

Committente

**Comune di Quincinetto**



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU

Localizzazione

Comune di Quincinetto - Città Metropolitana di Torino - Regione Piemonte

Progetto

**PROGETTO ESECUTIVO**

**PNRR MISSIONE 4, COMPONENTE 1, INVESTIMENTO 1.1 FINANZIATO  
DALL'UNIONE EUROPEA – NEXT GENERATION EU: NUOVA  
COSTRUZIONE DI MICRONIDO**

**Relazione tecnica ai sensi del Dlgs 192/05 e s.m.i.**

Immobile

Via XXV Aprile, 10010, Quincinetto (TO)  
Foglio 10, Particella 695

**STUDIO TECNICO ASSOCIATO START**

Sede legale: via J. Durandi, 2 - 10144 - TORINO  
P.I. 11918080018



studio tecnico associato  
**START**

Responsabile del coordinamento della progettazione

Arch. Francesca Puzzello

Progettisti responsabili delle prestazioni specialistiche

**ARCHITETTURA**

Arch. Germana Ravazzolo  
Arch. Francesca Puzzello

**STRUTTURE**

Ing. Fabio Sessa

**STUDIO GEOLOGICO**

Dott. geol. Paolo Gelci

**COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI  
PROGETTAZIONE**

Geom. Giandomenico Pison

Consulenze specialistiche:

Arch. Alberto Orrù  
Arch. Mariella Vollono

Collaboratori:

Dott.sa Alessandra Brezzo

Data

maggio 2023

Cod.

B50bis

Id.Inc.

PArch

Fase

E

Id. Elaborato

RT-03

**N. 5**



## ALLEGATO 1

# **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**

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

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

### 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Quincinetto** Provincia **Torino**

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

**NUOVA COSTRUZIONE DI MICRONIDO**

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

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

**Quincinetto**

Richiesta permesso di costruire	_____	del	_____
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	_____
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	_____

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

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

Numero delle unità immobiliari 1

Committente(i)

**COMUNE DI QUINCINETTO**

---

Progettista degli impianti di climatizzazione invernale ed estiva e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

**Ing. FABIO SESSA**

---

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio

**Arch. FRANCESCA PUZZELLO**

---

Direttore dei lavori degli impianti di climatizzazione invernale ed estiva e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

**Ing. FABIO SESSA**

---

Direttore dei lavori dell'isolamento termico dell'edificio

**Arch. FRANCESCA PUZZELLO**

---

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio

**Ing. FABIO SESSA**

---

Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio

**Ing. FABIO SESSA**

---

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)

**Da nominare**

---

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono costituiti dai primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	<b>2643</b> [GG]
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<b>-8.0</b> [°C]
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<b>30.5</b> [°C]

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

Edificio: Micronido

### Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	<b>1393.33</b> [m³]
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	<b>621.90</b> [m²]
Rapporto S/V	<b>0.45</b> [1/m]
Superficie utile climatizzata dell'edificio	<b>252.72</b> [m²]
Valore di progetto della temperatura interna invernale	<b>20.0</b> [°C]
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	<b>48.6</b> [%]
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	<input type="checkbox"/>

## Unità immobiliari

UNITA' IMMOBILIARI CENTRALIZZATE	V. LORDO	S. LORDA	S/V	S. UTILE
	[m³]	[m²]	[1/m]	[m²]
<b>Micronido</b>	<b>1393.33</b>	<b>621.90</b>	<b>0.45</b>	<b>252.72</b>

## Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

**Non sono presenti reti di teleriscaldamento/raffreddamento**

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

**Regolazione di classe B**

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture ☒

Descrizione e caratteristiche principali:

Valore di riflettanza solare	<b>0.00</b>	> 0,65 per coperture piane
Valore di riflettanza solare	<b>0.50</b>	> 0,30 per coperture a falda

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☒

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter) ☐

Descrizione delle principali caratteristiche:

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

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

**Impianto autonomo**

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato III, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

**Sono state rispettate tutte le prescrizioni di cui all'allegato 3 come dimostrato successivamente**

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

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



Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

---

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

---

#### **Superfici vetrate riflettenti**

---

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 (vedi 'Caratteristiche di massa superficiale  $M_s$  e trasmittanza periodica  $Y_{IE}$  dei componenti opachi' nel capitolo 'Principali risultati dei calcoli').

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

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

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**Impianto autonomo**

Sistemi di generazione

**Pompa di calore per la produzione di acqua calda per il riscaldamento e sanitaria**

Sistemi di termoregolazione

**Centralina di termoregolazione di tipo evoluto**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Non presente**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Tubazioni in acciaio isolato o in multistrato isolato**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Ventilazione meccanica controllata a doppio flusso ad alta efficienza**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Serbatoio di accumulo inerziale da 50 litri**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Produzione di acqua calda sanitaria con boiler elettrico in pompa di calore da 150 litri**

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW 0.00

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

Presenza di un filtro di sicurezza ☒

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐

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



Descrizione del generatore	<b>POMPA DI CALORE AD ALTA EFFICIENZA</b>		
Servizio	<b>Riscaldamento</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo generatore	<b>Pompa di calore elettrica</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Tipo sorgente fredda	<b>Aria</b>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<b>16.70</b>	[kW]	
Potenza elettrica assorbita	<b>6.31</b>	[kW]	
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>4.50</b>		

Descrizione del generatore	<b>BOILER ELETTRICO IN POMPA DI CALORE AD ALTA EFFICIENZA</b>		
Servizio	<b>Acqua calda sanitaria</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo generatore	<b>Pompa di calore elettrica</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Tipo sorgente fredda	<b>Aria</b>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<b>1.02</b>	[kW]	
Potenza elettrica assorbita	<b>0.35</b>	[kW]	
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>2.90</b>		

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

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

Tipo di conduzione prevista ☒ Continua con attenuazione notturna ☐ Intermittente  
☐ Altro \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista

**Autonoma**

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

**Non presente**

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

DESCRIZIONE SINTETICA DELLE FUNZIONI	NUMERO DI APPARECCHI	NUMERO DI LIVELLI DI PROGRAMMAZIONE DELLA TEMPERATURA NELLE 24 ORE
<b>Cronotermostato evoluto</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

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

DESCRIZIONE SINTETICA DEI DISPOSITIVI	NUMERO DI APPARECCHI
<b>Termostato ambiente</b>	<b>7</b>

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

TIPO DI TERMINALI	NUMERO DI APPARECCHI	POTENZA TERMICA NOMINALE [W]
Ventilconvettore a mobiletto ad acqua	8	16000

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

Dimensionamento eseguito secondo norma

N°	COMBUSTIBILE	CANALE DA FUMO					CAMINO			
		MATERIALE	FORMA	D [mm]	L [m]	H [m]	MATERIALE	FORMA	D [mm]	H [m]

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

L Lunghezza del canale da fumo

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Descrizione e caratteristiche principali

**Secondo quanto previsto dalla normativa vigente****h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

DESCRIZIONE DELLA RETE	TIPO DI ISOLANTE	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$sp_{is}$ [mm]
Tubazioni impianto primario e secondario	Elastomerico	0.036	34.000

 $\lambda_{is}$  Conduttività termica del materiale isolante $sp_{is}$  Spessore del materiale isolante**i) Specifiche delle pompe di circolazione**

Q.TA	CIRCUITO	MARCA - MODELLO	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	$\Delta P$ [daPa]	Waux [W]
1	Piano primo	Circolatore ad alta efficienza			

G Portata della pompa di circolazione

 $\Delta P$  Prevalenza della pompa di circolazione

Waux Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

**j) Schemi funzionali degli impianti termici****Vedere progetto allegato**

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

**Impianto fotovoltaico avente una potenza di picco di circa 9.10 kWp**

---

Schemi funzionali

---

## 5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

**Non presente**

---

Schemi funzionali

---

## 5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

**Nuovo impianto di illuminazione a LED**

---

Schemi funzionali

---

## 5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche

**Non presenti**

---

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

**Non presenti**

---

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: Micronido

- ☒ Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
  - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato III, comma 2, punto 1, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

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

- Verifica della riflettanza solare delle coperture

DESCRIZIONE	RIFLETTANZA [-]	VALORE LIMITE [-]	VERIFICA
<b>S01 - Copertura inclinata isolata</b>	<b>0.500</b>	<b>0.300</b>	<b>Positiva</b>

- Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

DESCRIZIONE	CONDENSA	
	SUPERFICIALE	INTERSTIZIALE
<b>S01 - Copertura inclinata isolata</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M01 - Parete esterna con isolamento a cappotto</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

- Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

DESCRIZIONE	VERIFICA TEMPERATURA CRITICA
<b>PT angolo esterno con pilastro</b>	<b>Positiva</b>

- Caratteristiche termiche dei serramenti vetrati ed opachi

DESCRIZIONE	TRASMITTANZA [W/(m² K)]	
	INFISSO U	VETRO Ug
<b>S03 120x295</b>	<b>1.005</b>	<b>0.900</b>
<b>S04f 330x295 fissa</b>	<b>0.959</b>	<b>0.900</b>
<b>S02 120x295</b>	<b>1.029</b>	<b>0.900</b>
<b>S01f 261x295 fissa</b>	<b>0.966</b>	<b>0.900</b>
<b>S01c 138x295</b>	<b>0.995</b>	<b>0.900</b>
<b>S01f 86x295 fissa</b>	<b>1.033</b>	<b>0.900</b>
<b>S01f 182x295 fissa</b>	<b>0.980</b>	<b>0.900</b>
<b>S01b 138x295</b>	<b>0.995</b>	<b>0.900</b>
<b>S05 90x295</b>	<b>1.029</b>	<b>0.900</b>
<b>S01a 138x295</b>	<b>0.995</b>	<b>0.900</b>

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

DESCRIZIONE	VALORE MEDIO 24 ORE [vol/h]
<b>Zona riscaldata</b>	<b>0.320</b>

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

DESCRIZIONE	PORTATA G [m³/h]	PORTATA Gr [m³/h]	ηt [%]
<b>Zona riscaldata</b>	<b>344.64</b>	<b>634.87</b>	<b>87.0</b>

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

Gr Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

ηt Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

#### Micronido

Superficie disperdente S	621.90	[m <sup>2</sup> ]
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	0.2962	[W/m <sup>2</sup> K]
Valore limite H' <sub>T,L</sub>	0.550	[W/m <sup>2</sup> K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	

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

#### Micronido

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	252.72	[m <sup>2</sup> ]
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	0.0397	
Valore limite (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	0.040	
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	14.723	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	25.172	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	48.434	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	55.531	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	45.619	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	0.000	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>w</sub>	12.518	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>v</sub>	7.442	[kWh/m <sup>2</sup> ]

Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>52.218</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Prestazione energetica per servizi $EP_r$	<b>0.000</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<b>117.797</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>183.513</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Verifica (positiva/negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<b>47.080</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]
---------------------------------	---------------	-----------------------

#### Efficienze medie stagionali degli impianti

SERVIZI	$\eta_g$	$\eta_g$ limite	VERIFICA
	[%]	[%]	
<b>Riscaldamento</b>	<b>63.8</b>	<b>56.4</b>	<b>Positiva</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>82.1</b>	<b>54.7</b>	<b>Positiva</b>

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

Non sono presenti impianti solari per la produzione di acqua calda sanitaria.

#### d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>55.8</b>	[%]
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<b>6102</b>	[kWh <sub>e</sub> ]
Energia elettrica da produzione locale	<b>9120</b>	[kWh <sub>e</sub> ]
Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S	<b>256.00</b>	[m <sup>2</sup> ]
Potenza elettrica installata	<b>9.10</b>	[kW]

#### Verifica secondo DLgs 8 novembre 2021, n. 199 - Allegato III

Potenza elettrica richiesta	<b>7.04</b>	[kW]
Verifica (positiva/negativa)	<b>Positiva</b>	

#### e) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>10686</b>	[kWh]
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>17872</b>	[kWh]
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>1410</b>	[kWh]
Fabbisogno annuale globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ )	<b>29770</b>	[kWh]
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>9120</b>	[kWh <sub>e</sub> ]
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	[kWh]

#### Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo per ACS	<b>84.5</b> [%]
Percentuale da fonte rinnovabile per tutti i servizi	<b>65.1</b> [%]

**Verifiche delle coperture minime secondo il DLgs n. 199/2021**

Percentuale minima di copertura per ACS	<b>65.0</b> [%]
Verifica (positiva/negativa)	<b>Positiva</b>
Percentuale minima di copertura per tutti i servizi	<b>65.0</b> [%]
Verifica (positiva/negativa)	<b>Positiva</b>
(Verifica secondo DLgs 8 novembre 2021, n. 199 - Allegato III, comma 2 punto 1)	

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

**Già presenti**



## 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.

**Non presenti**

---

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ 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 fissi 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
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti"
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria
- ☒ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici
- ☒ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza
- ☐ Altri eventuali allegati non obbligatori

N. \_\_\_\_\_ Rif. \_\_\_\_\_

## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<b>ARCHITETTO PUZZELLO</b>	<b>FRANCESCA</b>
	TITOLO COGNOME	NOME
iscritto a	<b>ORDINE DEGLI ARCHITETTI DI TORINO</b>	<b>10530</b>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15 commi 1 e 2, del decreto legislativo del 19 Agosto 2005 n. 192 di attuazione della direttiva 2002/91CE, modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 29 Dicembre 2006, n. 311 G.U. Serie Generale n. 26 del 01/02/07 e aggiornato dal Decreto del Presidente della Repubblica 2 Aprile 2009 n. 59 G.U. Serie Generale n. 132 del 10/06/09

### DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel 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 III, comma 2, punto 1, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 17/05/2023



Il progettista	<b>FRANCESCA PUZZELLO</b>	
		TIMBRO E FIRMA

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

Descrizione **S03 120x295**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia	Serramento singolo
Permeabilità	<b>0.00</b> [m³/h/m²]
Trasmittanza termica totale	$U_w$ <b>1.005</b> [W/m²K]
Trasmittanza termica solo vetro	$U_g$ <b>0.900</b> [W/m²K]

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\varepsilon$	<b>0.000</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	$f_c$	<b>0.30</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.750</b> [-]

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica	<b>0.00</b> [m²K/W]
f shut	<b>0.6</b> [-]

### Dimensioni

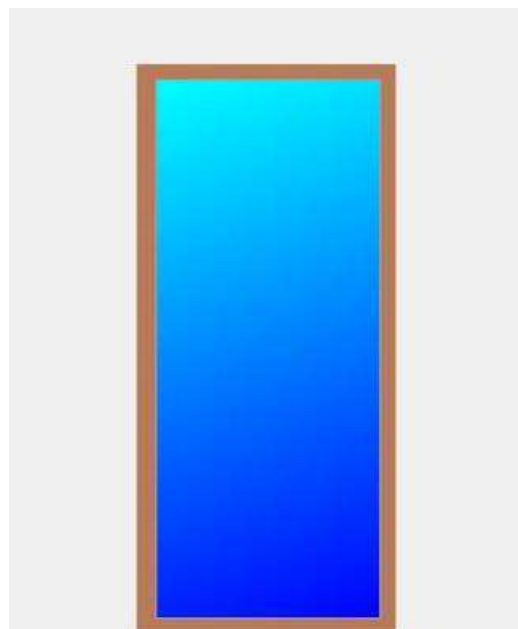
Larghezza	<b>1.20</b> [m]
Altezza	<b>2.95</b> [m]

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	$U_f$	<b>1.000</b> [W/m²K]
K distanziatore	$K_d$	<b>0.04</b> [W/mK]
Area totale	$A_w$	<b>3.540</b> [m²]
Area vetro	$A_g$	<b>2.902</b> [m²]
Area telaio	$A_f$	<b>0.638</b> [m²]
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.82</b> [-]
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7.660</b> [m]

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	$U$	<b>1.005</b> [W/m²K]
----------------------	-----	----------------------



Descrizione **S04f 330x295 fissa**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia	Serramento singolo	
Permeabilità		<b>0.00</b> [m³/h/m²]
Trasmittanza termica totale	$U_w$	<b>0.959</b> [W/m²K]
Trasmittanza termica solo vetro	$U_g$	<b>0.900</b> [W/m²K]

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\varepsilon$	<b>0.000</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	$f_c$	<b>0.30</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.750</b> [-]

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m²K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### Dimensioni

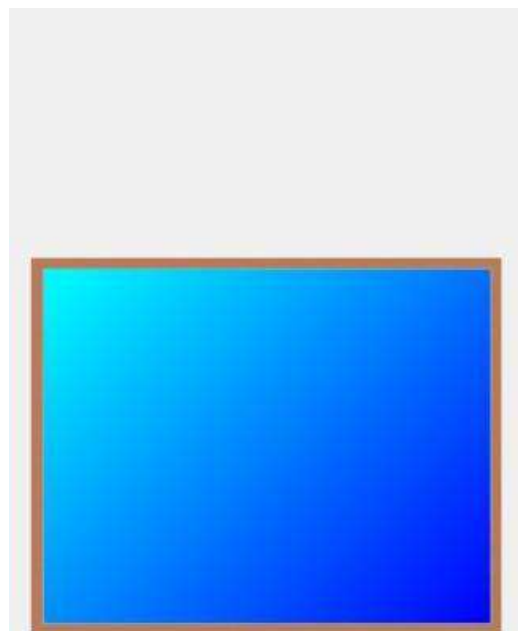
Larghezza	<b>3.30</b> [m]
Altezza	<b>2.95</b> [m]

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	$U_f$	<b>1.000</b> [W/m²K]
K distanziatore	$K_d$	<b>0.04</b> [W/mK]
Area totale	$A_w$	<b>9.735</b> [m²]
Area vetro	$A_g$	<b>8.761</b> [m²]
Area telaio	$A_f$	<b>0.974</b> [m²]
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.90</b> [-]
Perimetro vetro	$L_g$	<b>11.860</b> [m]

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	$U$	<b>0.959</b> [W/m²K]
----------------------	-----	----------------------



Descrizione **S02 120x295**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia	<b>Serramento singolo</b>	
Permeabilità		<b>0.00</b> [m³/h/m²]
Trasmittanza termica totale	$U_w$	<b>1.029</b> [W/m²K]
Trasmittanza termica solo vetro	$U_g$	<b>0.900</b> [W/m²K]

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\varepsilon$	<b>0.000</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	$f_c$	<b>0.30</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.750</b> [-]

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m²K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### Dimensioni

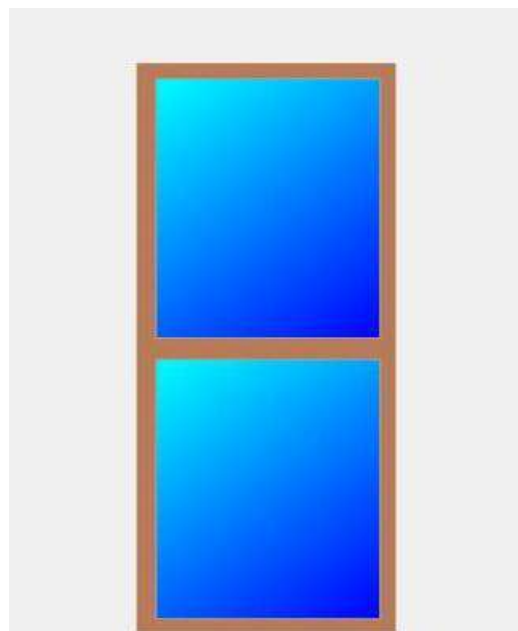
Larghezza		<b>1.20</b> [m]
Altezza		<b>2.95</b> [m]

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	$U_f$	<b>1.000</b> [W/m²K]
K distanziatore	$K_d$	<b>0.04</b> [W/mK]
Area totale	$A_w$	<b>3.540</b> [m²]
Area vetro	$A_g$	<b>2.798</b> [m²]
Area telaio	$A_f$	<b>0.742</b> [m²]
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.79</b> [-]
Perimetro vetro	$L_g$	<b>9.540</b> [m]

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	$U$	<b>1.029</b> [W/m²K]
----------------------	-----	----------------------



Descrizione **S01f 261x295 fissa**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia	Serramento singolo	
Permeabilità		<b>0.00</b> [m³/h/m²]
Trasmittanza termica totale	$U_w$	<b>0.966</b> [W/m²K]
Trasmittanza termica solo vetro	$U_g$	<b>0.900</b> [W/m²K]

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\varepsilon$	<b>0.000</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	$f_c$	<b>0.30</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.750</b> [-]

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m²K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### Dimensioni

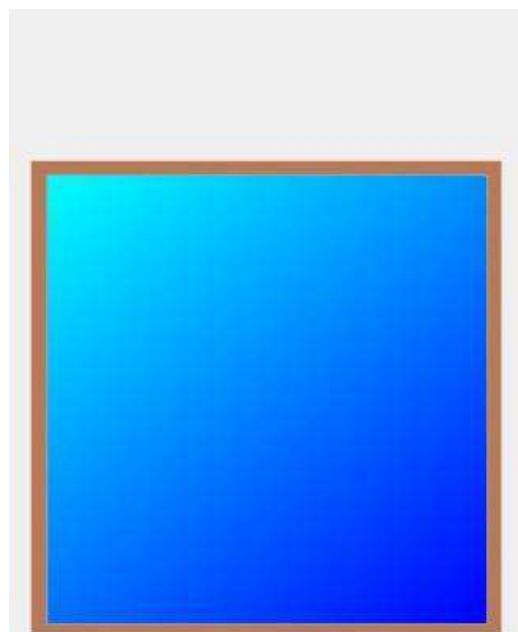
Larghezza		<b>2.61</b> [m]
Altezza		<b>2.95</b> [m]

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	$U_f$	<b>1.000</b> [W/m²K]
K distanziatore	$K_d$	<b>0.04</b> [W/mK]
Area totale	$A_w$	<b>7.700</b> [m²]
Area vetro	$A_g$	<b>6.836</b> [m²]
Area telaio	$A_f$	<b>0.864</b> [m²]
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.89</b> [-]
Perimetro vetro	$L_g$	<b>10.480</b> [m]

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	$U$	<b>0.966</b> [W/m²K]
----------------------	-----	----------------------



Descrizione **S01c 138x295**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia	<b>Serramento singolo</b>	
Permeabilità		<b>0.00</b> [m³/h/m²]
Trasmittanza termica totale	$U_w$	<b>0.995</b> [W/m²K]
Trasmittanza termica solo vetro	$U_g$	<b>0.900</b> [W/m²K]

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\varepsilon$	<b>0.000</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	$f_c$	<b>0.30</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.750</b> [-]

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m²K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### Dimensioni

Larghezza		<b>1.38</b> [m]
Altezza		<b>2.95</b> [m]

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	$U_f$	<b>1.000</b> [W/m²K]
K distanziatore	$K_d$	<b>0.04</b> [W/mK]
Area totale	$A_w$	<b>4.071</b> [m²]
Area vetro	$A_g$	<b>3.404</b> [m²]
Area telaio	$A_f$	<b>0.667</b> [m²]
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.84</b> [-]
Perimetro vetro	$L_g$	<b>8.020</b> [m]

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	$U$	<b>0.995</b> [W/m²K]
----------------------	-----	----------------------





Descrizione **S01f 86x295 fissa**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia	<b>Serramento singolo</b>	
Permeabilità		<b>0.00</b> [m³/h/m²]
Trasmittanza termica totale	$U_w$	<b>1.033</b> [W/m²K]
Trasmittanza termica solo vetro	$U_g$	<b>0.900</b> [W/m²K]

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\varepsilon$	<b>0.000</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	$f_c$	<b>0.30</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.750</b> [-]

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m²K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### Dimensioni

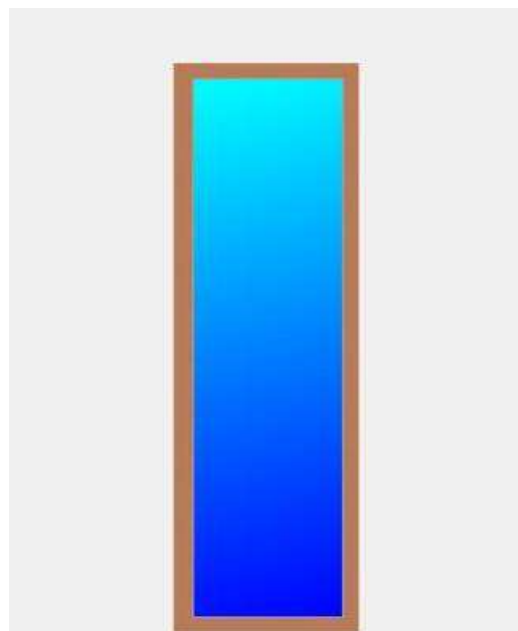
Larghezza		<b>0.86</b> [m]
Altezza		<b>2.95</b> [m]

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	$U_f$	<b>1.000</b> [W/m²K]
K distanziatore	$K_d$	<b>0.04</b> [W/mK]
Area totale	$A_w$	<b>2.537</b> [m²]
Area vetro	$A_g$	<b>1.953</b> [m²]
Area telaio	$A_f$	<b>0.584</b> [m²]
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.77</b> [-]
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6.980</b> [m]

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	$U$	<b>1.033</b> [W/m²K]
----------------------	-----	----------------------



Descrizione **S01f 182x295 fissa**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia	Serramento singolo	
Permeabilità		<b>0.00</b> [m³/h/m²]
Trasmittanza termica totale	$U_w$	<b>0.980</b> [W/m²K]
Trasmittanza termica solo vetro	$U_g$	<b>0.900</b> [W/m²K]

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\varepsilon$	<b>0.000</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	$f_c$	<b>0.30</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.750</b> [-]

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m²K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### Dimensioni

Larghezza	<b>1.82</b> [m]
Altezza	<b>2.95</b> [m]

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	$U_f$	<b>1.000</b> [W/m²K]
K distanziatore	$K_d$	<b>0.04</b> [W/mK]
Area totale	$A_w$	<b>5.369</b> [m²]
Area vetro	$A_g$	<b>4.631</b> [m²]
Area telaio	$A_f$	<b>0.738</b> [m²]
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.86</b> [-]
Perimetro vetro	$L_g$	<b>8.900</b> [m]

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	$U$	<b>0.980</b> [W/m²K]
----------------------	-----	----------------------



Descrizione **S01b 138x295****Caratteristiche del serramento**

Tipologia	<b>Serramento singolo</b>	
Permeabilità		<b>0.00</b> [m³/h/m²]
Trasmittanza termica totale	$U_w$	<b>0.995</b> [W/m²K]
Trasmittanza termica solo vetro	$U_g$	<b>0.900</b> [W/m²K]

*Dati per il calcolo degli apporti solari*

Emissività	$\varepsilon$	<b>0.000</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	$f_c$	<b>0.30</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.750</b> [-]

*Caratteristiche delle chiusure oscuranti*

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m²K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

*Dimensioni*

Larghezza		<b>1.38</b> [m]
Altezza		<b>2.95</b> [m]

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica	$U_f$	<b>1.000</b> [W/m²K]
K distanziatore	$K_d$	<b>0.04</b> [W/mK]
Area totale	$A_w$	<b>4.071</b> [m²]
Area vetro	$A_g$	<b>3.404</b> [m²]
Area telaio	$A_f$	<b>0.667</b> [m²]
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.84</b> [-]
Perimetro vetro	$L_g$	<b>8.020</b> [m]

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica	$U$	<b>0.995</b> [W/m²K]
----------------------	-----	----------------------



Descrizione **S05 90x295**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia	Serramento singolo	
Permeabilità		<b>0.00</b> [m³/h/m²]
Trasmittanza termica totale	$U_w$	<b>1.029</b> [W/m²K]
Trasmittanza termica solo vetro	$U_g$	<b>0.900</b> [W/m²K]

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\varepsilon$	<b>0.000</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	$f_c$	<b>0.30</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.750</b> [-]

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m²K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### Dimensioni

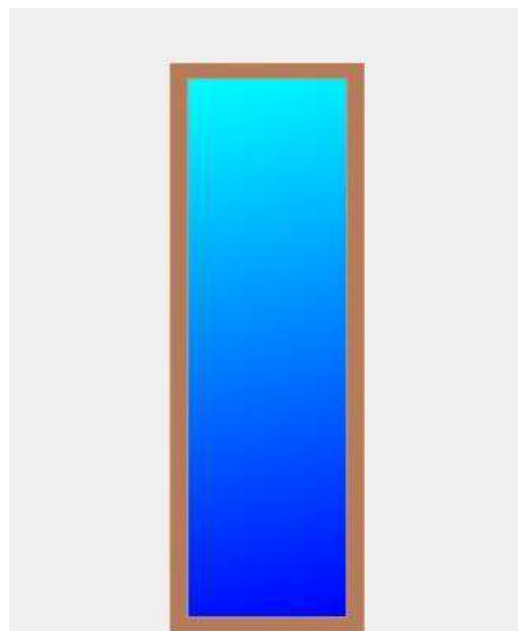
Larghezza		<b>0.90</b> [m]
Altezza		<b>2.95</b> [m]

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	$U_f$	<b>1.000</b> [W/m²K]
K distanziatore	$K_d$	<b>0.04</b> [W/mK]
Area totale	$A_w$	<b>2.655</b> [m²]
Area vetro	$A_g$	<b>2.065</b> [m²]
Area telaio	$A_f$	<b>0.590</b> [m²]
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.78</b> [-]
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7.060</b> [m]

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	$U$	<b>1.029</b> [W/m²K]
----------------------	-----	----------------------



Descrizione **S01a 138x295****Caratteristiche del serramento**

Tipologia	<b>Serramento singolo</b>	
Permeabilità		<b>0.00</b> [m³/h/m²]
Trasmittanza termica totale	$U_w$	<b>0.995</b> [W/m²K]
Trasmittanza termica solo vetro	$U_g$	<b>0.900</b> [W/m²K]

*Dati per il calcolo degli apporti solari*

Emissività	$\varepsilon$	<b>0.000</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	$f_c$	<b>0.30</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.750</b> [-]

*Caratteristiche delle chiusure oscuranti*

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m²K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

*Dimensioni*

Larghezza		<b>1.38</b> [m]
Altezza		<b>2.95</b> [m]

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica	$U_f$	<b>1.000</b> [W/m²K]
K distanziatore	$K_d$	<b>0.04</b> [W/mK]
Area totale	$A_w$	<b>4.071</b> [m²]
Area vetro	$A_g$	<b>3.404</b> [m²]
Area telaio	$A_f$	<b>0.667</b> [m²]
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.84</b> [-]
Perimetro vetro	$L_g$	<b>8.020</b> [m]

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica	$U$	<b>0.995</b> [W/m²K]
----------------------	-----	----------------------

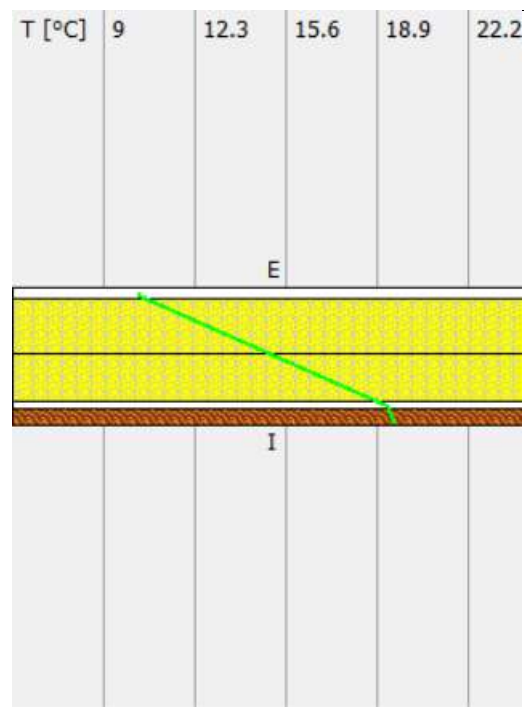


## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

### UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione **S01 - Copertura inclinata isolata**

Trasmittanza termica teorica	<b>0.166</b> [W/m²K]
Incremento di sicurezza	<b>10.00</b> [%]
Trasmittanza termica adottata	<b>0.183</b> [W/m²K]
Spessore	<b>23.17</b> [cm]
<b>Temperatura esterna</b> (calcolo della potenza invernale)	<b>-8.0</b> [°C]
Permeanza	<b>4.545</b> [10 <sup>-12</sup> kg/sm²Pa]
<b>Massa superficiale</b> (con intonaci)	<b>53.06</b> [kg/m²]
<b>Massa superficiale</b> (senza intonaci)	<b>53.06</b> [kg/m²]
Trasmittanza periodica	<b>0.074</b> [W/m²K]
Fattore di smorzamento	<b>0.444</b> [-]
Sfasamento onda termica	<b>9.3</b> [h]



#### Stratigrafia

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	R [m²K/W]	D [kg/m³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
<b>Resistenza superficiale interna</b>				<b>0.100</b>			
<b>Assito in legno 710</b>	<b>3.00</b>	<b>0.180</b>		<b>0.167</b>	<b>710</b>	<b>2.40</b>	<b>60</b>
<b>Telo ISOVER VAPO LIGHT</b>	<b>0.07</b>		<b>14285714.286</b>	<b>0.000</b>	<b>800</b>	<b>1.00</b>	<b>60000</b>
<b>Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità</b>	<b>10.00</b>	<b>0.035</b>		<b>2.857</b>	<b>150</b>	<b>1.03</b>	<b>1</b>
<b>Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità</b>	<b>10.00</b>	<b>0.035</b>		<b>2.857</b>	<b>150</b>	<b>1.03</b>	<b>1</b>
<b>Telo BITUVER BITUMAT V 12 FORATO</b>	<b>0.10</b>		<b>10000000.000</b>	<b>0.000</b>	<b>1200</b>	<b>1.00</b>	<b>1</b>
<b>Resistenza superficiale esterna</b>				<b>0.040</b>			

S	Spessore
λ	Conducibilità utile di calcolo
C	Conduttanza unitaria
R	Resistenza termica
D	Massa volumica
CT	Capacità termica massica
μ	Resistenza al passaggio del vapore

## Verifica della condensa secondo UNI EN ISO 13788

La struttura non è soggetta a rischio di formazione di muffe

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale

La quantità di condensato è limitata alla quantità rievaporabile

### Condizioni al contorno

Temperature esterne	<b>Medie mensili</b> [°C]
Umidità relativa esterna	<b>Medie mensili</b> [%]
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<b>20.00</b> [°C]
Umidità relativa interna	<b>35.37</b> [%]
Tipo di edificio (prospetto A.1 UNI EN ISO 13788)	<b>Magazzini per stoccaggio di materiale secco, edifici non occupati</b>
Classe di umidità interna	<b>0.002</b> [kg/m³]

### Verifica della condensa superficiale

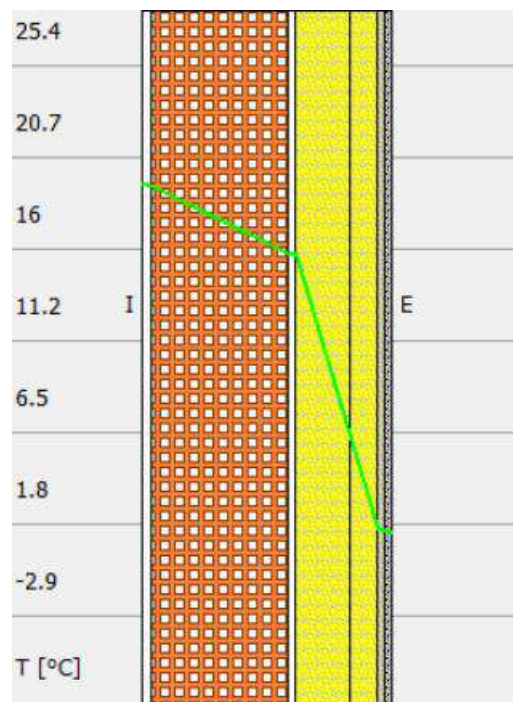
SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO: <b>Novembre</b>						
<b>fRsi</b>	Fattore di temperatura	[-]	<b>0.9595</b>	≥	<b>0.3775</b>	<b>Positiva</b>

### Verifica della condensa interstiziale

SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO: <b>Novembre</b>						
<b>Ma</b>	Quantità di condensa	[g/m²]	<b>0.0</b>	≤	<b>500.0</b>	<b>Positiva</b>

Descrizione **M01 - Parete esterna con isolamento a cappotto**

Trasmittanza termica teorica	<b>0.159</b> [W/m²K]
Incremento di sicurezza	<b>10.00</b> [%]
Trasmittanza termica adottata	<b>0.174</b> [W/m²K]
Spessore	<b>45.25</b> [cm]
<b>Temperatura esterna</b> <b>(calcolo della potenza invernale)</b>	<b>-8.0</b> [°C]
Permeanza	<b>41.667</b> [10 <sup>-12</sup> kg/sm²Pa]
<b>Massa superficiale</b> <b>(con intonaci)</b>	<b>236.00</b> [kg/m²]
<b>Massa superficiale</b> <b>(senza intonaci)</b>	<b>171.00</b> [kg/m²]
Trasmittanza periodica	<b>0.013</b> [W/m²K]
Fattore di smorzamento	<b>0.082</b> [-]
Sfasamento onda termica	<b>14.9</b> [h]



### Stratigrafia

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	R [m²K/W]	D [kg/m³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
<b>Resistenza superficiale interna</b>				<b>0.130</b>			
<b>Intonaco interno</b>	<b>1.50</b>	<b>0.700</b>		<b>0.021</b>	<b>1400</b>	<b>1.00</b>	<b>10</b>
<b>Blocco leggero per murature di tamponamento</b>	<b>25.00</b>	<b>0.210</b>		<b>1.190</b>	<b>600</b>	<b>1.00</b>	<b>10</b>
<b>Malta di cemento</b>	<b>1.50</b>	<b>1.400</b>		<b>0.011</b>	<b>2000</b>	<b>0.84</b>	<b>30</b>
<b>Pannello in lana minerale senza rivestimenti con legante a base di componenti organici e vegetali</b>	<b>10.00</b>	<b>0.031</b>		<b>3.226</b>	<b>60</b>	<b>1.03</b>	<b>1</b>
<b>Pannello in lana minerale senza rivestimenti con legante a base di componenti organici e vegetali</b>	<b>5.00</b>	<b>0.031</b>		<b>1.613</b>	<b>60</b>	<b>1.03</b>	<b>1</b>
<b>Lastra a base di gesso rinforzata con rete in fibra di vetro</b>	<b>1.25</b>	<b>0.250</b>		<b>0.050</b>	<b>960</b>	<b>1.00</b>	<b>4</b>
<b>Intonaco plastico</b>	<b>1.00</b>	<b>0.400</b>		<b>0.025</b>	<b>1400</b>	<b>0.84</b>	<b>150</b>
<b>Resistenza superficiale esterna</b>				<b>0.040</b>			

S	Spessore
λ	Conducibilità utile di calcolo
C	Conduttanza unitaria
R	Resistenza termica
D	Massa volumica
CT	Capacità termica massica
μ	Resistenza al passaggio del vapore



## Verifica della condensa secondo UNI EN ISO 13788

La struttura non è soggetta a rischio di formazione di muffe

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale

La quantità di condensato è limitata alla quantità rievaporabile

### Condizioni al contorno

Temperature esterne	<b>Medie mensili</b> [°C]
Umidità relativa esterna	<b>Medie mensili</b> [%]
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<b>20.00</b> [°C]
Umidità relativa interna	<b>48.61</b> [%]

### Verifica della condensa superficiale

SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO:			<b>Dicembre</b>			
<b>fRsi</b>	Fattore di temperatura	[-]	<b>0.9611</b>	≥	<b>0.5890</b>	<b>Positiva</b>

### Verifica della condensa interstiziale

SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO:			<b>Dicembre</b>			
<b>Ma</b>	Quantità di condensa	[g/m²]	<b>63.0</b>	≤	<b>500.0</b>	<b>Positiva</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI UNI EN ISO 14683 - UNI EN ISO 10211

Descrizione **PT angolo esterno con pilastro**

Categoria

**Angoli esterni**

Trasmittanza termica lineica esterna

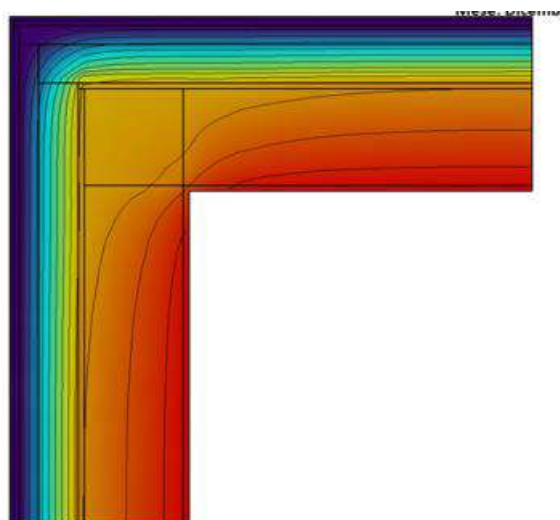
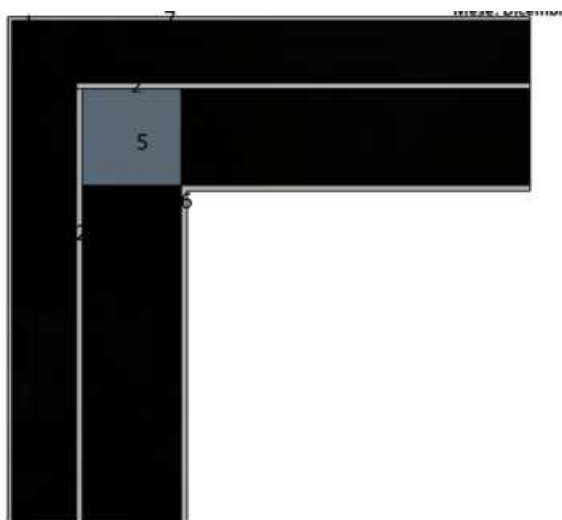
$\Psi_{\text{est}}$  **-0.051** [W/mK]

Trasmittanza termica lineica interna

$\Psi_{\text{int}}$  **0.093** [W/mK]

Fattore di temperatura

$f_{\text{Rsi}}$  **0.858** [-]



### Condizioni al contorno

Temperature esterne

**Medie mensili** [°C]

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento

**20.00** [°C]

Classe di concentrazione del vapore

**810** [Pa]

### Verifica della temperatura critica

MESE	Te [°C]	Ti [°C]	Tmin [°C]	Tacc [°C]	VERIFICA
Ottobre	11.8	20.0	18.8	17.2	Positiva
Novembre	5.4	20.0	17.9	15.8	Positiva
Dicembre	1.0	20.0	17.3	14.3	Positiva
Gennaio	1.2	20.0	17.3	14.5	Positiva
Febbraio	2.8	20.0	17.6	14.0	Positiva
Marzo	8.0	20.0	18.3	12.3	Positiva
Aprile	11.8	20.0	18.8	14.9	Positiva

Te Temperatura media mensile dell'aria esterna

Ti Temperatura media mensile dell'aria interna

Tmin Temperatura superficiale minima calcolata

Tacc Temperatura superficiale minima accettabile