori limite riportati nella tabella 4 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+sh) della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est. Confronto con il Valore Limite del Fattore di trasmissione solare totale della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est presente nella tabella 5 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

#### **Valore del fattore di trasmissione solare**

Serramento	g,gI	g,gI lim	Verificato
654_F01a (134x256) tipo A	0,15	0,35	SI
654_F01a (134x256) tipo A	0,15	0,35	SI
654_F01a (134x256) tipo A	0,15	0,35	SI
654_F01a (134x256) tipo A	0,19	0,35	SI
654_F01a (134x256) tipo A	0,19	0,35	SI
654_F01a (134x256) tipo A	0,15	0,35	SI
654_F01a (134x256) tipo A	0,15	0,35	SI
654_F01a (134x256) tipo A	0,15	0,35	SI
654_F01a (134x256) tipo A	0,15	0,35	SI
654_F01a (134x256) tipo A	0,15	0,35	SI
654_F01a (134x256) tipo A	0,15	0,35	SI
654_F01b (129x250) tipo B	0,19	0,35	SI
654_F01b (129x250) tipo B	0,15	0,35	SI
654_F01b (129x250) tipo B	0,15	0,35	SI
654_F01b (129x250) tipo B	0,15	0,35	SI
654_F01b (129x250) tipo B	0,15	0,35	SI
654_F01b (129x250) tipo B	0,15	0,35	SI
654_F01b (129x250) tipo B	0,15	0,35	SI
654_F01b (129x250) tipo B	0,15	0,35	SI
654_F01b (129x250) tipo B	0,15	0,35	SI
654_F01b (129x250) tipo B	0,19	0,35	SI
654_F01b (129x250) tipo B	0,15	0,35	SI
654_F03 (135x330)	0,15	0,35	SI

#### **Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti**

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

## b. Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione, l'illuminazione e il trasporto

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

### Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
N.A.	-	-	-

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

### Verifica Efficienza media stagionale

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento  $\eta_H$  - \_\_\_\_\_

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento  $\eta_{H,limite}$  - \_\_\_\_\_

Verifica: - \_\_\_\_\_

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS  $\eta_W$ : - \_\_\_\_\_

Efficienza media stagionale dell'impianto di ACS calcolato nell'edificio di riferimento  $\eta_{W,limite}$  - \_\_\_\_\_

Verifica: - \_\_\_\_\_

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento  $\eta_C$  - \_\_\_\_\_

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento  $\eta_{C,limite}$  - \_\_\_\_\_

Verifica: - \_\_\_\_\_

*In caso di sola sostituzione del generatore di calore le verifiche di efficienza media stagionale si intendono rispettate se i nuovi generatori hanno un'efficienza superiore al limite normativo.*

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

Tipo collettore - \_\_\_\_\_

Tipo installazione - \_\_\_\_\_

Descrizione tipo installazione (se altro) - \_\_\_\_\_

Tipo supporto - \_\_\_\_\_

Descrizione tipo supporto (se altro) - \_\_\_\_\_

Inclinazione -° \_\_\_\_\_

Orientamento - \_\_\_\_\_

Capacità accumulo - l \_\_\_\_\_

Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione) - \_\_\_\_\_

Percentuale copertura fabbisogno annuo - % \_\_\_\_\_

### d. Impianti fotovoltaici

Connessione impianto: - \_\_\_\_\_

Tipo moduli - \_\_\_\_\_

Tipo installazione - \_\_\_\_\_

Descrizione tipo installazione (se altro) - \_\_\_\_\_

Tipo supporto - \_\_\_\_\_

Descrizione tipo supporto (se altro) - \_\_\_\_\_

Inclinazione - ° \_\_\_\_\_

Orientamento - \_\_\_\_\_

Potenza installata - kW \_\_\_\_\_

Percentuale copertura fabbisogno annuo - % \_\_\_\_\_

### e. Consuntivo energia

#### Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00

#### Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Gas naturale [H]	kWh	106.056,20
Gas naturale [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [H]	kWh	238,86
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00

#### Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00

#### Energia primaria

##### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	0,31
Acqua calda sanitaria	0,00

##### Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	309,87
Acqua calda sanitaria	0,00

##### Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
----------	--------------------------------

Riscaldamento	310,18
Acqua calda sanitaria	0,00

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

*Vedi allegati alla relazione tecnica*

### **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.
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace della loro permeabilità all'aria.
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- Altri eventuali allegati non obbligatori:

### **9 DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

Il sottoscritto Ing. ORAZIO MINELLA, iscritto a Ordine degli Ingegneri della Provincia di Vercelli, n° A1097, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali

Data

09/07/2021

---

Firma

---

Comune di Saluggia- (VC)

# ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA

Dettagli di involucro

## 1 CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

### ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA PROGETTUALE: L'INVOLUCRO DELL'EDIFICIO

#### Caratteristiche e dettagli dell'involucro opaco e trasparente.

Di seguito si riportano gli elementi che costituiscono l'involucro dell'edificio e i rispettivi valori di trasmittanza. La trasmittanza termica corretta  $U'$  è valutata attribuendo i ponti termici associati agli elementi. La verifica è riportata e richiesta solo per interventi di riqualificazione di involucro o ristrutturazione importante di II livello.

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

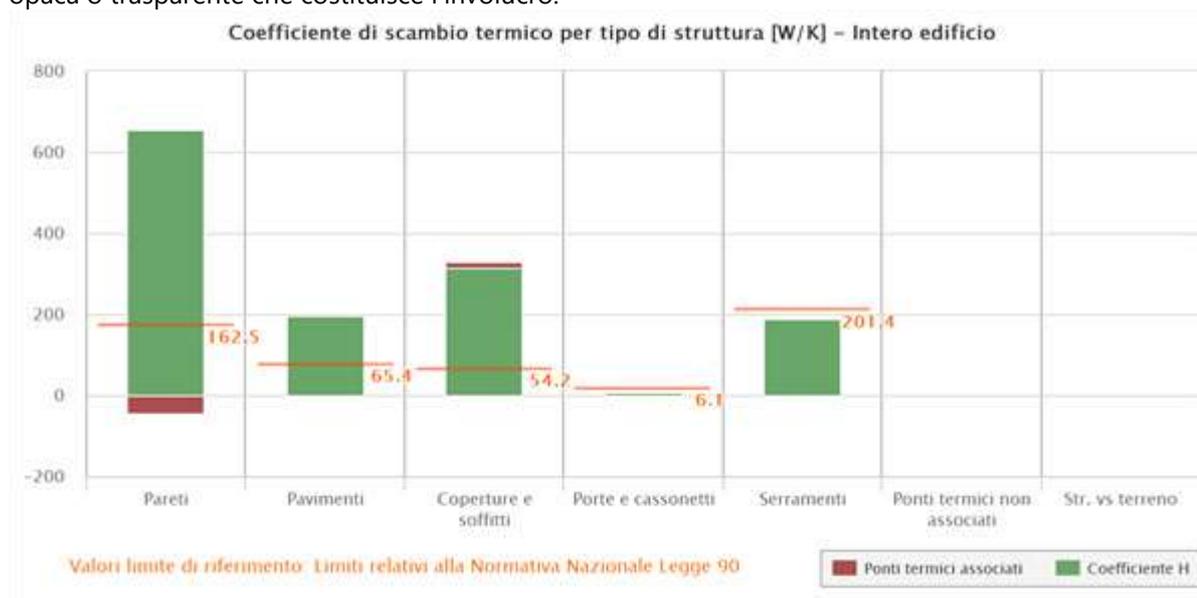
Unità immobiliare 01

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Serramenti	1,312 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

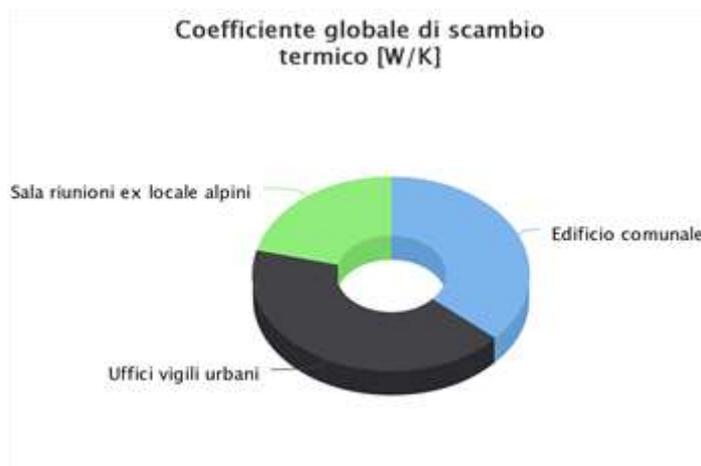
## 2 SCAMBI TERMICI PER CATEGORIA DI ELEMENTO

La quota di scambio termico globale per trasmissione viene determinata come sommatoria di tutte le trasmittanze per le relative superfici, opportunamente moltiplicate per il fattore di correzione dello scambio termico dovuto agli ambienti non climatizzati o climatizzati adiacenti.

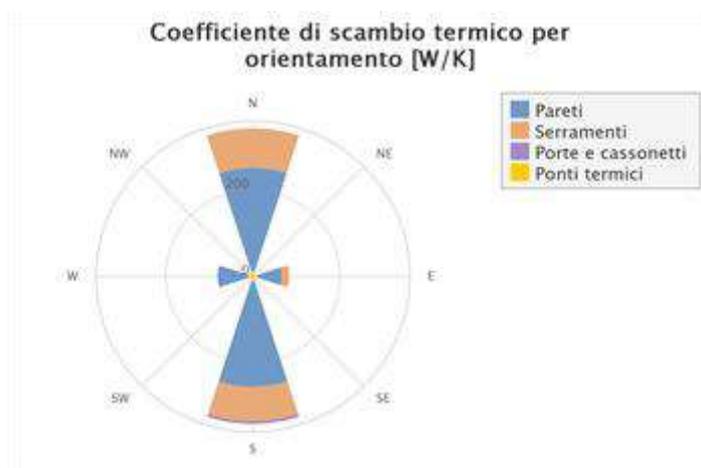
Di seguito si riporta la distribuzione degli scambi termici per trasmissione in funzione del tipo di struttura opaca o trasparente che costituisce l'involucro.



Il grafico mostra la suddivisione dello scambio termico per zona termica.



Di seguito viene evidenziato il peso dell'orientamento delle strutture verticali sullo scambio termico globale.



### 3 ATTRIBUZIONE DEI PONTI TERMICI AGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

I ponti termici dell'edificio vengono attribuiti alle sole superfici di involucro alle quali sono associati. Il valore della trasmittanza corretta, molto utile per la progettazione, è determinata in funzione della relazione seguente:

$$U' = \frac{U \cdot A + \sum \Psi \cdot l}{A}$$

Nel calcolo energetico vengono considerati tutti i ponti termici, compresi gli elementi con trasmittanza lineica negativa.

Di seguito vengono elencati per locale, gli elementi disperdenti con ponti termici associati e la percentuale di influenza relativa.

#### Unità immobiliare 01 - Edificio comunale - Locale p1

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0051	654_ME02	30,8 m <sup>2</sup>	S	1,257 W/(m <sup>2</sup> K)	1,165 W/(m <sup>2</sup> K)

	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0085	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,127 W/K	- %
pt0080	Parete verticale con solaio SOL.004b	0,225 W/(mK)	15,1 m	3,408 W/K	6,7 %
pt0084	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,127 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0050	654_ME02	29,4 m <sup>2</sup>	E	1,257 W/(m <sup>2</sup> K)	1,073 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0079	Parete verticale con solaio SOL.004b	0,225 W/(mK)	3,7 m	0,838 W/K	1,9 %
pt0082	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,127 W/K	- %
pt0084	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,127 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
so0076	654_SOL01	128,4 m <sup>2</sup>	-	1,737 W/(m <sup>2</sup> K)	1,797 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0078	Parete verticale con solaio SOL.004b	0,225 W/(mK)	15,1 m	3,408 W/K	1,5 %
pt0079	Parete verticale con solaio SOL.004b	0,225 W/(mK)	3,7 m	0,838 W/K	0,4 %
pt0080	Parete verticale con solaio SOL.004b	0,225 W/(mK)	15,1 m	3,408 W/K	1,5 %

### Unità immobiliare 01 - Uffici vigili urbani - Locale 01

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0001	654_ME01	39,5 m <sup>2</sup>	N	1,002 W/(m <sup>2</sup> K)	0,880 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0034	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,150 W/K	- %
pt0036	Parete verticale con solaio SOL.004	0,234 W/(mK)	6,4 m	1,509 W/K	2,9 %
pt0035	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,150 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0004	654_ME01	36,1 m <sup>2</sup>	W	1,002 W/(m <sup>2</sup> K)	0,851 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0034	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,150 W/K	- %
pt0042	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,150 W/K	- %
pt0043	Parete verticale con solaio SOL.004	0,234 W/(mK)	3,7 m	0,871 W/K	2,4 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0030	654_ME01	33,0 m <sup>2</sup>	S	1,002 W/(m <sup>2</sup> K)	0,842 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0040	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,150 W/K	- %
pt0042	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,150 W/K	- %
pt0044	Parete verticale con solaio SOL.004	0,234 W/(mK)	4,5 m	1,046 W/K	2,4 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
so0027	654_SOL02	71,4 m <sup>2</sup>	-	1,284 W/(m <sup>2</sup> K)	1,332 W/(m <sup>2</sup> K)

	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0036	Parete verticale con solaio SOL.004	0,234 W/(mK)	6,4 m	1,509 W/K	1,6 %
pt0043	Parete verticale con solaio SOL.004	0,234 W/(mK)	3,7 m	0,871 W/K	1,0 %
pt0044	Parete verticale con solaio SOL.004	0,234 W/(mK)	4,5 m	1,046 W/K	1,1 %

**Unità immobiliare 01 - Uffici vigili urbani - locale pt**

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0002	654_ME01	29,2 m <sup>2</sup>	E	1,002 W/(m <sup>2</sup> K)	0,816 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0037	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,150 W/K	- %
pt0038	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,150 W/K	- %
pt0039	Parete verticale con solaio SOL.004	0,234 W/(mK)	3,7 m	0,871 W/K	2,4 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0003	654_ME01	30,5 m <sup>2</sup>	S	1,002 W/(m <sup>2</sup> K)	0,877 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0040	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,150 W/K	- %
pt0037	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,150 W/K	- %
pt0041	Parete verticale con solaio SOL.004	0,234 W/(mK)	10,7 m	2,499 W/K	6,1 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0032	654_ME01	63,7 m <sup>2</sup>	N	1,002 W/(m <sup>2</sup> K)	0,935 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0035	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,150 W/K	- %
pt0038	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,150 W/K	- %
pt0045	Parete verticale con solaio SOL.004	0,234 W/(mK)	8,7 m	2,036 W/K	2,4 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
so0027	654_SOL02	131,9 m <sup>2</sup>	-	1,284 W/(m <sup>2</sup> K)	1,325 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0039	Parete verticale con solaio SOL.004	0,234 W/(mK)	3,7 m	0,871 W/K	0,5 %
pt0041	Parete verticale con solaio SOL.004	0,234 W/(mK)	10,7 m	2,499 W/K	1,5 %
pt0045	Parete verticale con solaio SOL.004	0,234 W/(mK)	8,7 m	2,036 W/K	1,2 %

**Unità immobiliare 01 - Sala riunioni ex locale alpini - Sala riunioni**

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0049	654_ME02	47,8 m <sup>2</sup>	N	1,257 W/(m <sup>2</sup> K)	1,198 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0083	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,127 W/K	- %
pt0078	Parete verticale con solaio SOL.004b	0,225 W/(mK)	15,1 m	3,408 W/K	4,2 %
pt0082	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,127 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0052	654_ME02	35,8 m <sup>2</sup>	W	1,257 W/(m <sup>2</sup> K)	1,106 W/(m <sup>2</sup> K)

	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0081	Parete verticale con solaio SOL.004b	0,225 W/(mK)	3,7 m	0,838 W/K	1,9 %
pt0083	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,127 W/K	- %
pt0085	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b	-1,301 W/(mK)	2,4 m	-3,127 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
so0076	654_SOL01	77,8 m <sup>2</sup>	-	1,737 W/(m <sup>2</sup> K)	1,748 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0081	Parete verticale con solaio SOL.004b	0,225 W/(mK)	3,7 m	0,838 W/K	0,6 %

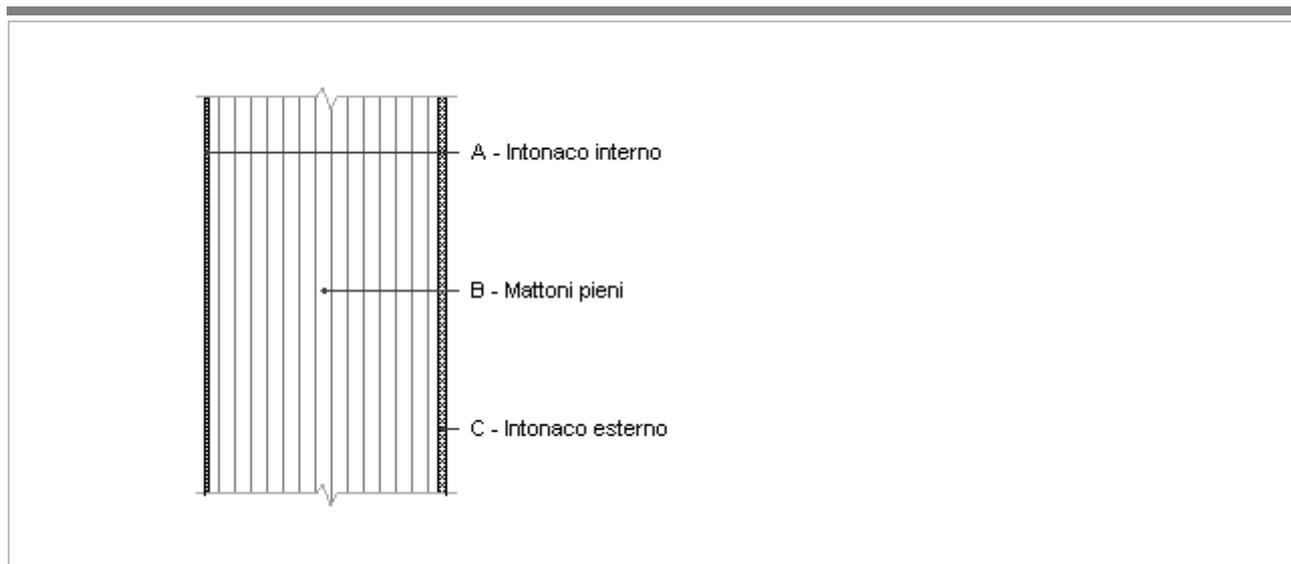
**Portoncino ingresso**

---

**Dati della struttura**

Tipologia	60 mm	Disposizione	
Disperde verso	Esterno	Spessore	60 mm
Trasmittanza	1,40 W/(m <sup>2</sup> K)	Capacità termica	
Resistenza	0,71 (m <sup>2</sup> K)/W	Trasmittanza termica periodica	
Valore ricavato da			
Descrizione			

## 654\_ME01

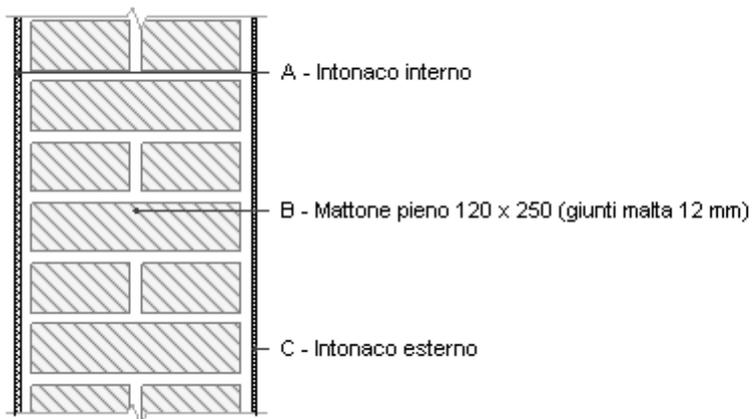


Spessore	600,0 mm	Trasmittanza	1,002 W/m <sup>2</sup> K
Resistenza	0,998 m <sup>2</sup> K/W	Massa superf.	1.026 kg/m <sup>2</sup>
Tipologia	Parete		
Descrizione	PARETI PERIMETRALI PIANO TERRA		

**Stratigrafia**

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m <sup>2</sup> K/W	Densità ρ Kg/m <sup>3</sup>	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ -
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	10,0	0,700	0,014	1.400	1,00	11,1
B	Mattoni pieni	570,0	0,720	0,792	1.800	1,00	5,0
C	Intonaco esterno	20,0	0,900	0,022	1.800	1,00	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	600,0		0,998			

## 654\_ME02

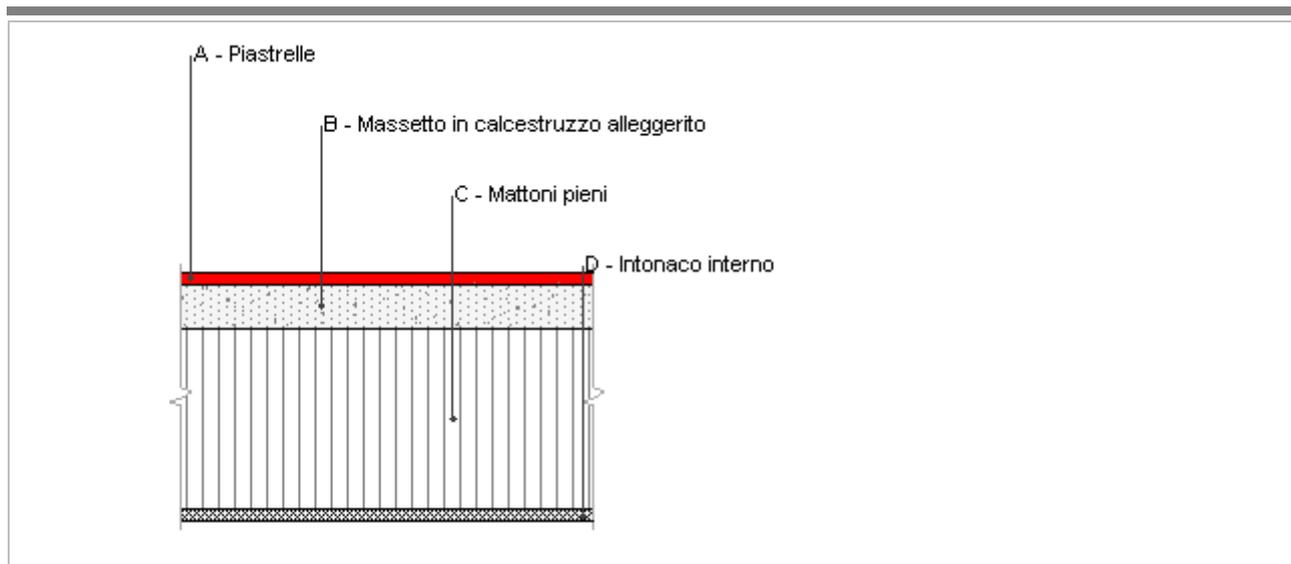


Spessore	500,0 mm	Trasmittanza	1,257 W/m <sup>2</sup> K
Resistenza	0,795 m <sup>2</sup> K/W	Massa superf.	864 kg/m <sup>2</sup>
Tipologia	Parete		
Descrizione	PARETI PERIMETRALI PIANO PRIMO		

**Stratigrafia**

	Strato	Spessore s mm	Conducibilità λ W/(mK)	Resistenza R m <sup>2</sup> K/W	Densità ρ Kg/m <sup>3</sup>	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	10,0	0,700	0,014	1.400	1,00	11,1
B	Mattone pieno 120 x 250 (giunti malta 12 mm)	480,0	0,800	0,600	1.800	1,00	5,0
C	Intonaco esterno	10,0	0,900	0,011	1.800	1,00	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	500,0		0,795			

## 654\_PAV01

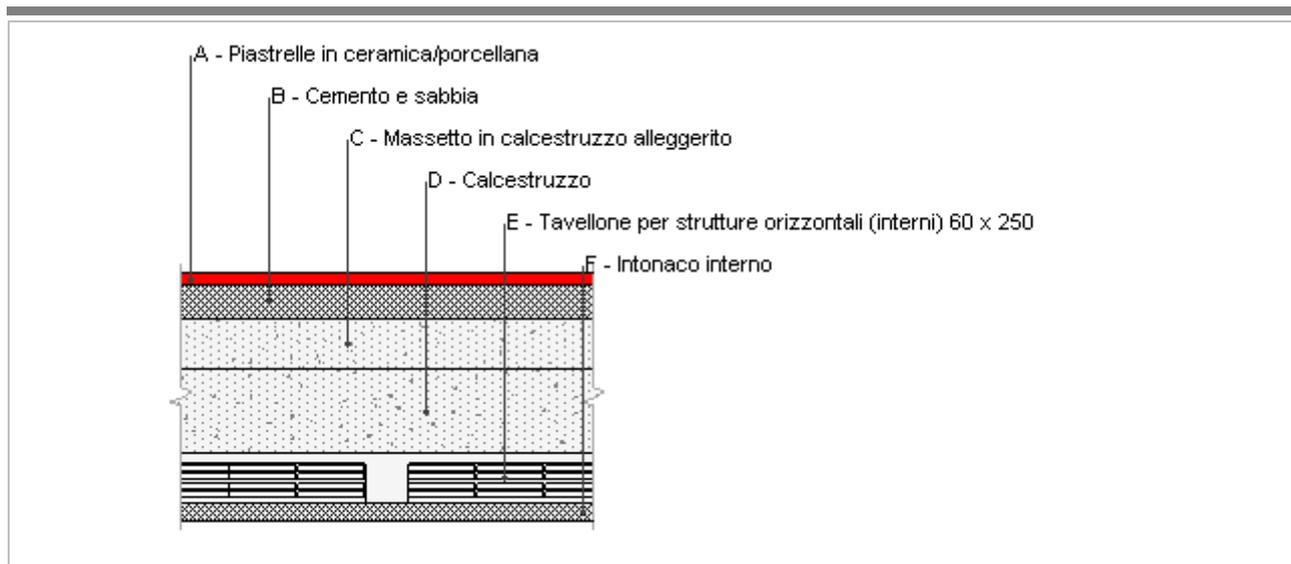


Spessore	450,0 mm	Trasmittanza	1,086 W/m <sup>2</sup> K
Resistenza	0,921 m <sup>2</sup> K/W	Massa superf.	768 kg/m <sup>2</sup>
Tipologia	Pavimento		
Descrizione	Pavimento sopra palestra a botte		

## Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduktività λ W/(mK)	Resistenza R m <sup>2</sup> K/W	Densità ρ Kg/m <sup>3</sup>	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
A	Piastrelle	20,0	1,000	0,020	2.300	0,84	999.999,0
B	Massetto in calcestruzzo alleggerito	80,0	1,080	0,074	1.600	1,00	3,3
C	Mattoni pieni	330,0	0,720	0,458	1.800	1,00	5,0
D	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
	TOTALE	450,0		0,921			

## 654\_PAV02

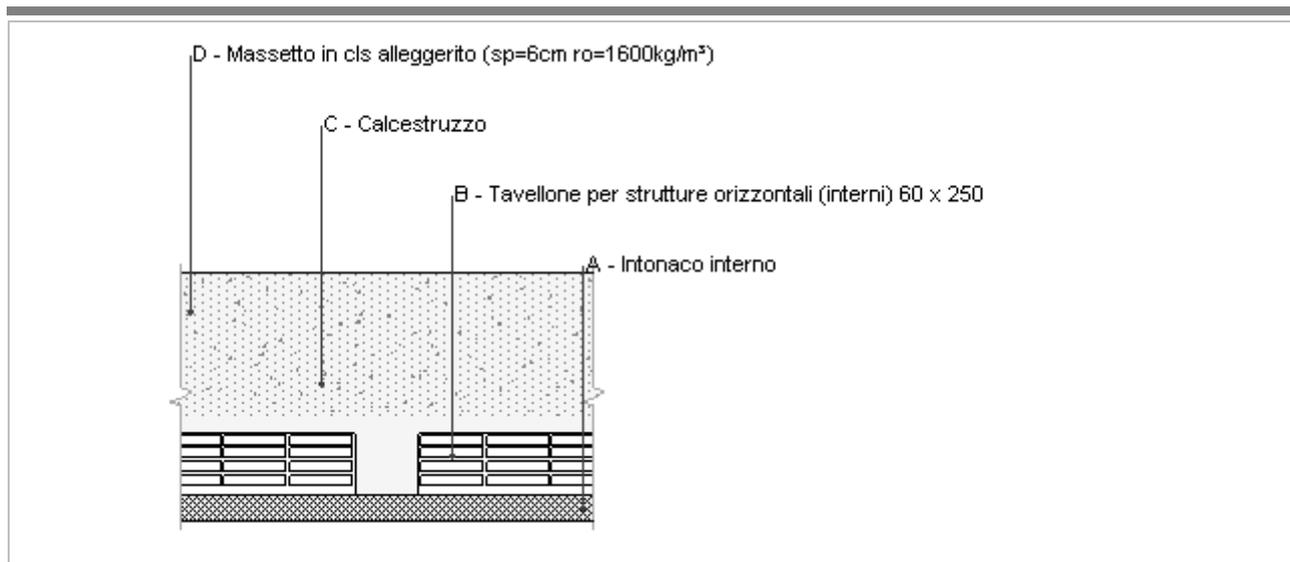


Spessore	295,0 mm	Trasmittanza	1,088 W/m <sup>2</sup> K
Resistenza	0,919 m <sup>2</sup> K/W	Massa superf.	431 kg/m <sup>2</sup>
Tipologia	Pavimento		
Descrizione	Pavimento interpiano		

## Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduktività λ W/(mK)	Resistenza R m <sup>2</sup> K/W	Densità ρ Kg/m <sup>3</sup>	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
A	Piastrelle in ceramica/porcellana	15,0	1,300	0,012	2.300	0,84	999.999,0
B	Cemento e sabbia	40,0	1,000	0,040	1.800	1,00	6,0
C	Massetto in calcestruzzo alleggerito	60,0	1,080	0,056	1.600	1,00	3,3
D	Calcestruzzo	100,0	0,330	0,303	1.200	1,00	3,3
E	Tavellone per strutture orizzontali (interni) 60 x 250	60,0	0,429	0,140	1.800	1,00	0,0
F	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
	TOTALE	295,0		0,919			

## 654\_SOL01

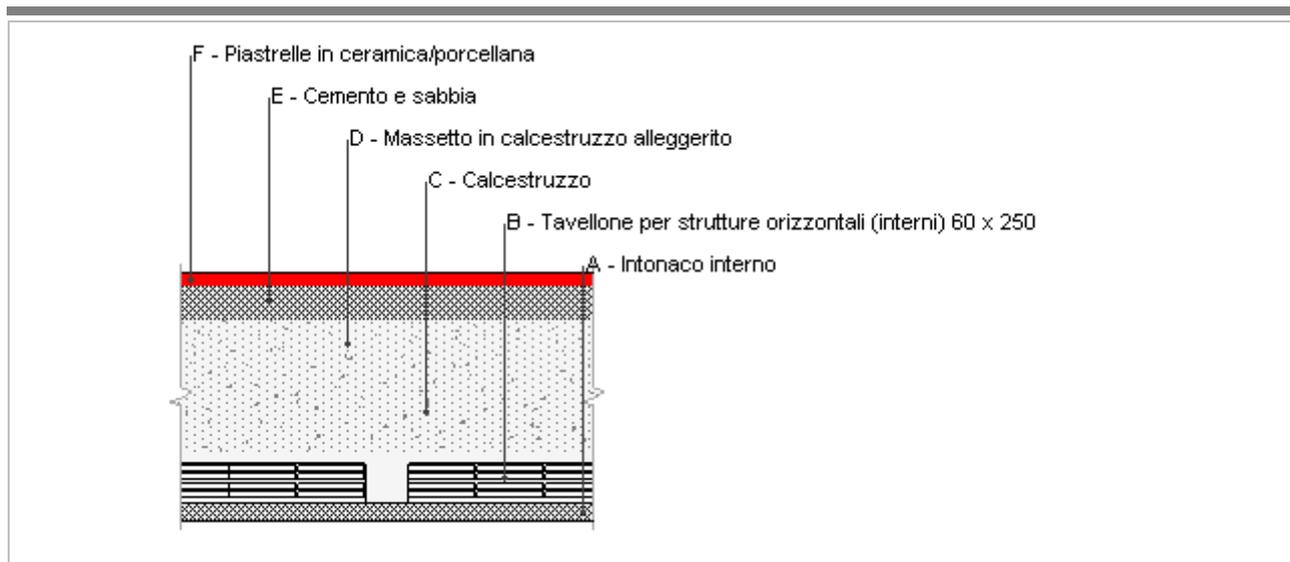


Spessore	190,0 mm	Trasmittanza	1,737 W/m <sup>2</sup> K
Resistenza	0,576 m <sup>2</sup> K/W	Massa superf.	264 kg/m <sup>2</sup>
Tipologia	Soffitto		
Descrizione	Solaio sottotetto		

## Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m <sup>2</sup> K/W	Densità ρ Kg/m <sup>3</sup>	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
B	Tavellone per strutture orizzontali (interni) 60 x 250	60,0	0,429	0,140	1.800	1,00	0,0
C	Calcestruzzo	50,0	0,330	0,152	1.200	1,00	3,3
D	Massetto in cls alleggerito (sp=6cm ro=1600kg/m <sup>3</sup> )	60,0	1,080	0,056	1.600	1,00	3,3
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
	TOTALE	190,0		0,576			

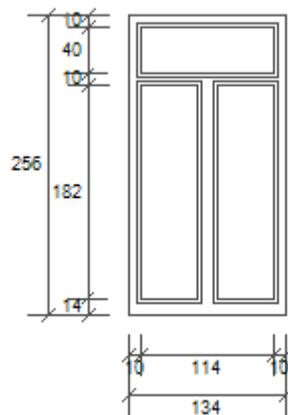
## 654\_SOL02



Spessore	295,0 mm	Trasmittanza	1,284 W/m <sup>2</sup> K
Resistenza	0,779 m <sup>2</sup> K/W	Massa superf.	431 kg/m <sup>2</sup>
Tipologia	Soffitto		
Descrizione	Soffitto interpiano		

**Stratigrafia**

	Strato	Spessore s mm	Conducibilità λ W/(mK)	Resistenza R m <sup>2</sup> K/W	Densità ρ Kg/m <sup>3</sup>	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
B	Tavellone per strutture orizzontali (interni) 60 x 250	60,0	0,429	0,140	1.800	1,00	0,0
C	Calcestruzzo	100,0	0,330	0,303	1.200	1,00	3,3
D	Massetto in calcestruzzo alleggerito	60,0	1,080	0,056	1.600	1,00	3,3
E	Cemento e sabbia	40,0	1,000	0,040	1.800	1,00	6,0
F	Piastrelle in ceramica/porcellana	15,0	1,300	0,012	2.300	0,84	999.999,0
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
	TOTALE	295,0		0,779			

**654\_F01a (134x256) tipo A**

Larghezza	L	134 cm
Altezza	H	206 cm
Area del vetro	Ag	2,238 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	1,193 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	3,430 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	12,312 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Triplo vetro normale
Trasmittanza	Ug	0,954 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,700
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,767 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

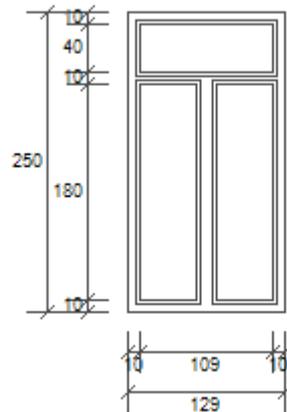
**Permeabilità all'aria**

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Classe 4

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

**Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**

Comune	Saluggia
Zona climatica	E
Trasmittanza	1,300 W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza limite	1,400 W/m <sup>2</sup> K
Esito della verifica	OK

**654\_F01b (129x250) tipo B**

Larghezza	L	129 cm
Altezza	H	200 cm
Area del vetro	Ag	2,110 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	1,115 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	3,225 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	12,040 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Triplo vetro normale
Trasmittanza	Ug	0,954 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,700
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,767 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

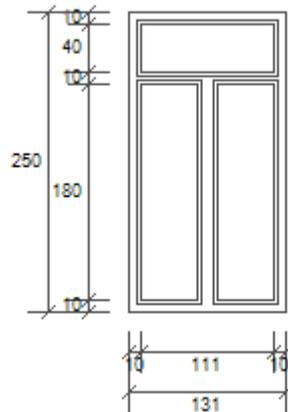
**Permeabilità all'aria**

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Classe 4

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

**Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**

Comune	Saluggia
Zona climatica	E
Trasmittanza	1,300 W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza limite	1,400 W/m <sup>2</sup> K
Esito della verifica	OK

**654\_F01c (131x250) tipo C**

Larghezza	L	131 cm
Altezza	H	200 cm
Area del vetro	Ag	2,154 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	1,121 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	3,275 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	12,120 m
Trasmittanza	Uw	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Triplo vetro normale
Trasmittanza	Ug	0,954 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,700
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,767 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

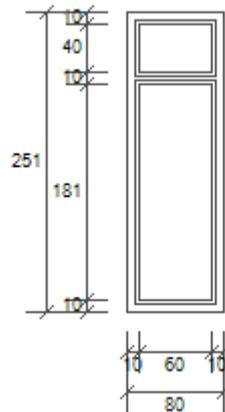
**Permeabilità all'aria**

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Classe 4

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

**Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**

Comune	Saluggia
Zona climatica	E
Trasmittanza	1,400 W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza limite	1,400 W/m <sup>2</sup> K
Esito della verifica	OK

**654\_F02a (80x251) tipo E**

Larghezza	L	80 cm
Altezza	H	201 cm
Area del vetro	Ag	1,326 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,682 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	2,008 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	6,820 m
Trasmittanza	Uw	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Triplo vetro normale
Trasmittanza	Ug	0,954 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,700
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,767 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

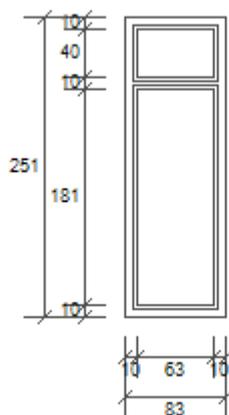
**Permeabilità all'aria**

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Classe 4

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

**Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**

Comune	Saluggia
Zona climatica	E
Trasmittanza	1,400 W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza limite	1,400 W/m <sup>2</sup> K
Esito della verifica	OK

**654\_F02b (83x251) tipo D**

Larghezza	L	83 cm
Altezza	H	201 cm
Area del vetro	Ag	1,392 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,691 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	2,083 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	6,940 m
Trasmittanza	Uw	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Triplo vetro normale
Trasmittanza	Ug	0,954 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,700
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,767 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

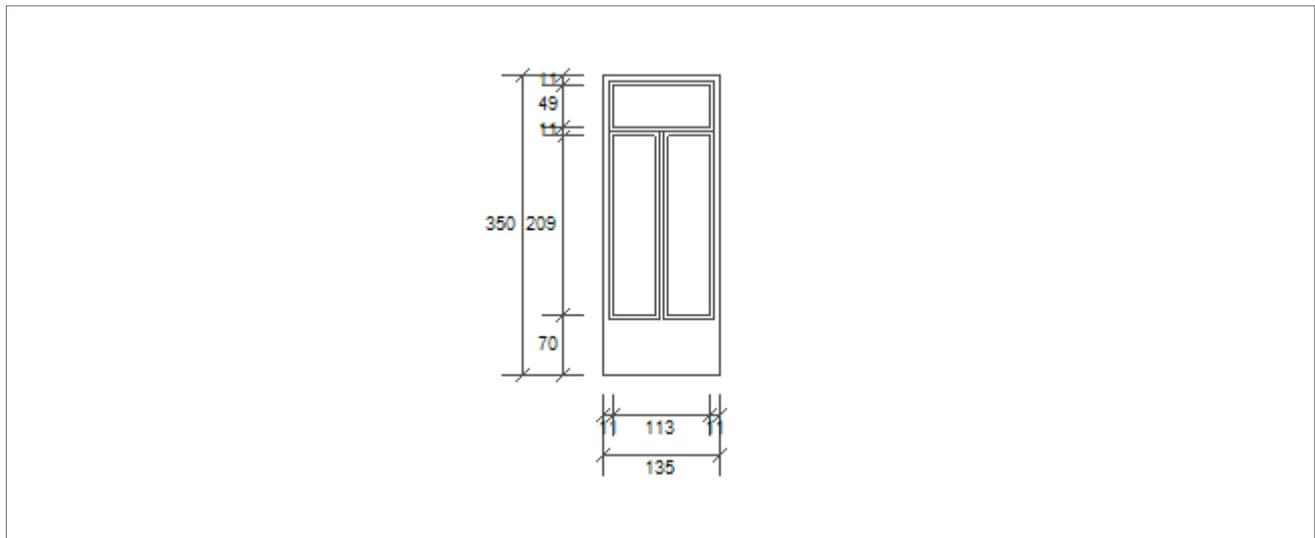
**Permeabilità all'aria**

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Classe 4

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

**Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**

Comune	Saluggia
Zona climatica	E
Trasmittanza	1,400 W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza limite	1,400 W/m <sup>2</sup> K
Esito della verifica	OK

**654\_F03 (135x330)**

Larghezza	L	135 cm
Altezza	H	290 cm
Area del vetro	Ag	2,581 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	2,144 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	4,725 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	13,540 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Triplo vetro normale
Trasmittanza	Ug	0,954 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,700
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,767 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

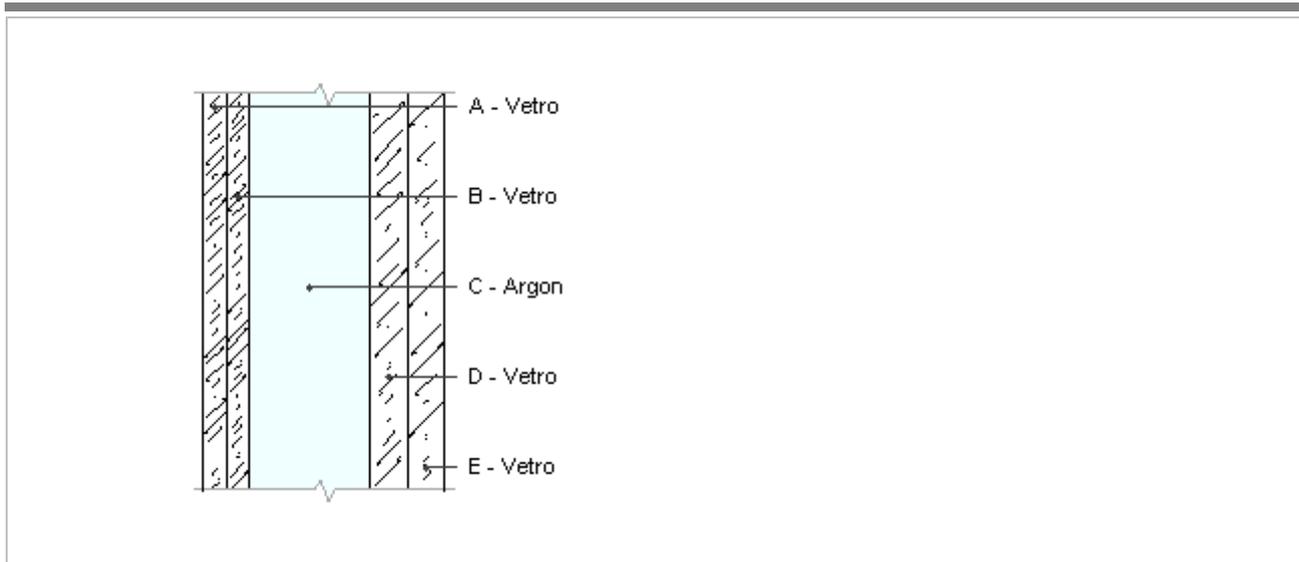
**Permeabilità all'aria**

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Classe 4

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

**Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**

Comune	Saluggia
Zona climatica	E
Trasmittanza	1,300 W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza limite	1,400 W/m <sup>2</sup> K
Esito della verifica	OK

**654\_Vetro BE 33.1 B.E.-16 W.E. AR-55.1**

Numero lastre	3	Resistenza R	1,048 m <sup>2</sup> K/W
Trasmittanza	0,954 W/m <sup>2</sup> K	Spessore vetro	32,0 mm
Descrizione			

**Stratigrafia**

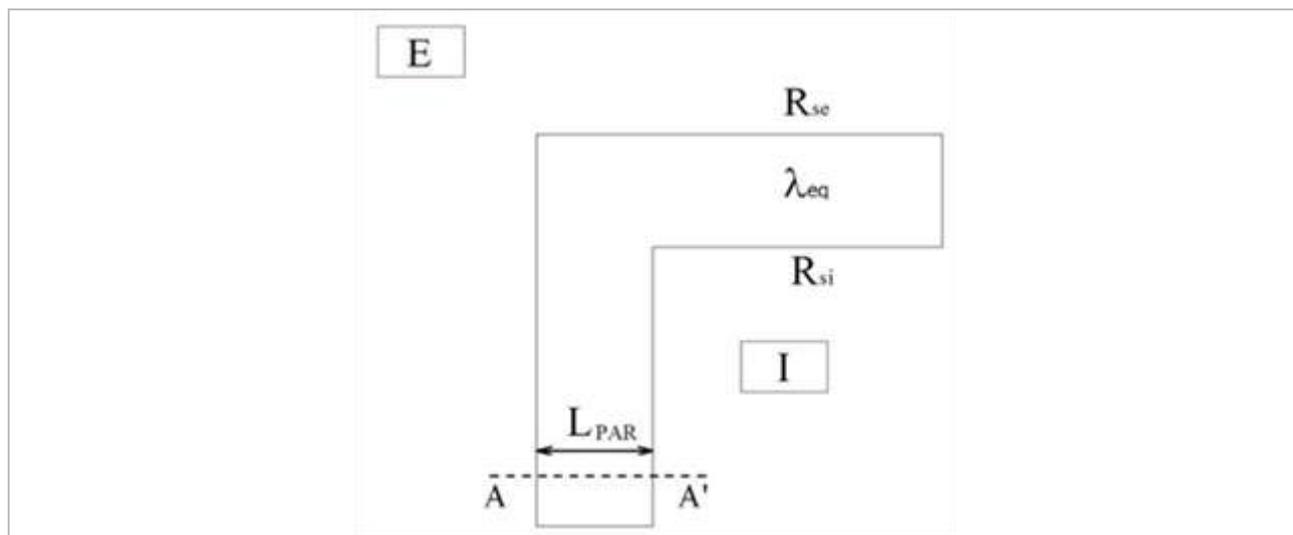
	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Emissività normale interna ε <sub>ni</sub> -	Emissività normale esterna ε <sub>ne</sub> -	Densità ρ Kg/m <sup>3</sup>	Viscosità dinamica μ 10 <sup>-5</sup> kg/ms	Capacità C kJ/(kgK)
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,000	0,000	-	-	-
A	Vetro	3,0	1,000	0,890	0,890	2.500	0,0	0,84
B	Vetro	3,0	1,000	0,000	0,000	2.500	0,0	0,84
C	Argon	16,0	0,017	0,000	0,000	2	2,2	0,52
D	Vetro	5,0	1,000	0,890	0,890	2.500	0,0	0,84
E	Vetro	5,0	1,000	0,890	0,890	2.500	0,0	0,84
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,000	0,000	-	-	-
	TOTALE	32,0						

**Resistenze**

Costanti dipendenti dall'orientamento del vetro: A = 0,035, N = 0,38

	Strato	Emissività normale interna ε <sub>i</sub> -	Emissività normale esterna ε <sub>ne</sub> -	Salto termico intercapedin e ΔT °C	Conduttanza radiativa h <sub>r</sub> W/m <sup>2</sup> K	Conduttanza lastra h <sub>s</sub> W/m <sup>2</sup> K	Resistenza termica R m <sup>2</sup> K/W
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	0,130
A	Vetro	-	-	-	-	-	0,003
B	Vetro	-	-	-	-	-	0,003
C	Argon	0,000	0,000	15,00	0,000	1,160	0,862
D	Vetro	-	-	-	-	-	0,005
E	Vetro	-	-	-	-	-	0,005
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	0,040

**Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b**



**Dati della struttura**

Nome	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.011b		
Categoria	Angolo sporgente con e senza pilastro		
Codice	ASP.011	Disperde verso	Esterno

**Caratteristiche generali**

Resistenza termica superficiale interna Rsi	0,130 m <sup>2</sup> K/W
Resistenza termica superficiale esterna Rse	0,040 m <sup>2</sup> K/W

**Pareti**

Conducibilità termica equivalente della parete lambda_eq	0,724 W/mK
Spessore della parete Lpar	0,60 m
Spessore dello strato di isolante della parete Liso	0,00 m
Conducibilità termica dell'isolante lambda_iso	0,000 W/mK

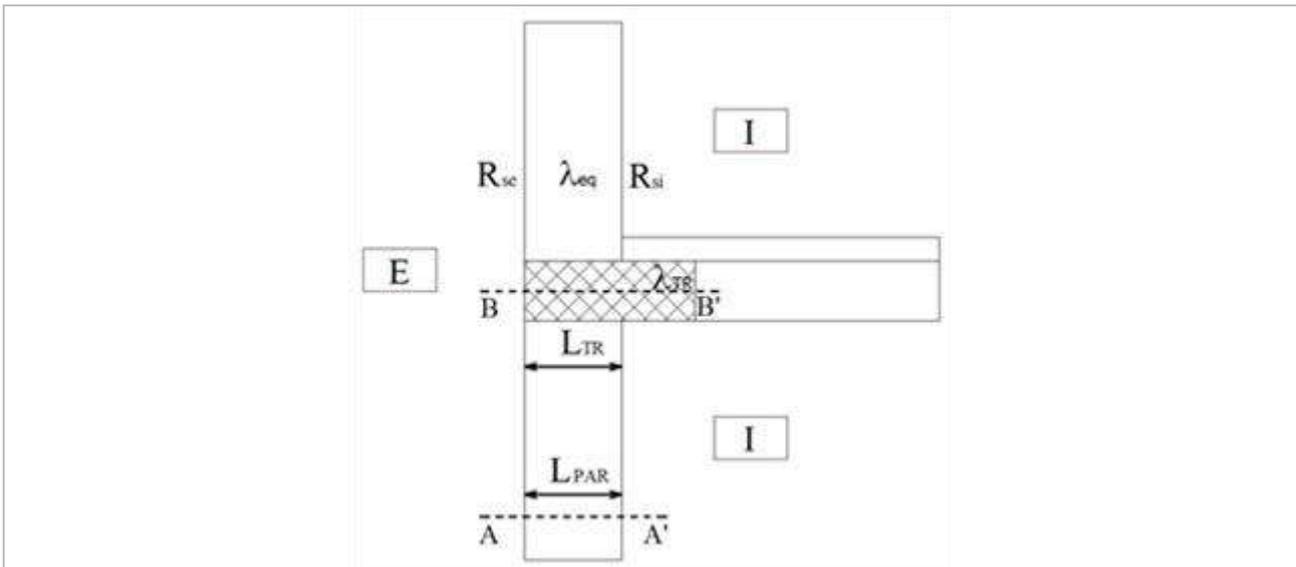
**Trasmittanza termica elementi strutturali**

Trasmittanza della parete, U <sub>par</sub> :1,002	
--	--

**Trasmittanza termica lineare del ponte termico**

Riferita alle dimensioni esterne Psi	-1,301 W/mK	Riferita alle dimensioni interne Yi	0,270 W/mK
--------------------------------------	-------------	-------------------------------------	------------

**Parete verticale con solaio SOL.004**



**Dati della struttura**

Nome	Parete verticale con solaio SOL.004		
Categoria	Parete verticale con solaio		
Codice	SOL.004	Disperde verso	Esterno

**Caratteristiche generali**

Resistenza termica superficiale interna R <sub>si</sub>	0,100 m <sup>2</sup> K/W
Resistenza termica superficiale interna R <sub>se</sub>	0,040 m <sup>2</sup> K/W

**Pareti**

Conducibilità termica equivalente della parete λ <sub>eq</sub>	0,799 W/mK
Spessore della parete L <sub>par</sub>	0,50 m
Spessore dello strato di isolante della parete L <sub>iso</sub>	0,00 m
Conducibilità termica dell'isolante λ <sub>iso</sub>	0,000 W/mK

**Trave**

Conducibilità termica della trave λ <sub>tr</sub>	2,000 W/mK
Spessore dello strato di isolante del balcone L <sub>iso</sub>	0,000 m
Conducibilità termica dell'isolante λ <sub>iso</sub>	0,000 W/mK

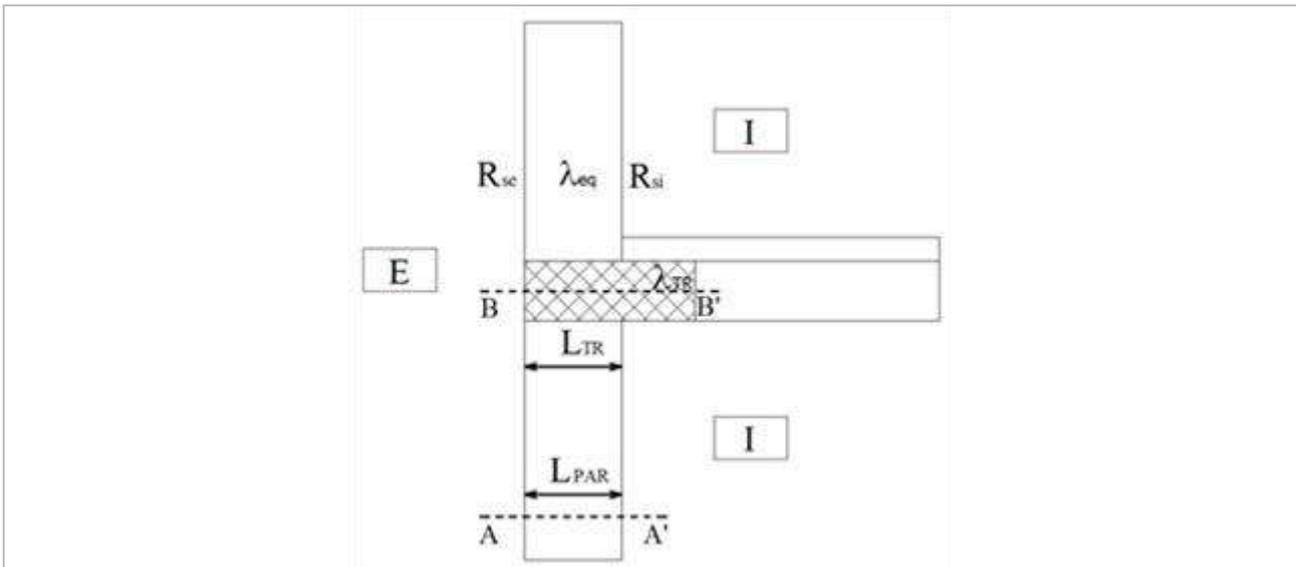
**Trasmittanza termica elementi strutturali**

Trasmittanza della parete, U <sub>par</sub>	1,307
Trasmittanza della trave, U <sub>tr</sub>	2,56

**Trasmittanza termica lineare del ponte termico**

Riferita alle dimensioni esterne Ψ <sub>e</sub>	0,234 W/mK	Riferita alle dimensioni interne Ψ <sub>i</sub>	0,686 W/mK
---	------------	---	------------

**Parete verticale con solaio SOL.004b**



**Dati della struttura**

Nome	Parete verticale con solaio SOL.004b		
Categoria	Parete verticale con solaio		
Codice	SOL.004	Disperde verso	Esterno

**Caratteristiche generali**

Resistenza termica superficiale interna R <sub>si</sub>	0,100 m <sup>2</sup> K/W
Resistenza termica superficiale interna R <sub>se</sub>	0,040 m <sup>2</sup> K/W

**Pareti**

Conducibilità termica equivalente della parete λ <sub>eq</sub>	0,724 W/mK
Spessore della parete L <sub>par</sub>	0,60 m
Spessore dello strato di isolante della parete L <sub>iso</sub>	0,00 m
Conducibilità termica dell'isolante λ <sub>iso</sub>	0,000 W/mK

**Trave**

Conducibilità termica della trave λ <sub>tr</sub>	2,000 W/mK
Spessore dello strato di isolante del balcone L <sub>iso</sub>	0,000 m
Conducibilità termica dell'isolante λ <sub>iso</sub>	0,000 W/mK

**Trasmittanza termica elementi strutturali**

Trasmittanza della parete, U <sub>par</sub>	1,033
Trasmittanza della trave, U <sub>tr</sub>	2,27

**Trasmittanza termica lineare del ponte termico**

Riferita alle dimensioni esterne Ψ <sub>e</sub>	0,225 W/mK	Riferita alle dimensioni interne Ψ <sub>i</sub>	0,532 W/mK
---	------------	---	------------