



AGENZIA DEL DEMANIO

Direzione Regionale Calabria

VERIFICA/VALIDAZIONE/APPROVAZIONE

DATA E PROT CONSEGNA

VERIFICA/VALIDAZIONE/APPROVAZIONE

DATA E PROT

Affidamento dei servizi di progettazione definitiva ed esecutiva, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione, direzione lavori, contabilità dei lavori ed accatastamento, finalizzati alla realizzazione della **nuova sede della D.I.A.**, sita in Reggio Calabria, Località Santa Caterina



PROGETTO ESECUTIVO

RTP:



MATE SOC. Coop.va (Mandataria)

Sede Legale e Operativa: Via San Felice, 21
40122 Bologna (BO)

Sede Operativa: Via Treviso, 18
31020 San Vendemiano (TV)

Dott. Geol. Alberto Caprara (Mandante)

Sede Legale e Operativa
Via Stiore 9/8, loc. Monteveglio
40053 Valsamoggia (BO)

PROPRIETA':



AGENZIA DEL DEMANIO

Agenzia del Demanio
Direzione Regionale Calabria
Via Gioacchino da Fiore, 34
88100 Catanzaro (CZ)

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
TRA LE ATTIVITÀ SPECIALISTICHE
Arch. Maurizio Pavani

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
Arch. Tommaso Cesaro

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
Arch. Arturo Augelletta

PROGETTAZIONE STRUTTURALE
Ing. Mauro Perini

PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA
Ing. Lino Pollastri

GEOLOGIA
Dott. Geol. Alberto Caprara

CSP
Ing. Alessandro Sanna

DIRETTORE TECNICO
MATE SOC. COOP.VA
Arch. Maurizio PAVANI

TEAM DI PROGETTAZIONE:
Arch. Fabiana Aneghini
Arch. Martina Buccitti
Arch. Laura Mazzei

Il Responsabile Unico del Procedimento:
Ing. Salvatore Giglio

Il Responsabile Servizi Tecnici:
Ing. Salvatore Concettino

OGGETTO:

RELAZIONI E DOCUMENTI

Relazione specialistica sul rendimento energetico (D.Lgs. N.192/2005)

TAV N.

PE-RE-10_3

DATA

31.10.2018

SCALA

-

AGGIORNAMENTI

| N. | DESCRIZIONE | DATA | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|----|-------------|------------|---------|------------|-----------|
| 1 | Revisione | 15/02/2021 | MC | LP | MP |
| 2 | Revisione | 30/04/2021 | MC | LP | MP |
| 3 | Revisione | 18/05/2021 | MC | LP | MP |

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : *Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Calabria*
EDIFICIO : *Realizzazione nuova sede D.I.A - Zona Uffici & Foresteria*
INDIRIZZO : *Località Santa Caterina - 23030 Reggio Calabria (RC)*
COMUNE : *Reggio di Calabria*
INTERVENTO : *Installazione di impianto termico al servizio della climatizzazione invernale ed estiva e della produzione di acqua calda sanitaria a servizio della nuova sede del D.I.A., sita in Reggio Calabria, Località Santa Caterina.*

ZONA UFFICI E FORESTERIA

Rif.: *Caserma D.I.A._Uffici&Foresteria_04.2021.E0001*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 10*

**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 Reggio di Calabria Provincia RC

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

Installazione di impianto termico al servizio della climatizzazione invernale ed estiva e della produzione di acqua calda sanitaria a servizio della nuova sede del D.I.A., sita in Reggio Calabria, Località Santa Caterina. Zona Uffici e Foresteria

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):

Località Santa Caterina - 23030 Reggio Calabria (RC)

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.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) ***Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Calabria
Via Gioacchino da Fiore, 34 - 88100 (CZ)***

Progettista dell'isolamento termico ***Ing. Lino Pollastri***
 Albo: ***Ordine degli Ingegneri*** Pr.: ***Treviso*** N.iscr.: ***1547***

Progettista degli impianti termici ***Ing. Lino Pollastri***
 Albo: ***Ordine degli Ingegneri*** Pr.: ***Treviso*** N.iscr.: ***1547***

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 772 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) 3,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 34,0 °C

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

a) Condizionamento invernale

| Descrizione | V [m ³] | S [m ²] | S/V [1/m] | Su [m ²] | θ _{int} [°C] | Φ _{int} [%] |
|--|------------------------|------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| <i>PT-Dx</i> | 1347,61 | 693,70 | 0,51 | 305,83 | 20,0 | 65,0 |
| <i>PT-Sx</i> | 1826,63 | 863,25 | 0,47 | 422,57 | 20,0 | 65,0 |
| <i>P1-Dx</i> | 1555,89 | 358,94 | 0,23 | 386,65 | 20,0 | 65,0 |
| <i>P1-Sx</i> | 1571,85 | 333,53 | 0,21 | 394,52 | 20,0 | 65,0 |
| <i>P2-Dx</i> | 1843,33 | 640,93 | 0,35 | 386,37 | 20,0 | 65,0 |
| <i>P2-Sx</i> | 1305,41 | 439,46 | 0,34 | 248,03 | 20,0 | 65,0 |
| <i>P2-F</i> | 831,38 | 463,32 | 0,56 | 137,46 | 20,0 | 65,0 |
| <i>Realizzazione nuova sede D.I.A - Zona Uffici & Foresteria</i> | 10282,0 9 | 3793,13 | 0,37 | 2281,43 | 20,0 | 65,0 |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

b) Condizionamento estivo

| Descrizione | V [m ³] | S [m ²] | S/V [1/m] | Su [m ²] | θ _{int} [°C] | Φ _{int} [%] |
|--|------------------------|------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| <i>PT-Dx</i> | 1347,61 | 693,70 | 0,51 | 305,83 | 26,0 | 52,3 |
| <i>PT-Sx</i> | 1826,63 | 863,25 | 0,47 | 422,57 | 26,0 | 52,3 |
| <i>P1-Dx</i> | 1555,89 | 358,94 | 0,23 | 386,65 | 26,0 | 52,3 |
| <i>P1-Sx</i> | 1571,85 | 333,53 | 0,21 | 394,52 | 26,0 | 52,3 |
| <i>P2-Dx</i> | 1843,33 | 640,93 | 0,35 | 386,37 | 26,0 | 52,3 |
| <i>P2-Sx</i> | 1305,41 | 439,46 | 0,34 | 248,03 | 26,0 | 52,3 |
| <i>P2-F</i> | 831,38 | 463,32 | 0,56 | 137,46 | 26,0 | 52,3 |
| <i>Realizzazione nuova sede D.I.A - Zona Uffici & Foresteria</i> | 10282,0 9 | 3793,13 | 0,37 | 2281,43 | 26,0 | 52,3 |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

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

Descrizione e percentuali di copertura:

Installazione di impianto fotovoltaico in copertura.

Potenza totale installata: 32 kW

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:

Considerata la presenza di sistemi schermanti esterni (veneziane bianche) con coefficiente di riduzione pari a 0,15 e sistemi schermanti interni (veneziane bianche) con coefficiente di riduzione pari a 0,45. Il coefficiente sopra indicato è dedotto da Prospetto B.6 della norma UNI-TS 11300-1.

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 costituito da nr. 6 pompe di calore aereotermiche per la copertura dei fabbisogni di riscaldamento e raffrescamento. Previsto inoltre impianto di ventilazione meccanica centralizzata con recupero di calore ad alta efficienza per il ricambio d'aria dei singoli ambienti.

Sistemi di generazione

Pompa di calore per sistema ad espansione diretta (VRF) funzionante con fluido refrigerante R410A tramite compressore ad inverter.

Sistemi di termoregolazione

Sistema di termoregolazione climatica installata a bordo macchina. La centralina regola la temperatura di mandata all'impianto in base alla temperatura esterna.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Installazione di contatore volumetrico di centrale per il rilievo dei consumi di acqua dell'intero stabile.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianto di distribuzione verticale costituito da colonne montanti passanti in appositi cavedi tecnici e successiva distribuzione orizzontale di piano realizzata mediante collettori posti in controsoffitto.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianto di ventilazione meccanica controllata a recupero termico per il ricambio d'aria dei singoli ambienti costituito da nr. 2 recuperatori di calore ad alta efficienza posti al piano interrato e in copertura.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non previsti

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione tramite pompa di calore con condensazione ad aria e DC inverter, alimentazione trifase abbinata a modulo idronico.

Distribuzione a collettori con tubazioni multistrato isolate secondo DPR 412/93.

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) **Specifiche dei generatori di energia**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

| | | | |
|----------------------|--|---------------------|--------------------------|
| Zona | Realizzazione nuova sede D.I.A - Zona Uffici & Foresteria | Quantità | 1 |
| Servizio | Acqua calda sanitaria | Fluido termovettore | Acqua |
| Tipo di generatore | Pompa di calore | Combustibile | Energia elettrica |
| Marca - modello | MITSUBISHI/PUHZ-SW200YKAR1 | | |
| Tipo sorgente fredda | Aria esterna | | |

| | | |
|--|-------------|----|
| Potenza termica utile in riscaldamento | 25,0 | kW |
| Coefficiente di prestazione (COP) | 3,94 | |
| Temperature di riferimento: | | |
| Sorgente fredda | 7,0 | °C |
| Sorgente calda | 35,0 | °C |

| | | | |
|----------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|
| Zona | PT-Dx | Quantità | 1 |
| Servizio | Riscaldamento | Fluido termovettore | Aria |
| Tipo di generatore | Pompa di calore | Combustibile | Energia elettrica |
| Marca - modello | PDC PT ZONA DX | | |
| Tipo sorgente fredda | Aria esterna | | |

| | | |
|--|-------------|----|
| Potenza termica utile in riscaldamento | 45,0 | kW |
| Coefficiente di prestazione (COP) | 4,04 | |
| Temperature di riferimento: | | |
| Sorgente fredda | 7,0 | °C |
| Sorgente calda | 20,0 | °C |

| | | | |
|----------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|
| Zona | PT-Dx | Quantità | 1 |
| Servizio | Raffrescamento | Fluido termovettore | Aria |
| Tipo di generatore | Pompa di calore | Combustibile | Energia elettrica |
| Marca - modello | PDC PT ZONA DX | | |
| Tipo sorgente fredda | Aria | | |

| | | |
|---|-------------|----|
| Potenza termica utile in raffrescamento | 40,0 | kW |
| Indice di efficienza energetica (EER) | 3,42 | |
| Temperature di riferimento: | | |
| Sorgente fredda | 19,0 | °C |
| Sorgente calda | 34,0 | °C |

| | | | |
|----------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|
| Zona | PT-Sx | Quantità | 1 |
| Servizio | Riscaldamento | Fluido termovettore | Aria |
| Tipo di generatore | Pompa di calore | Combustibile | Energia elettrica |
| Marca - modello | PDC PT ZONA SX | | |
| Tipo sorgente fredda | Aria esterna | | |

| | | |
|--|-------------|----|
| Potenza termica utile in riscaldamento | 50,0 | kW |
| Coefficiente di prestazione (COP) | 4,00 | |
| Temperature di riferimento: | | |
| Sorgente fredda | 7,0 | °C |
| Sorgente calda | 20,0 | °C |

| | | | |
|---|-------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Zona | <u>PT-Sx</u> | Quantità | <u>1</u> |
| Servizio | <u>Raffrescamento</u> | Fluido termovettore | <u>Aria</u> |
| Tipo di generatore | <u>Pompa di calore</u> | Combustibile | <u>Energia elettrica</u> |
| Marca – modello | <u>PDC PT ZONA SX</u> | | |
| Tipo sorgente fredda | <u>Aria</u> | | |
| Potenza termica utile in raffrescamento | <u>45,0</u> | kW | |
| Indice di efficienza energetica (EER) | <u>3,32</u> | | |
| Temperature di riferimento: | | | |
| Sorgente fredda | <u>19,0</u> | °C | Sorgente calda <u>35,0</u> °C |

| | | | |
|--|-------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Zona | <u>P1-Dx</u> | Quantità | <u>1</u> |
| Servizio | <u>Riscaldamento</u> | Fluido termovettore | <u>Aria</u> |
| Tipo di generatore | <u>Pompa di calore</u> | Combustibile | <u>Energia elettrica</u> |
| Marca – modello | <u>PDC P1 ZONA DX</u> | | |
| Tipo sorgente fredda | <u>Aria esterna</u> | | |
| Potenza termica utile in riscaldamento | <u>50,0</u> | kW | |
| Coefficiente di prestazione (COP) | <u>4,00</u> | | |
| Temperature di riferimento: | | | |
| Sorgente fredda | <u>7,0</u> | °C | Sorgente calda <u>20,0</u> °C |

| | | | |
|---|-------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Zona | <u>P1-Dx</u> | Quantità | <u>1</u> |
| Servizio | <u>Raffrescamento</u> | Fluido termovettore | <u>Aria</u> |
| Tipo di generatore | <u>Pompa di calore</u> | Combustibile | <u>Energia elettrica</u> |
| Marca – modello | <u>PDC P1 ZONA DX</u> | | |
| Tipo sorgente fredda | <u>Aria</u> | | |
| Potenza termica utile in raffrescamento | <u>45,0</u> | kW | |
| Indice di efficienza energetica (EER) | <u>3,32</u> | | |
| Temperature di riferimento: | | | |
| Sorgente fredda | <u>20,0</u> | °C | Sorgente calda <u>35,0</u> °C |

| | | | |
|--|-------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Zona | <u>P1-Sx</u> | Quantità | <u>1</u> |
| Servizio | <u>Riscaldamento</u> | Fluido termovettore | <u>Aria</u> |
| Tipo di generatore | <u>Pompa di calore</u> | Combustibile | <u>Energia elettrica</u> |
| Marca – modello | <u>PDC P1 ZONA SX</u> | | |
| Tipo sorgente fredda | <u>Aria esterna</u> | | |
| Potenza termica utile in riscaldamento | <u>50,0</u> | kW | |
| Coefficiente di prestazione (COP) | <u>4,00</u> | | |
| Temperature di riferimento: | | | |
| Sorgente fredda | <u>7,0</u> | °C | Sorgente calda <u>20,0</u> °C |

| | | | |
|---|-------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Zona | <u>P1-Sx</u> | Quantità | <u>1</u> |
| Servizio | <u>Raffrescamento</u> | Fluido termovettore | <u>Aria</u> |
| Tipo di generatore | <u>Pompa di calore</u> | Combustibile | <u>Energia elettrica</u> |
| Marca – modello | <u>PDC P1 ZONA SX</u> | | |
| Tipo sorgente fredda | <u>Aria</u> | | |
| Potenza termica utile in raffrescamento | <u>45,0</u> | kW | |
| Indice di efficienza energetica (EER) | <u>3,32</u> | | |
| Temperature di riferimento: | | | |
| Sorgente fredda | <u>19,0</u> | °C | Sorgente calda <u>34,0</u> °C |

| | | | |
|--|-------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Zona | <u>P2-Dx</u> | Quantità | <u>1</u> |
| Servizio | <u>Riscaldamento</u> | Fluido termovettore | <u>Aria</u> |
| Tipo di generatore | <u>Pompa di calore</u> | Combustibile | <u>Energia elettrica</u> |
| Marca – modello | <u>PDC P2 ZONA DX</u> | | |
| Tipo sorgente fredda | <u>Aria esterna</u> | | |
| Potenza termica utile in riscaldamento | <u>50,0</u> | kW | |
| Coefficiente di prestazione (COP) | <u>4,00</u> | | |
| Temperature di riferimento: | | | |
| Sorgente fredda | <u>7,0</u> | °C | Sorgente calda <u>20,0</u> °C |

| | | | |
|---|-------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Zona | <u>P2-Dx</u> | Quantità | <u>1</u> |
| Servizio | <u>Raffrescamento</u> | Fluido termovettore | <u>Aria</u> |
| Tipo di generatore | <u>Pompa di calore</u> | Combustibile | <u>Energia elettrica</u> |
| Marca – modello | <u>PDC P2 ZONA DX</u> | | |
| Tipo sorgente fredda | <u>Aria</u> | | |
| Potenza termica utile in raffrescamento | <u>45,0</u> | kW | |
| Indice di efficienza energetica (EER) | <u>3,32</u> | | |
| Temperature di riferimento: | | | |
| Sorgente fredda | <u>19,0</u> | °C | Sorgente calda <u>34,0</u> °C |

| | | | |
|--|-------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Zona | <u>P2-Sx</u> | Quantità | <u>1</u> |
| Servizio | <u>Riscaldamento</u> | Fluido termovettore | <u>Aria</u> |
| Tipo di generatore | <u>Pompa di calore</u> | Combustibile | <u>Energia elettrica</u> |
| Marca – modello | <u>PDC P2 ZONA SX</u> | | |
| Tipo sorgente fredda | <u>Aria esterna</u> | | |
| Potenza termica utile in riscaldamento | <u>45,0</u> | kW | |
| Coefficiente di prestazione (COP) | <u>4,04</u> | | |
| Temperature di riferimento: | | | |
| Sorgente fredda | <u>7,0</u> | °C | Sorgente calda <u>20,0</u> °C |

| | | | |
|---|-------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Zona | <u>P2-Sx</u> | Quantità | <u>1</u> |
| Servizio | <u>Raffrescamento</u> | Fluido termovettore | <u>Aria</u> |
| Tipo di generatore | <u>Pompa di calore</u> | Combustibile | <u>Energia elettrica</u> |
| Marca – modello | <u>PDC P2 ZONA SX</u> | | |
| Tipo sorgente fredda | <u>Aria</u> | | |
| Potenza termica utile in raffrescamento | <u>40,0</u> | kW | |
| Indice di efficienza energetica (EER) | <u>3,42</u> | | |
| Temperature di riferimento: | | | |
| Sorgente fredda | <u>19,0</u> | °C | Sorgente calda <u>35,0</u> °C |

| | | | |
|--|--------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Zona | <u>P2-F</u> | Quantità | <u>1</u> |
| Servizio | <u>Riscaldamento</u> | Fluido termovettore | <u>Aria</u> |
| Tipo di generatore | <u>Pompa di calore</u> | Combustibile | <u>Energia elettrica</u> |
| Marca – modello | <u>PDC P2 ZONA FORESTERIA</u> | | |
| Tipo sorgente fredda | <u>Aria esterna</u> | | |
| Potenza termica utile in riscaldamento | <u>45,0</u> | kW | |
| Coefficiente di prestazione (COP) | <u>4,04</u> | | |
| Temperature di riferimento: | | | |
| Sorgente fredda | <u>7,0</u> | °C | Sorgente calda <u>20,0</u> °C |

| | | | |
|---|--------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Zona | <u>P2-F</u> | Quantità | <u>1</u> |
| Servizio | <u>Raffrescamento</u> | Fluido termovettore | <u>Aria</u> |
| Tipo di generatore | <u>Pompa di calore</u> | Combustibile | <u>Energia elettrica</u> |
| Marca – modello | <u>PDC P2 ZONA FORESTERIA</u> | | |
| Tipo sorgente fredda | <u>Aria</u> | | |
| Potenza termica utile in raffrescamento | <u>40,0</u> | kW | |
| Indice di efficienza energetica (EER) | <u>3,42</u> | | |
| Temperature di riferimento: | | | |
| Sorgente fredda | <u>19,0</u> | °C | Sorgente calda <u>35,0</u> °C |

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:

Prevista conduzione continua dell'impianto di raffrescamento.

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 |
|---|----------------------|--|
| <i>Sistema di controllo mediante centralina che consente la regolazione climatica dell'impianto</i> | 1 | 2 |

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

| Descrizione sintetica dei dispositivi | Numero di apparecchi |
|---|----------------------|
| <i>Installazione di comando termostatico sui radiatori elettrici installati nei bagni</i> | 16 |

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

| Tipo di terminali | Numero di apparecchi | Potenza termica nominale [W] |
|--|----------------------|------------------------------|
| <i>Ventilconvettori a cassetta a 4 vie</i> | 88 | 308900 |
| <i>Radiatori elettrici</i> | 16 | 7000 |

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

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante trattamento impiantistico di condizionamento, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico.(PREVIA ANALISI DELL'ACQUA)

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

| Descrizione della rete | Tipologia di isolante | λ_{is} [W/mK] | Sp_{is} [mm] |
|---|--|-----------------------|----------------|
| <i>TRATTI VERTICALI FORMAZIONE COLONNE MONTANTI</i> | <i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i> | 0,040 | 25 |

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

VEDI PROGETTO ALLEGATO

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico composto da pannelli monocristallini per una potenza complessiva pari a 32 kW.

Schemi funzionali **VEDI PROGETTO ALLEGATO**

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: **PT-Dx**

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

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

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m ² K] | Trasmittanza media [W/m ² K] |
|-----------|--|-------------------------------------|---|
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | 0,157 | 0,175 |
| M5 | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | 1,862 | 1,863 |
| M6 | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | 1,838 | 1,837 |
| P3 | S02 Solaio piano terra verso autorimessa non riscaldata | 0,228 | 0,228 |

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

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m ² K] | Trasmittanza media [W/m ² K] |
|------------|--|-------------------------------------|---|
| M1 | Me01 Parete Perimetrale contro terra piano seminterrato | 0,559 | 0,559 |
| M13 | Mi05b Parete divisoria in cartongesso - EI 90 | 0,398 | 0,395 |
| M19 | Me04a Parete isolata vano scala terzo piano | 0,374 | 0,374 |
| M2 | Me02 Parete Perimetrale piano seminterrato | 0,377 | 0,377 |
| M20 | Me04b Parete isolata cavedio terzo piano | 0,375 | 0,375 |
| M4 | Mi01 Parete Divisoria autorimessa e box dirigente | 1,312 | 1,312 |
| P1 | S01a Solaio su terra non isolato autorimessa | 0,181 | 0,181 |
| P2 | S01b Solaio su terra non isolato autorimessa | 0,180 | 0,180 |

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|------------|--|-----------------------|------------------------|
| M13 | Mi05b Parete divisoria in cartongesso - EI 90 | Positiva | Positiva |
| M18 | Tamponamento uscita di sicurezza | Positiva | Positiva |
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | Positiva |
| M5 | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | Positiva | Positiva |
| M6 | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | Positiva | Positiva |
| P3 | S02 Solaio piano terra verso autorimessa non riscaldata | Positiva | Positiva |

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

| Cod. | Descrizione | Verifica temperatura critica |
|------|------------------------------------|------------------------------|
| Z1 | W - Parete - Telaio | Positiva |
| Z2 | GF - Parete - Solaio rialzato | Positiva |
| Z3 | IF - Parete - Solaio interpiano | Positiva |
| Z4 | C - Angolo tra pareti - sporgente | Positiva |
| Z5 | C - Angolo tra pareti - rientrante | Positiva |

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

| Cod. | Descrizione | Ms [kg/m ²] | YIE [W/m ² K] |
|------|---|----------------------------|-----------------------------|
| M18 | Tamponamento uscita di sicurezza | 13 | 0,262 |
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | 267 | 0,003 |

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K] | Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K] |
|------|----------------------------------|---|---|
| M16 | Porta ingresso | 1,400 | - |
| M18 | Tamponamento uscita di sicurezza | 0,268 | - |
| W1 | Serramento 100x300 - F02 | 1,176 | 1,100 |
| W4 | Serramento 700x365 - V01b | 1,176 | 1,600 |

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

| N. | Descrizione | Valore di progetto [vol/h] | Valore medio 24 ore [vol/h] |
|-----|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 111 | LOCALI GENERICI / UFFICI | 0,30 | 0,30 |
| 13 | BAGNI | 2,00 | 0,50 |

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

| Q.tà | Portata G [m ³ /h] | Portata G _R [m ³ /h] | η _T [%] |
|------|-------------------------------|--|--------------------|
| 1 | 10000,0 | 10000,0 | 0,9 |

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T 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/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

| | | |
|---|-----------------|--------------------|
| Superficie disperdente S | <u>694,75</u> | m ² |
| Valore di progetto H' _T | <u>0,37</u> | W/m ² K |
| Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L} | <u>0,63</u> | W/m ² K |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> | |

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

| | |
|--|------------------------------|
| Superficie utile $A_{\text{sup utile}}$ | <u>305,83</u> m ² |
| Valore di progetto $A_{\text{sol,est}}/A_{\text{sup utile}}$ | <u>0,006</u> |
| Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{\text{sol,est}}/A_{\text{sup utile}})_{\text{limite}}$ | <u>0,040</u> |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|---|---------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{\text{H,nd}}$ | <u>18,37</u> kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{\text{H,nd,limite}}$ | <u>26,46</u> kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|---|---------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{\text{C,nd}}$ | <u>24,86</u> kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{\text{C,nd,limite}}$ | <u>36,23</u> kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|--|---------------------------------|
| Prestazione energetica per riscaldamento EP_{H} | <u>4,21</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_{W} | <u>2,72</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per raffrescamento EP_{C} | <u>17,34</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per ventilazione EP_{V} | <u>11,05</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per illuminazione EP_{L} | <u>0,00</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per servizi EP_{T} | <u>0,98</u> kWh/m ² |
| Valore di progetto $EP_{\text{gl,tot}}$ | <u>36,31</u> kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{\text{gl,tot,limite}}$ | <u>81,19</u> kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|--|---------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{\text{gl,nr}}$ | <u>14,96</u> kWh/m ² |
|--|---------------------------------|

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

| Descrizione | Servizi | η_{g} [%] | $\eta_{\text{g,amm}}$ [%] | Verifica |
|----------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------|
| PT-Dx | Riscaldamento | 86,8 | 65,3 | Positiva |
| Centralizzato | Acqua calda sanitaria | 64,6 | 54,2 | Positiva |
| PT-Dx | Raffrescamento | 195,4 | 104,2 | Positiva |

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

d) Impianti fotovoltaici

| | | |
|---|-------------|------------------|
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | <u>63,1</u> | % |
| Fabbisogno di energia elettrica da rete | <u>2346</u> | kWh _e |
| Energia elettrica da produzione locale | <u>4213</u> | kWh _e |
| Potenza elettrica installata | <u>2,30</u> | kW |

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

Consuntivo energia

| | | |
|---|--------------|--------------------|
| Energia consegnata o fornita (E_{del}) | <u>3699</u> | kWh |
| Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) | <u>21,36</u> | kWh/m ² |
| Energia esportata (E_{exp}) | <u>200</u> | kWh |
| Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) | <u>36,31</u> | kWh/m ² |
| Energia rinnovabile in situ (elettrica) | <u>4213</u> | kWh _e |
| Energia rinnovabile in situ (termica) | <u>0</u> | kWh |

e) Copertura da fonti rinnovabili

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

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

Zona 2: PT-Sx

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

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m ² K] | Trasmittanza media [W/m ² K] |
|-----------|---|-------------------------------------|---|
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | 0,157 | 0,169 |
| M5 | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | 1,862 | 1,864 |
| M6 | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | 1,838 | 1,837 |
| P3 | S02 Solaio piano terra verso autorimessa non riscaldata | 0,228 | 0,228 |
| P4 | S03 Solaio piano terra verso autorimessa non riscaldata (servizi igienici) | 0,228 | 0,228 |

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

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m ² K] | Trasmittanza media [W/m ² K] |
|------------|--|-------------------------------------|---|
| M1 | Me01 Parete Perimetrale contro terra piano seminterrato | 0,559 | 0,559 |
| M19 | Me04a Parete isolata vano scala terzo piano | 0,374 | 0,374 |
| M2 | Me02 Parete Perimetrale piano seminterrato | 0,377 | 0,377 |
| M20 | Me04b Parete isolata cavedio terzo piano | 0,375 | 0,375 |
| M4 | Mi01 Parete Divisoria autorimessa e box dirigente | 1,312 | 1,312 |
| M8 | Mi03 Controparete in cartongesso | 0,296 | 0,293 |
| P1 | S01a Solaio su terra non isolato autorimessa | 0,181 | 0,181 |
| P2 | S01b Solaio su terra non isolato autorimessa | 0,180 | 0,180 |

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|------------|---|-----------------------|------------------------|
| M17 | Mi05a Parete divisoria in cartongesso - EI 60 - verso locale server | Positiva | Positiva |
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | Positiva |
| M5 | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | Positiva | Positiva |
| M6 | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | Positiva | Positiva |
| M8 | Mi03 Controparete in cartongesso | Positiva | Positiva |
| P3 | S02 Solaio piano terra verso autorimessa non riscaldata | Positiva | Positiva |
| P4 | S03 Solaio piano terra verso autorimessa non riscaldata (servizi igienici) | Positiva | Positiva |

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

| Cod. | Descrizione | Verifica temperatura critica |
|------|------------------------------------|------------------------------|
| Z1 | W - Parete - Telaio | Positiva |
| Z2 | GF - Parete - Solaio rialzato | Positiva |
| Z3 | IF - Parete - Solaio interpiano | Positiva |
| Z4 | C - Angolo tra pareti - sporgente | Positiva |
| Z5 | C - Angolo tra pareti - rientrante | Positiva |

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

| Cod. | Descrizione | Ms [kg/m ²] | YIE [W/m ² K] |
|------|---|----------------------------|-----------------------------|
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | 267 | 0,003 |

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K] | Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K] |
|------|---------------------------|---|---|
| M16 | Porta ingresso | 1,400 | - |
| W1 | Serramento 100x300 - F02 | 1,176 | 1,100 |
| W2 | Serramento 150x300 - F03 | 1,176 | 1,100 |
| W3 | Serramento 700x300 - V01a | 1,176 | 1,100 |

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

| N. | Descrizione | Valore di progetto [vol/h] | Valore medio 24 ore [vol/h] |
|-----|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 111 | LOCALI GENERICI / UFFICI | 0,30 | 0,30 |
| 13 | BAGNI | 2,00 | 0,50 |

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

| Q.tà | Portata G [m ³ /h] | Portata G _R [m ³ /h] | η _T [%] |
|------|-------------------------------|--|--------------------|
| 1 | 10000,0 | 10000,0 | 0,9 |

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T 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/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

| | | |
|---|-----------------|--------------------|
| Superficie disperdente S | <u>900,71</u> | m ² |
| Valore di progetto H' _T | <u>0,32</u> | W/m ² K |
| Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L} | <u>0,63</u> | W/m ² K |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> | |

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

| | |
|--|------------------------------|
| Superficie utile $A_{sup\ utile}$ | <u>422,57</u> m ² |
| Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$ | <u>0,006</u> |
| Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$ | <u>0,040</u> |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{H,nd}$ | <u>36,03</u> kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{H,nd,limite}$ | <u>46,36</u> kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{C,nd}$ | <u>25,13</u> kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{C,nd,limite}$ | <u>31,65</u> kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|---|----------------------------------|
| Prestazione energetica per riscaldamento EP_H | <u>4,27</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W | <u>3,13</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per raffrescamento EP_C | <u>25,76</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per ventilazione EP_V | <u>45,30</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per illuminazione EP_L | <u>0,00</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per servizi EP_T | <u>0,97</u> kWh/m ² |
| Valore di progetto $EP_{gl,tot}$ | <u>79,43</u> kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$ | <u>127,91</u> kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ | <u>49,36</u> kWh/m ² |
|---------------------------------|---------------------------------|

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

| Descrizione | Servizi | η_g [%] | $\eta_{g,amm}$ [%] | Verifica |
|----------------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| PT-Sx | Riscaldamento | 76,7 | 61,0 | Positiva |
| Centralizzato | Acqua calda sanitaria | 64,6 | 54,2 | Positiva |
| PT-Sx | Raffrescamento | 161,4 | 100,6 | Positiva |

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

d) Impianti fotovoltaici

| | | |
|---|--------------|------------------|
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | <u>35,4</u> | % |
| Fabbisogno di energia elettrica da rete | <u>10696</u> | kWh _e |
| Energia elettrica da produzione locale | <u>5861</u> | kWh _e |
| Potenza elettrica installata | <u>3,20</u> | kW |

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

Consuntivo energia

| | | |
|---|--------------|--------------------|
| Energia consegnata o fornita (E_{del}) | <u>6203</u> | kWh |
| Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) | <u>30,07</u> | kWh/m ² |
| Energia esportata (E_{exp}) | <u>0</u> | kWh |
| Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) | <u>79,43</u> | kWh/m ² |
| Energia rinnovabile in situ (elettrica) | <u>5861</u> | kWh _e |
| Energia rinnovabile in situ (termica) | <u>0</u> | kWh |

e) Copertura da fonti rinnovabili

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

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

Zona 3: P1-Dx

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

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m²K] | Trasmittanza media [W/m²K] |
|-----------|--|------------------------|----------------------------|
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | 0,157 | 0,194 |
| M5 | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | 1,862 | 1,870 |
| M6 | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | 1,838 | 1,843 |
| P9 | S10 Solaio Balconi | 0,271 | 0,271 |

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

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m²K] | Trasmittanza media [W/m²K] |
|------------|--|------------------------|----------------------------|
| M1 | Me01 Parete Perimetrale contro terra piano seminterrato | 0,559 | 0,559 |
| M19 | Me04a Parete isolata vano scala terzo piano | 0,374 | 0,374 |
| M2 | Me02 Parete Perimetrale piano seminterrato | 0,377 | 0,377 |
| M20 | Me04b Parete isolata cavedio terzo piano | 0,375 | 0,375 |
| M4 | Mi01 Parete Divisoria autorimessa e box dirigente | 1,312 | 1,312 |
| M8 | Mi03 Controparete in cartongesso | 0,296 | 0,298 |
| P1 | S01a Solaio su terra non isolato autorimessa | 0,181 | 0,181 |
| P2 | S01b Solaio su terra non isolato autorimessa | 0,180 | 0,180 |

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|------------|--|-----------------------|------------------------|
| M17 | Mi05a Parete divisoria in cartongesso - EI 60 - verso locale server | Positiva | Positiva |
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | Positiva |
| M5 | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | Positiva | Positiva |
| M6 | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | Positiva | Positiva |
| M8 | Mi03 Controparete in cartongesso | Positiva | Positiva |
| P9 | S10 Solaio Balconi | Positiva | Positiva |

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

| Cod. | Descrizione | Verifica temperatura critica |
|------|------------------------------------|------------------------------|
| Z1 | W - Parete - Telaio | Positiva |
| Z3 | IF - Parete - Solaio interpiano | Positiva |
| Z4 | C - Angolo tra pareti - sporgente | Positiva |
| Z5 | C - Angolo tra pareti - rientrante | Positiva |

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

| Cod. | Descrizione | Ms [kg/m ²] | YIE [W/m ² K] |
|------|---|-------------------------|--------------------------|
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | 267 | 0,003 |
| P9 | S10 Solaio Balconi | 712 | 0,004 |

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K] | Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K] |
|------|--------------------------|--|--|
| W1 | Serramento 100x300 - F02 | 1,176 | 1,100 |

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

| N. | Descrizione | Valore di progetto [vol/h] | Valore medio 24 ore [vol/h] |
|-----|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 111 | LOCALI GENERICI / UFFICI | 0,30 | 0,30 |
| 13 | BAGNI | 2,00 | 0,50 |

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

| Q.tà | Portata G [m ³ /h] | Portata G _R [m ³ /h] | η _T [%] |
|------|-------------------------------|--|--------------------|
| 1 | 10000,0 | 10000,0 | 0,9 |

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T 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/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

| | | |
|---|-----------------|--------------------|
| Superficie disperdente S | <u>390,14</u> | m ² |
| Valore di progetto H' _T | <u>0,49</u> | W/m ² K |
| Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L} | <u>0,80</u> | W/m ² K |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> | |

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

| | |
|--|------------------------------|
| Superficie utile $A_{sup\ utile}$ | <u>386,65</u> m ² |
| Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$ | <u>0,005</u> |
| Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$ | <u>0,040</u> |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{H,nd}$ | <u>10,25</u> kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{H,nd,limite}$ | <u>12,49</u> kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{C,nd}$ | <u>26,34</u> kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{C,nd,limite}$ | <u>34,43</u> kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|---|---------------------------------|
| Prestazione energetica per riscaldamento EP_H | <u>0,57</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W | <u>2,93</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per raffrescamento EP_C | <u>23,13</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per ventilazione EP_V | <u>23,90</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per illuminazione EP_L | <u>0,00</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per servizi EP_T | <u>0,92</u> kWh/m ² |
| Valore di progetto $EP_{gl,tot}$ | <u>51,45</u> kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$ | <u>86,51</u> kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ | <u>27,98</u> kWh/m ² |
|---------------------------------|---------------------------------|

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

| Descrizione | Servizi | η_g [%] | $\eta_{g,amm}$ [%] | Verifica |
|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|-----------------|
| P1-Dx | Riscaldamento | 82,4 | 66,9 | Positiva |
| Centralizzato | Acqua calda sanitaria | 64,6 | 54,2 | Positiva |
| P1-Dx | Raffrescamento | 178,7 | 104,6 | Positiva |

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

d) Impianti fotovoltaici

| | | |
|---|-------------|------------------|
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | <u>50,6</u> | % |
| Fabbisogno di energia elettrica da rete | <u>5547</u> | kWh _e |
| Energia elettrica da produzione locale | <u>5678</u> | kWh _e |
| Potenza elettrica installata | <u>3,10</u> | kW |

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Consuntivo energia

| | | |
|---|--------------|--------------------|
| Energia consegnata o fornita (E_{del}) | <u>5387</u> | kWh |
| Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) | <u>23,47</u> | kWh/m ² |
| Energia esportata (E_{exp}) | <u>0</u> | kWh |
| Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) | <u>51,45</u> | kWh/m ² |
| Energia rinnovabile in situ (elettrica) | <u>5678</u> | kWh _e |
| Energia rinnovabile in situ (termica) | <u>0</u> | kWh |

e) Copertura da fonti rinnovabili

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

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

Zona 4: P1-Sx

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

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m ² K] | Trasmittanza media [W/m ² K] |
|-----------|--|--|--|
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | 0,157 | 0,189 |
| M5 | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | 1,862 | 1,866 |
| M6 | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | 1,838 | 1,841 |

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

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m ² K] | Trasmittanza media [W/m ² K] |
|------------|--|--|--|
| M1 | Me01 Parete Perimetrale contro terra piano seminterrato | 0,559 | 0,559 |
| M19 | Me04a Parete isolata vano scala terzo piano | 0,374 | 0,374 |
| M2 | Me02 Parete Perimetrale piano seminterrato | 0,377 | 0,377 |
| M20 | Me04b Parete isolata cavedio terzo piano | 0,375 | 0,375 |
| M4 | Mi01 Parete Divisoria autorimessa e box dirigente | 1,312 | 1,312 |
| M8 | Mi03 Controparete in cartongesso | 0,296 | 0,298 |
| P1 | S01a Solaio su terra non isolato autorimessa | 0,181 | 0,181 |
| P2 | S01b Solaio su terra non isolato autorimessa | 0,180 | 0,180 |

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|-----------|--|-----------------------|------------------------|
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | Positiva |
| M5 | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | Positiva | Positiva |
| M6 | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | Positiva | Positiva |
| M8 | Mi03 Controparete in cartongesso | Positiva | Positiva |

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

| Cod. | Descrizione | Verifica temperatura critica |
|-----------|---|------------------------------|
| Z1 | W - Parete - Telaio | Positiva |
| Z3 | IF - Parete - Solaio interpiano | Positiva |
| Z4 | C - Angolo tra pareti - sporgente | Positiva |
| Z5 | C - Angolo tra pareti - rientrante | Positiva |

Caratteristiche di massa superficiale M_s e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

| Cod. | Descrizione | M_s [kg/m ²] | YIE [W/m ² K] |
|-----------|--|-------------------------------|-------------------------------|
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | 267 | 0,003 |

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K] | Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K] |
|-----------|---------------------------------|--|--|
| W1 | Serramento 100x300 - F02 | 1,176 | 1,100 |

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

| N. | Descrizione | Valore di progetto [vol/h] | Valore medio 24 ore [vol/h] |
|------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 111 | LOCALI GENERICI / UFFICI | 0,30 | 0,30 |
| 13 | BAGNI | 2,00 | 0,50 |

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

| Q.tà | Portata G [m ³ /h] | Portata G_R [m ³ /h] | η_T [%] |
|----------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| 1 | 10000,0 | 10000,0 | 0,9 |

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T 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/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

| | | |
|--|-----------------|--------------------|
| Superficie disperdente S | <u>333,53</u> | m ² |
| Valore di progetto H'_T | <u>0,55</u> | W/m ² K |
| Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$ | <u>0,80</u> | W/m ² K |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> | |

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

| | | |
|--|-----------------|----------------|
| Superficie utile $A_{sup\ utile}$ | <u>394,52</u> | m ² |
| Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$ | <u>0,004</u> | |
| Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$ | <u>0,040</u> | |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> | |

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

| | | |
|----------------------------------|-----------------|--------------------|
| Valore di progetto $EP_{H,nd}$ | <u>20,97</u> | kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{H,nd,limite}$ | <u>21,92</u> | kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> | |

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

| | | |
|----------------------------------|-----------------|--------------------|
| Valore di progetto $EP_{C,nd}$ | <u>21,84</u> | kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{C,nd,limite}$ | <u>30,41</u> | kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> | |

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

| | | |
|---|-----------------|--------------------|
| Prestazione energetica per riscaldamento EP_H | <u>0,36</u> | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W | <u>2,96</u> | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per raffrescamento EP_C | <u>23,01</u> | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per ventilazione EP_V | <u>17,60</u> | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per illuminazione EP_L | <u>0,00</u> | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per servizi EP_T | <u>0,92</u> | kWh/m ² |
| Valore di progetto $EP_{gl,tot}$ | <u>44,85</u> | kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$ | <u>79,39</u> | kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> | |

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

| | | |
|---------------------------------|--------------|--------------------|
| Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ | <u>24,88</u> | kWh/m ² |
|---------------------------------|--------------|--------------------|

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

| Descrizione | Servizi | η_g [%] | $\eta_{g,amm}$ [%] | Verifica |
|----------------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| P1-Sx | Riscaldamento | 81,3 | 67,2 | Positiva |
| Centralizzato | Acqua calda sanitaria | 64,6 | 54,2 | Positiva |
| P1-Sx | Raffrescamento | 180,3 | 103,5 | Positiva |

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

| | | |
|---|-------------|------------------|
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | <u>48,6</u> | % |
| Fabbisogno di energia elettrica da rete | <u>5034</u> | kWh _e |
| Energia elettrica da produzione locale | <u>4762</u> | kWh _e |
| Potenza elettrica installata | <u>2,60</u> | kW |

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Consuntivo energia

| | | |
|---|--------------|--------------------|
| Energia consegnata o fornita (E_{del}) | <u>5446</u> | kWh |
| Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) | <u>19,97</u> | kWh/m ² |
| Energia esportata (E_{exp}) | <u>0</u> | kWh |
| Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) | <u>44,85</u> | kWh/m ² |
| Energia rinnovabile in situ (elettrica) | <u>4762</u> | kWh _e |
| Energia rinnovabile in situ (termica) | <u>0</u> | kWh |

e) Copertura da fonti rinnovabili

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

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

Zona 5: P2-Dx

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

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m ² K] | Trasmittanza media [W/m ² K] |
|-----------|--|-------------------------------------|---|
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | 0,157 | 0,189 |
| M5 | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | 1,862 | 1,881 |
| M6 | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | 1,838 | 1,855 |
| M7 | Mi02d Placcatura pareti Segreteria di Sicurezza | 2,423 | 2,437 |
| S4 | S08 Solaio di copertura | 0,237 | 0,274 |

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

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m ² K] | Trasmittanza media [W/m ² K] |
|------------|--|-------------------------------------|---|
| M1 | Me01 Parete Perimetrale contro terra piano seminterrato | 0,559 | 0,559 |
| M19 | Me04a Parete isolata vano scala terzo piano | 0,374 | 0,374 |
| M2 | Me02 Parete Perimetrale piano seminterrato | 0,377 | 0,377 |
| M20 | Me04b Parete isolata cavedio terzo piano | 0,375 | 0,375 |
| M4 | Mi01 Parete Divisoria autorimessa e box dirigente | 1,312 | 1,312 |
| M8 | Mi03 Controparete in cartongesso | 0,296 | 0,310 |
| P1 | S01a Solaio su terra non isolato autorimessa | 0,181 | 0,181 |
| P2 | S01b Solaio su terra non isolato autorimessa | 0,180 | 0,180 |

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|------------|--|-----------------------|------------------------|
| M17 | Mi05a Parete divisoria in cartongesso - EI 60 - verso locale server | Positiva | Positiva |
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | Positiva |
| M5 | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | Positiva | Positiva |
| M6 | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | Positiva | Positiva |
| M7 | Mi02d Placcatura pareti Segreteria di Sicurezza | Positiva | Positiva |
| M8 | Mi03 Controparete in cartongesso | Positiva | Positiva |
| S4 | S08 Solaio di copertura | Positiva | Positiva |

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

| Cod. | Descrizione | Verifica temperatura critica |
|------|------------------------------------|------------------------------|
| Z1 | W - Parete - Telaio | Positiva |
| Z3 | IF - Parete - Solaio interpiano | Positiva |
| Z4 | C - Angolo tra pareti - sporgente | Positiva |
| Z5 | C - Angolo tra pareti - rientrante | Positiva |
| Z6 | R - Parete - Copertura | Positiva |

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

| Cod. | Descrizione | Ms [kg/m ²] | YIE [W/m ² K] |
|------|---|----------------------------|-----------------------------|
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | 267 | 0,003 |
| S4 | S08 Solaio di copertura | 575 | 0,011 |

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K] | Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K] |
|------|-----------------------------|---|---|
| W1 | Serramento 100x300 - F02 | 1,176 | 1,100 |
| W6 | Lucernario 1535x770 - Luc01 | 1,176 | 1,600 |

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

| N. | Descrizione | Valore di progetto [vol/h] | Valore medio 24 ore [vol/h] |
|-----|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 111 | LOCALI GENERICI / UFFICI | 0,30 | 0,30 |
| 13 | BAGNI | 2,00 | 0,50 |

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

| Q.tà | Portata G [m ³ /h] | Portata G _R [m ³ /h] | η _T [%] |
|------|-------------------------------|--|--------------------|
| 1 | 10000,0 | 10000,0 | 0,9 |

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T 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/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

| | | |
|---|-----------------|--------------------|
| Superficie disperdente S | <u>662,40</u> | m ² |
| Valore di progetto H' _T | <u>0,49</u> | W/m ² K |
| Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L} | <u>0,80</u> | W/m ² K |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> | |

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

| | |
|--|------------------------------|
| Superficie utile $A_{\text{sup utile}}$ | <u>386,37</u> m ² |
| Valore di progetto $A_{\text{sol,est}}/A_{\text{sup utile}}$ | <u>0,019</u> |
| Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{\text{sol,est}}/A_{\text{sup utile}})_{\text{limite}}$ | <u>0,040</u> |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|---|---------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{\text{H,nd}}$ | <u>16,57</u> kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{\text{H,nd,limite}}$ | <u>23,60</u> kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|---|---------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{\text{C,nd}}$ | <u>86,39</u> kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{\text{C,nd,limite}}$ | <u>90,52</u> kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|--|----------------------------------|
| Prestazione energetica per riscaldamento EP_{H} | <u>1,27</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_{W} | <u>2,54</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per raffrescamento EP_{C} | <u>47,19</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per ventilazione EP_{V} | <u>11,81</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per illuminazione EP_{L} | <u>0,00</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per servizi EP_{T} | <u>0,64</u> kWh/m ² |
| Valore di progetto $EP_{\text{gl,tot}}$ | <u>63,44</u> kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{\text{gl,tot,limite}}$ | <u>116,20</u> kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|--|---------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{\text{gl,nr}}$ | <u>16,16</u> kWh/m ² |
|--|---------------------------------|

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

| Descrizione | Servizi | η_{g} [%] | $\eta_{\text{g,amm}}$ [%] | Verifica |
|----------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------|
| P2-Dx | Riscaldamento | 92,6 | 83,0 | Positiva |
| Centralizzato | Acqua calda sanitaria | 64,6 | 54,2 | Positiva |
| P2-Dx | Raffrescamento | 248,5 | 128,2 | Positiva |

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

d) Impianti fotovoltaici

| | | |
|---|--------------|------------------|
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | <u>83,1</u> | % |
| Fabbisogno di energia elettrica da rete | <u>3202</u> | kWh _e |
| Energia elettrica da produzione locale | <u>18498</u> | kWh _e |
| Potenza elettrica installata | <u>10,10</u> | kW |

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

Consumtivo energia

| | | |
|---|--------------|--------------------|
| Energia consegnata o fornita (E_{del}) | <u>14755</u> | kWh |
| Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) | <u>47,28</u> | kWh/m ² |
| Energia esportata (E_{exp}) | <u>2749</u> | kWh |
| Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) | <u>63,44</u> | kWh/m ² |
| Energia rinnovabile in situ (elettrica) | <u>18498</u> | kWh _e |
| Energia rinnovabile in situ (termica) | <u>0</u> | kWh |

e) Copertura da fonti rinnovabili

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

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

Zona 6: P2-Sx

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

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m ² K] | Trasmittanza media [W/m ² K] |
|-----------|--|-------------------------------------|---|
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | 0,157 | 0,192 |
| M5 | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | 1,862 | 1,875 |
| M6 | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | 1,838 | 1,851 |
| S4 | S08 Solaio di copertura | 0,237 | 0,274 |

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

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m ² K] | Trasmittanza media [W/m ² K] |
|------------|--|-------------------------------------|---|
| M1 | Me01 Parete Perimetrale contro terra piano seminterrato | 0,559 | 0,559 |
| M19 | Me04a Parete isolata vano scala terzo piano | 0,374 | 0,374 |
| M2 | Me02 Parete Perimetrale piano seminterrato | 0,377 | 0,377 |
| M20 | Me04b Parete isolata cavedio terzo piano | 0,375 | 0,375 |
| M4 | Mi01 Parete Divisoria autorimessa e box dirigente | 1,312 | 1,312 |
| M8 | Mi03 Controparete in cartongesso | 0,296 | 0,306 |
| P1 | S01a Solaio su terra non isolato autorimessa | 0,181 | 0,181 |
| P2 | S01b Solaio su terra non isolato autorimessa | 0,180 | 0,180 |

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|-----------|--|-----------------------|------------------------|
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | Positiva |
| M5 | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | Positiva | Positiva |
| M6 | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | Positiva | Positiva |
| M8 | Mi03 Controparete in cartongesso | Positiva | Positiva |
| S4 | S08 Solaio di copertura | Positiva | Positiva |

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

| Cod. | Descrizione | Verifica temperatura critica |
|------|------------------------------------|------------------------------|
| Z1 | W - Parete - Telaio | Positiva |
| Z3 | IF - Parete - Solaio interpiano | Positiva |
| Z5 | C - Angolo tra pareti - rientrante | Positiva |
| Z6 | R - Parete - Copertura | Positiva |

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

| Cod. | Descrizione | Ms [kg/m ²] | YIE [W/m ² K] |
|------|---|----------------------------|-----------------------------|
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | 267 | 0,003 |
| S4 | S08 Solaio di copertura | 575 | 0,011 |

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K] | Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K] |
|------|-----------------------------|---|---|
| W1 | Serramento 100x300 - F02 | 1,176 | 1,100 |
| W6 | Lucernario 1535x770 - Luc01 | 1,176 | 1,600 |

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

| N. | Descrizione | Valore di progetto [vol/h] | Valore medio 24 ore [vol/h] |
|-----|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 111 | LOCALI GENERICI / UFFICI | 0,30 | 0,30 |
| 13 | BAGNI | 2,00 | 0,50 |

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

| Q.tà | Portata G [m ³ /h] | Portata G _R [m ³ /h] | η _T [%] |
|------|-------------------------------|--|--------------------|
| 1 | 10000,0 | 10000,0 | 0,9 |

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T 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/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

| | | |
|---|-----------------|--------------------|
| Superficie disperdente S | <u>439,46</u> | m ² |
| Valore di progetto H' _T | <u>0,44</u> | W/m ² K |
| Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L} | <u>0,80</u> | W/m ² K |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> | |

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

| | |
|--|------------------------------|
| Superficie utile $A_{\text{sup utile}}$ | <u>248,03</u> m ² |
| Valore di progetto $A_{\text{sol,est}}/A_{\text{sup utile}}$ | <u>0,017</u> |
| Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{\text{sol,est}}/A_{\text{sup utile}})_{\text{limite}}$ | <u>0,040</u> |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|---|---------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{\text{H,nd}}$ | <u>7,10</u> kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{\text{H,nd,limite}}$ | <u>13,12</u> kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|---|---------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{\text{C,nd}}$ | <u>90,57</u> kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{\text{C,nd,limite}}$ | <u>90,81</u> kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|--|----------------------------------|
| Prestazione energetica per riscaldamento EP_{H} | <u>0,48</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_{W} | <u>2,50</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per raffrescamento EP_{C} | <u>40,90</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per ventilazione EP_{V} | <u>10,00</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per illuminazione EP_{L} | <u>0,00</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per servizi EP_{T} | <u>0,95</u> kWh/m ² |
| Valore di progetto $EP_{\text{gl,tot}}$ | <u>54,83</u> kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{\text{gl,tot,limite}}$ | <u>101,11</u> kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|--|--------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{\text{gl,nr}}$ | <u>8,65</u> kWh/m ² |
|--|--------------------------------|

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

| Descrizione | Servizi | η_{g} [%] | $\eta_{\text{g,amm}}$ [%] | Verifica |
|----------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------|
| P2-Sx | Riscaldamento | 194,7 | 103,5 | Positiva |
| Centralizzato | Acqua calda sanitaria | 64,6 | 54,2 | Positiva |
| P2-Sx | Raffrescamento | 285,5 | 136,0 | Positiva |

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

d) Impianti fotovoltaici

| | | |
|---|--------------|------------------|
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | <u>90,5</u> | % |
| Fabbisogno di energia elettrica da rete | <u>1100</u> | kWh _e |
| Energia elettrica da produzione locale | <u>12271</u> | kWh _e |
| Potenza elettrica installata | <u>6,70</u> | kW |

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

Consuntivo energia

| | | |
|---|--------------|--------------------|
| Energia consegnata o fornita (E_{del}) | <u>9059</u> | kWh |
| Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) | <u>46,18</u> | kWh/m ² |
| Energia esportata (E_{exp}) | <u>1806</u> | kWh |
| Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) | <u>54,83</u> | kWh/m ² |
| Energia rinnovabile in situ (elettrica) | <u>12271</u> | kWh _e |
| Energia rinnovabile in situ (termica) | <u>0</u> | kWh |

e) Copertura da fonti rinnovabili

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

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

Zona 7: P2-F

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

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m²K] | Trasmittanza media [W/m²K] |
|-------------|--|--|--|
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | 0,157 | 0,176 |
| M5 | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | 1,862 | 1,877 |
| M6 | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | 1,838 | 1,849 |
| S4 | S08 Solaio di copertura | 0,237 | 0,288 |

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

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m²K] | Trasmittanza media [W/m²K] |
|-------------|--|--|--|
| M1 | Me01 Parete Perimetrale contro terra piano seminterrato | 0,559 | 0,559 |
| M19 | Me04a Parete isolata vano scala terzo piano | 0,374 | 0,374 |
| M2 | Me02 Parete Perimetrale piano seminterrato | 0,377 | 0,377 |
| M20 | Me04b Parete isolata cavedio terzo piano | 0,375 | 0,375 |
| M4 | Mi01 Parete Divisoria autorimessa e box dirigente | 1,312 | 1,312 |
| M8 | Mi03 Controparete in cartongesso | 0,296 | 0,306 |
| P1 | S01a Solaio su terra non isolato autorimessa | 0,181 | 0,181 |
| P2 | S01b Solaio su terra non isolato autorimessa | 0,180 | 0,180 |

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|-------------|--|------------------------------|-------------------------------|
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | Positiva |
| M5 | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | Positiva | Positiva |
| M6 | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | Positiva | Positiva |
| M8 | Mi03 Controparete in cartongesso | Positiva | Positiva |
| S4 | S08 Solaio di copertura | Positiva | Positiva |

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

| Cod. | Descrizione | Verifica temperatura critica |
|------|------------------------------------|------------------------------|
| Z1 | W - Parete - Telaio | Positiva |
| Z3 | IF - Parete - Solaio interpiano | Positiva |
| Z4 | C - Angolo tra pareti - sporgente | Positiva |
| Z5 | C - Angolo tra pareti - rientrante | Positiva |
| Z6 | R - Parete - Copertura | Positiva |

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

| Cod. | Descrizione | Ms [kg/m ²] | YIE [W/m ² K] |
|------|---|----------------------------|-----------------------------|
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | 267 | 0,003 |
| S4 | S08 Solaio di copertura | 575 | 0,011 |

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K] | Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K] |
|------|--------------------------|---|---|
| W1 | Serramento 100x300 - F02 | 1,176 | 1,100 |

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

| N. | Descrizione | Valore di progetto [vol/h] | Valore medio 24 ore [vol/h] |
|-----|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 111 | LOCALI GENERICI / UFFICI | 0,30 | 0,30 |
| 13 | BAGNI | 2,00 | 0,50 |

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

| Q.tà | Portata G [m ³ /h] | Portata G _R [m ³ /h] | η _T [%] |
|------|-------------------------------|--|--------------------|
| 1 | 10000,0 | 10000,0 | 0,9 |

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T 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/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

| | | |
|---|-----------------|--------------------|
| Superficie disperdente S | <u>463,32</u> | m ² |
| Valore di progetto H' _T | <u>0,40</u> | W/m ² K |
| Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L} | <u>0,63</u> | W/m ² K |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> | |

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

| | |
|--|------------------------------|
| Superficie utile $A_{sup\ utile}$ | <u>137,46</u> m ² |
| Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$ | <u>0,005</u> |
| Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$ | <u>0,040</u> |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{H,nd}$ | <u>33,31</u> kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{H,nd,limite}$ | <u>34,37</u> kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{C,nd}$ | <u>25,01</u> kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{C,nd,limite}$ | <u>36,65</u> kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|---|---------------------------------|
| Prestazione energetica per riscaldamento EP_H | <u>17,20</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W | <u>2,73</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per raffrescamento EP_C | <u>14,97</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per ventilazione EP_V | <u>4,04</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per illuminazione EP_L | <u>0,00</u> kWh/m ² |
| Prestazione energetica per servizi EP_T | <u>2,17</u> kWh/m ² |
| Valore di progetto $EP_{gl,tot}$ | <u>41,12</u> kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$ | <u>88,56</u> kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> |

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

| | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ | <u>13,92</u> kWh/m ² |
|---------------------------------|---------------------------------|

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

| Descrizione | Servizi | η_g [%] | $\eta_{g,amm}$ [%] | Verifica |
|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|-----------------|
| P2-F | Riscaldamento | 84,1 | 64,1 | Positiva |
| Centralizzato | Acqua calda sanitaria | 64,6 | 54,2 | Positiva |
| P2-F | Raffrescamento | 198,7 | 104,6 | Positiva |

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

d) Impianti fotovoltaici

| | | |
|---|-------------|------------------|
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | <u>60,3</u> | % |
| Fabbisogno di energia elettrica da rete | <u>981</u> | kWh _e |
| Energia elettrica da produzione locale | <u>1832</u> | kWh _e |
| Potenza elettrica installata | <u>1,00</u> | kW |

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

Consumitivo energia

| | | |
|---|--------------|--------------------|
| Energia consegnata o fornita (E_{del}) | <u>1852</u> | kWh |
| Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) | <u>27,20</u> | kWh/m ² |
| Energia esportata (E_{exp}) | <u>339</u> | kWh |
| Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) | <u>41,12</u> | kWh/m ² |
| Energia rinnovabile in situ (elettrica) | <u>1832</u> | kWh _e |
| Energia rinnovabile in situ (termica) | <u>0</u> | kWh |

e) Copertura da fonti rinnovabili

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

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

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

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

VERIFICHE CRITERI MINIMI AMBIENTALI

secondo DM 11.10.2017

Zona: **PT-Dx**

Intervento **Edifici di nuova costruzione**

Criterio: **2.3.2 Prestazione energetica**

Elenco verifiche:

| Tipo verifica | Esito | Valore ammissibile | | Valore calcolato | u.m. |
|---|-----------------|--------------------|---|------------------|--------------------|
| Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile | Positiva | 0,040 | ≥ | 0,006 | - |
| Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) | Positiva | 0,63 | ≥ | 0,37 | W/m ² K |
| Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento | Positiva | | | | |
| Indice di prestazione termica utile per riscaldamento | Positiva | 26,46 | > | 18,37 | kWh/m ² |
| Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento | Positiva | 36,23 | > | 24,86 | kWh/m ² |
| Indice di prestazione energetica globale | Positiva | 81,19 | > | 36,31 | kWh/m ² |
| Capacità termica areica interna periodica | Positiva | | | | |

Dettagli - Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

| Nr. | Descrizione | Verifica | Asol,eq,amm [-] | | Asol,eq [-] | Asol [m ²] | Su [m ²] |
|-----|-------------|----------|-----------------|---|-------------|------------------------|----------------------|
| 1 | PT-Dx | Positiva | 0,040 | ≥ | 0,006 | 1,87 | 305,83 |

Dettagli - Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

| Nr. | Descrizione | Cat. DPR. 412 | H't amm. [W/m ² K] | | H't [W/m ² K] |
|-----|-------------|---------------|-------------------------------|---|--------------------------|
| 1 | PT-Dx | E2 | 0,63 | ≥ | 0,37 |

Dettagli - Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

| Nr. | Servizi | Verifica | ηg amm [%] | | ηg [%] |
|-----|-----------------------|----------|------------|---|--------|
| 1 | Riscaldamento | Positiva | 65,3 | ≤ | 86,8 |
| 2 | Acqua calda sanitaria | Positiva | 54,2 | ≤ | 64,6 |
| 3 | Raffrescamento | Positiva | 104,2 | ≤ | 195,4 |

Dettagli - Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Su [m ²] | Qh,nd amm. [kWh] | Qh,nd [kWh] |
|----------------------|------------------|-------------|
| 305,83 | 8091,18 | 5617,25 |

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Su [m ²] | Qc,nd amm. [kWh] | Qc,nd [kWh] |
|-------------------------|---------------------|----------------|
| 305,83 | 11079,89 | 7602,36 |

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Servizio | EP ed. riferimento [kWh/m ²] | EP [kWh/m ²] |
|-----------------------|---|-----------------------------|
| Riscaldamento | 16,46 | 4,21 |
| Acqua calda sanitaria | 3,37 | 2,72 |
| Raffrescamento | 43,86 | 17,34 |
| Ventilazione | 16,27 | 11,05 |
| Illuminazione | 0,00 | 0,00 |
| Trasporto | 1,23 | 0,98 |
| TOTALE | 81,19 | 36,31 |

Dettagli – Capacità termica areica interna periodica (Cip):

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica | Cip amm. [kJ/m ² K] | | Cip [kJ/m ² K] |
|------|------|---|----------|-----------------------------------|---|------------------------------|
| M3 | T | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | 40,000 | ≤ | 43,787 |

Criterio: 2.3.3 Approvvigionamento energetico

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

Criterio: 2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare**Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh})**

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica |
|------|------|---------------------------|----------|
| W1 | T | Serramento 100x300 - F02 | Positiva |
| W4 | T | Serramento 700x365 - V01b | Positiva |

W1 - Serramento 100x300 - F02

| Esposizione | 21 dicembre (solstizio invernale) | | | | | | | | g _{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
|-------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|---------------------------------------|----------|
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| Sud-Est | 0,15 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,15 | 0,14 | 0,14 | < | 0,35 | Positiva |
| Sud-Ovest | 0,14 | 0,14 | 0,15 | 0,15 | 0,16 | 0,16 | 0,14 | < | 0,35 | Positiva |

| Esposizione | 21 giugno (solstizio estivo) | | | | | | | | g _{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
|-------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|---------------------------------------|----------|
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| Sud-Est | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | < | 0,35 | Positiva |
| Sud-Ovest | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | < | 0,35 | Positiva |

W4 - Serramento 700x365 - V01b

| Esposizione | 21 dicembre (solstizio invernale) | | | | | | | | g _{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
|-------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|---------------------------------------|----------|
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| Sud-Est | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,09 | 0,09 | < | 0,35 | Positiva |

| Esposizione | 21 giugno (solstizio estivo) | | | | | | | | g _{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
|-------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|---------------------------------------|----------|
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| Sud-Est | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | < | 0,35 | Positiva |

Criterio: 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico

Elenco verifiche:

| Tipo verifica | Esito |
|---|-----------------|
| Verifica termoigrometrica | Positiva |
| Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico | Positiva |
| Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | Positiva |

Dettagli - Verifica termoigrometrica:

| Cod. | Tipo | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|------|------|---|-----------------------|------------------------|
| M3 | T | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | Positiva |
| M5 | U | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | Positiva | Positiva |
| M6 | U | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | Positiva | Positiva |
| M13 | N | Mi05b Parete divisoria in cartongesso - EI 90 | Positiva | Positiva |
| M18 | T | Tamponamento uscita di sicurezza | Positiva | Positiva |
| P3 | U | S02 Solaio piano terra verso autorimessa non riscaldata | Positiva | Positiva |

Dettagli - Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

| Cod. | Descrizione | Verifica rischio muffa |
|------|------------------------------------|------------------------|
| Z1 | W - Parete - Telaio | Positiva |
| Z2 | GF - Parete - Solaio rialzato | Positiva |
| Z3 | IF - Parete - Solaio interpiano | Positiva |
| Z4 | C - Angolo tra pareti - sporgente | Positiva |
| Z5 | C - Angolo tra pareti - rientrante | Positiva |

Dettagli - Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

| Zona | Locale | Descrizione | Verifica | Categoria minima | Categoria invernale | Categoria estiva |
|------|--------|---|----------|------------------|---------------------|------------------|
| 1 | 1 | Corte coperta, Hall Ingresso, bussola e guardiola | Positiva | B | B | B |
| 1 | 2 | 33. Archivio corrente | Positiva | B | B | A |
| 1 | 3 | 30+31. Connettivo | Positiva | B | B | A |
| 1 | 4 | 34. Ufficio archivista | Positiva | B | B | A |
| 1 | 5 | 35. Locale fotocopia | Positiva | B | B | A |
| 1 | 6 | 36. Magazzino reperti | Positiva | B | B | A |
| 1 | 7 | 37. Deposito 2 | Positiva | B | B | A |
| 1 | 8 | 38. Deposito 1 | Positiva | B | B | A |
| 1 | 9 | 32. Laboratorio informatico | Positiva | B | B | A |

Zona: **PT-Sx**

Intervento **Edifici di nuova costruzione**

Critero: **2.3.2 Prestazione energetica**

Elenco verifiche:

| Tipo verifica | Esito | Valore ammissibile | | Valore calcolato | u.m. |
|---|-----------------|--------------------|---|------------------|--------|
| Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile | Positiva | 0,040 | ≥ | 0,006 | - |
| Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) | Positiva | 0,63 | ≥ | 0,32 | W/m²K |
| Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento | Positiva | | | | |
| Indice di prestazione termica utile per riscaldamento | Positiva | 46,36 | > | 36,03 | kWh/m² |
| Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento | Positiva | 31,65 | > | 25,13 | kWh/m² |
| Indice di prestazione energetica globale | Positiva | 127,91 | > | 79,43 | kWh/m² |
| Capacità termica areica interna periodica | Positiva | | | | |

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

| Nr. | Descrizione | Verifica | Asol,eq,amm [-] | | Asol,eq [-] | Asol [m²] | Su [m²] |
|-----|-------------|----------|-----------------|---|-------------|-----------|---------|
| 2 | PT-Sx | Positiva | 0,040 | ≥ | 0,006 | 2,55 | 422,57 |

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

| Nr. | Descrizione | Cat. DPR. 412 | H't amm. [W/m²K] | | H't [W/m²K] |
|-----|-------------|---------------|------------------|---|-------------|
| 2 | PT-Sx | E2 | 0,63 | ≥ | 0,32 |

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

| Nr. | Servizi | Verifica | ηg amm [%] | | ηg [%] |
|-----|-----------------------|----------|------------|---|--------|
| 1 | Riscaldamento | Positiva | 61,0 | ≤ | 76,7 |
| 2 | Acqua calda sanitaria | Positiva | 54,2 | ≤ | 64,6 |
| 3 | Raffrescamento | Positiva | 100,6 | ≤ | 161,4 |

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Su [m²] | Qh,nd amm. [kWh] | Qh,nd [kWh] |
|---------|------------------|-------------|
| 422,57 | 19589,48 | 15227,03 |

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Su [m²] | Qc,nd amm. [kWh] | Qc,nd [kWh] |
|---------|------------------|-------------|
| 422,57 | 13373,56 | 10618,46 |

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Servizio | EP ed. riferimento [kWh/m ²] | EP [kWh/m ²] |
|------------------------------|---|-----------------------------|
| <i>Riscaldamento</i> | <i>19,44</i> | <i>4,27</i> |
| <i>Acqua calda sanitaria</i> | <i>3,68</i> | <i>3,13</i> |
| <i>Raffrescamento</i> | <i>46,37</i> | <i>25,76</i> |
| <i>Ventilazione</i> | <i>57,37</i> | <i>45,30</i> |
| <i>Illuminazione</i> | <i>0,00</i> | <i>0,00</i> |
| <i>Trasporto</i> | <i>1,04</i> | <i>0,97</i> |
| TOTALE | 127,91 | 79,43 |

Dettagli – Capacità termica areica interna periodica (Cip):

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica | Cip amm. [kJ/m ² K] | | Cip [kJ/m ² K] |
|-----------|----------|--|-----------------|-----------------------------------|----------|------------------------------|
| <i>M3</i> | <i>T</i> | <i>Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3</i> | <i>Positiva</i> | <i>40,000</i> | <i>≤</i> | <i>43,787</i> |

Criterio: 2.3.3 Approvvigionamento energetico

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

Criterio: 2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare**Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh})**

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica |
|-----------|----------|---------------------------------|-----------------|
| <i>W1</i> | <i>T</i> | <i>Serramento 100x300 - F02</i> | <i>Positiva</i> |

W1 - Serramento 100x300 - F02

| Esposizione | 21 dicembre (solstizio invernale) | | | | | | | | g _{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
|------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------------------|-----------------|
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| <i>Sud-Ovest</i> | <i>0,14</i> | <i>0,14</i> | <i>0,15</i> | <i>0,15</i> | <i>0,16</i> | <i>0,16</i> | <i>0,15</i> | <i><</i> | <i>0,35</i> | <i>Positiva</i> |
| Esposizione | 21 giugno (solstizio estivo) | | | | | | | | g _{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| <i>Sud-Ovest</i> | <i>0,05</i> | <i>0,05</i> | <i>0,05</i> | <i>0,04</i> | <i>0,05</i> | <i>0,05</i> | <i>0,05</i> | <i><</i> | <i>0,35</i> | <i>Positiva</i> |

Criterio: 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico**Elenco verifiche:**

| Tipo verifica | Esito |
|--|------------------------|
| <i>Verifica termoigrometrica</i> | <i>Positiva</i> |
| <i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i> | <i>Positiva</i> |
| <i>Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)</i> | <i>Positiva</i> |

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

| Cod. | Tipo | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|------|------|--|-----------------------|------------------------|
| M3 | T | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | Positiva |
| M5 | U | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | Positiva | Positiva |
| M6 | U | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | Positiva | Positiva |
| M8 | N | Mi03 Controparete in cartongesso | Positiva | Positiva |
| M17 | A | Mi05a Parete divisoria in cartongesso - EI 60 - verso locale server | Positiva | Positiva |
| P3 | U | S02 Solaio piano terra verso autorimessa non riscaldata | Positiva | Positiva |
| P4 | U | S03 Solaio piano terra verso autorimessa non riscaldata (servizi igienici) | Positiva | Positiva |

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

| Cod. | Descrizione | Verifica rischio muffa |
|------|------------------------------------|------------------------|
| Z1 | W - Parete - Telaio | Positiva |
| Z2 | GF - Parete - Solaio rialzato | Positiva |
| Z3 | IF - Parete - Solaio interpiano | Positiva |
| Z4 | C - Angolo tra pareti - sporgente | Positiva |
| Z5 | C - Angolo tra pareti - rientrante | Positiva |

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

| Zona | Locale | Descrizione | Verifica | Categoria minima | Categoria invernale | Categoria estiva |
|------|--------|---|----------|------------------|---------------------|------------------|
| 2 | 1 | Corte coperta, Hall Ingresso, bussola e guardiola | Positiva | B | B | A |
| 2 | 2 | 11. Sala conferenze | Positiva | B | B | B |
| 2 | 3 | 29. Spogliatoi | Positiva | B | B | A |
| 2 | 4 | 28. Spogliatoi | Positiva | B | B | B |
| 2 | 5 | 24. Bagno | Positiva | B | B | B |
| 2 | 6 | 23. Antibagno | Positiva | B | B | B |
| 2 | 7 | 22. Bagno | Positiva | B | B | A |
| 2 | 8 | 21. Antibagno | Positiva | B | B | B |
| 2 | 9 | 20. Deposito pulizie | Positiva | B | B | A |
| 2 | 10 | 18. Centralino | Positiva | B | B | B |
| 2 | 11 | 12. Attesa fermi | Positiva | B | B | A |
| 2 | 12 | 13b. WC fermi | Positiva | B | B | A |
| 2 | 13 | 13a. Disimpegno | Positiva | B | B | A |
| 2 | 14 | 15. Sala Interrogatori | Positiva | B | B | A |
| 2 | 15 | 16. Sala Regia | Positiva | B | B | A |
| 2 | 16 | 17 + 25. Connettivo | Positiva | B | B | B |
| 2 | 17 | 26. Sala ricreativa | Positiva | B | B | A |
| 2 | 18 | 27. Palestra | Positiva | B | B | A |

Zona: **P1-Dx**

Intervento **Edifici di nuova costruzione**

Critero: **2.3.2 Prestazione energetica**

Elenco verifiche:

| Tipo verifica | Esito | Valore ammissibile | | Valore calcolato | u.m. |
|---|-----------------|--------------------|---|------------------|--------|
| Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile | Positiva | 0,040 | ≥ | 0,005 | - |
| Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) | Positiva | 0,80 | ≥ | 0,49 | W/m²K |
| Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento | Positiva | | | | |
| Indice di prestazione termica utile per riscaldamento | Positiva | 12,49 | > | 10,25 | kWh/m² |
| Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento | Positiva | 34,43 | > | 26,34 | kWh/m² |
| Indice di prestazione energetica globale | Positiva | 86,51 | > | 51,45 | kWh/m² |
| Capacità termica areica interna periodica | Positiva | | | | |

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

| Nr. | Descrizione | Verifica | Asol,eq,amm [-] | | Asol,eq [-] | Asol [m²] | Su [m²] |
|-----|-------------|----------|-----------------|---|-------------|-----------|---------|
| 3 | P1-Dx | Positiva | 0,040 | ≥ | 0,005 | 1,99 | 386,65 |

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

| Nr. | Descrizione | Cat. DPR. 412 | H't amm. [W/m²K] | | H't [W/m²K] |
|-----|-------------|---------------|------------------|---|-------------|
| 3 | P1-Dx | E2 | 0,80 | ≥ | 0,49 |

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

| Nr. | Servizi | Verifica | ηg amm [%] | | ηg [%] |
|-----|-----------------------|----------|------------|---|--------|
| 1 | Riscaldamento | Positiva | 66,9 | ≤ | 82,4 |
| 2 | Acqua calda sanitaria | Positiva | 54,2 | ≤ | 64,6 |
| 3 | Raffrescamento | Positiva | 104,6 | ≤ | 178,7 |

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Su [m²] | Qh,nd amm. [kWh] | Qh,nd [kWh] |
|---------|------------------|-------------|
| 386,65 | 4830,79 | 3964,01 |

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Su [m²] | Qc,nd amm. [kWh] | Qc,nd [kWh] |
|---------|------------------|-------------|
| 386,65 | 13312,08 | 10182,91 |

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Servizio | EP ed. riferimento [kWh/m ²] | EP [kWh/m ²] |
|-----------------------|--|--------------------------|
| Riscaldamento | 2,35 | 0,57 |
| Acqua calda sanitaria | 3,50 | 2,93 |
| Raffrescamento | 47,77 | 23,13 |
| Ventilazione | 31,86 | 23,90 |
| Illuminazione | 0,00 | 0,00 |
| Trasporto | 1,04 | 0,92 |
| TOTALE | 86,51 | 51,45 |

Dettagli – Capacità termica areica interna periodica (Cip):

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica | Cip amm. [kJ/m ² K] | | Cip [kJ/m ² K] |
|------|------|---|----------|--------------------------------|---|---------------------------|
| M3 | T | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | 40,000 | ≤ | 43,787 |
| P9 | T | S10 Solaio Balconi | Positiva | 40,000 | ≤ | 56,943 |

Critério: 2.3.3 Approvvigionamento energetico

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

Critério: 2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare

Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh})

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica |
|------|------|--------------------------|----------|
| W1 | T | Serramento 100x300 - F02 | Positiva |

W1 - Serramento 100x300 - F02

| Esposizione | 21 dicembre (solstizio invernale) | | | | | | | | g_{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
|-------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|-----------------------------|----------|
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| Sud-Est | 0,15 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,15 | 0,14 | 0,14 | < | 0,35 | Positiva |

| Esposizione | 21 giugno (solstizio estivo) | | | | | | | | g_{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
|-------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|-----------------------------|----------|
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| Sud-Est | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | < | 0,35 | Positiva |

Critério: 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico

Elenco verifiche:

| Tipo verifica | Esito |
|---|----------|
| Verifica termoigrometrica | Positiva |
| Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico | Positiva |
| Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | Positiva |

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

| Cod. | Tipo | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|------|------|---|-----------------------|------------------------|
| M3 | T | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | Positiva |
| M5 | U | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | Positiva | Positiva |
| M6 | U | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | Positiva | Positiva |
| M8 | N | Mi03 Controparete in cartongesso | Positiva | Positiva |
| M17 | A | Mi05a Parete divisoria in cartongesso - EI 60 - verso locale server | Positiva | Positiva |
| P9 | T | S10 Solaio Balconi | Positiva | Positiva |

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

| Cod. | Descrizione | Verifica rischio muffa |
|------|------------------------------------|------------------------|
| Z1 | W - Parete - Telaio | Positiva |
| Z3 | IF - Parete - Solaio interpiano | Positiva |
| Z4 | C - Angolo tra pareti - sporgente | Positiva |
| Z5 | C - Angolo tra pareti - rientrante | Positiva |

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

| Zona | Locale | Descrizione | Verifica | Categoria minima | Categoria invernale | Categoria estiva |
|------|--------|--------------------------|----------|------------------|---------------------|------------------|
| 3 | 1 | 39. Connettivo | Positiva | B | B | B |
| 3 | 2 | 72. Deposito pulizie | Positiva | B | B | B |
| 3 | 3 | 71. Spogliatoio | Positiva | B | B | A |
| 3 | 4 | 70. Deposito | Positiva | B | B | B |
| 3 | 5 | 74. Locale fotocopie | Positiva | B | B | B |
| 3 | 6 | 53. Disimpegno | Positiva | B | B | A |
| 3 | 7 | 58. Ufficio 1P | Positiva | B | B | A |
| 3 | 8 | 46. Ufficio 2P | Positiva | B | B | A |
| 3 | 9 | 47. Ufficio 2P | Positiva | B | B | A |
| 3 | 10 | 48. Ufficio 2P | Positiva | B | B | A |
| 3 | 11 | 49. Ufficio 2P | Positiva | B | B | A |
| 3 | 12 | 50. Ufficio 1P | Positiva | B | B | A |
| 3 | 13 | 51. Ufficio 3P | Positiva | B | B | A |
| 3 | 14 | 52. Sala conferenze | Positiva | B | B | A |
| 3 | 15 | 54. Ufficio Capo Reparto | Positiva | B | B | A |
| 3 | 16 | 55. Ufficio 1P | Positiva | B | B | A |
| 3 | 17 | 56. Ufficio 1P | Positiva | B | B | A |
| 3 | 18 | 57. Ufficio 3P | Positiva | B | B | A |
| 3 | 19 | Bagno | Positiva | B | B | A |

Zona: **P1-Sx**

Intervento **Edifici di nuova costruzione**

Critero: **2.3.2 Prestazione energetica**

Elenco verifiche:

| Tipo verifica | Esito | Valore ammissibile | | Valore calcolato | u.m. |
|---|-----------------|--------------------|---|------------------|--------|
| Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile | Positiva | 0,040 | ≥ | 0,004 | - |
| Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) | Positiva | 0,80 | ≥ | 0,55 | W/m²K |
| Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento | Positiva | | | | |
| Indice di prestazione termica utile per riscaldamento | Positiva | 21,92 | > | 20,97 | kWh/m² |
| Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento | Positiva | 30,41 | > | 21,84 | kWh/m² |
| Indice di prestazione energetica globale | Positiva | 79,39 | > | 44,85 | kWh/m² |
| Capacità termica areica interna periodica | Positiva | | | | |

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

| Nr. | Descrizione | Verifica | Asol,eq,amm [-] | | Asol,eq [-] | Asol [m²] | Su [m²] |
|-----|-------------|----------|-----------------|---|-------------|-----------|---------|
| 4 | P1-Sx | Positiva | 0,040 | ≥ | 0,004 | 1,76 | 394,52 |

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

| Nr. | Descrizione | Cat. DPR. 412 | H't amm. [W/m²K] | | H't [W/m²K] |
|-----|-------------|---------------|------------------|---|-------------|
| 4 | P1-Sx | E2 | 0,80 | ≥ | 0,55 |

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

| Nr. | Servizi | Verifica | ηg amm [%] | | ηg [%] |
|-----|-----------------------|----------|------------|---|--------|
| 1 | Riscaldamento | Positiva | 67,2 | ≤ | 81,3 |
| 2 | Acqua calda sanitaria | Positiva | 54,2 | ≤ | 64,6 |
| 3 | Raffrescamento | Positiva | 103,5 | ≤ | 180,3 |

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Su [m²] | Qh,nd amm. [kWh] | Qh,nd [kWh] |
|---------|------------------|-------------|
| 394,52 | 8648,60 | 8271,14 |

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Su [m²] | Qc,nd amm. [kWh] | Qc,nd [kWh] |
|---------|------------------|-------------|
| 394,52 | 11995,70 | 8617,44 |

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Servizio | EP ed. riferimento [kWh/m ²] | EP [kWh/m ²] |
|-----------------------|--|--------------------------|
| Riscaldamento | 1,27 | 0,36 |
| Acqua calda sanitaria | 3,55 | 2,96 |
| Raffrescamento | 50,11 | 23,01 |
| Ventilazione | 23,42 | 17,60 |
| Illuminazione | 0,00 | 0,00 |
| Trasporto | 1,04 | 0,92 |
| TOTALE | 79,39 | 44,85 |

Dettagli – Capacità termica areica interna periodica (Cip):

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica | Cip amm. [kJ/m ² K] | | Cip [kJ/m ² K] |
|------|------|---|----------|--------------------------------|---|---------------------------|
| M3 | T | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | 40,000 | ≤ | 43,787 |

Criterio: 2.3.3 Approvvigionamento energetico

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

Criterio: 2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare**Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh})**

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica |
|------|------|--------------------------|----------|
| W1 | T | Serramento 100x300 - F02 | Positiva |

W1 - Serramento 100x300 - F02

| Esposizione | 21 dicembre (solstizio invernale) | | | | | | | | g _{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
|-------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|------------------------------------|----------|
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| Sud-Est | 0,15 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,15 | 0,14 | 0,14 | < | 0,35 | Positiva |
| Sud-Ovest | 0,14 | 0,14 | 0,15 | 0,15 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | < | 0,35 | Positiva |

| Esposizione | 21 giugno (solstizio estivo) | | | | | | | | g _{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
|-------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|------------------------------------|----------|
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| Sud-Est | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | < | 0,35 | Positiva |
| Sud-Ovest | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | < | 0,35 | Positiva |

Criterio: 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico**Elenco verifiche:**

| Tipo verifica | Esito |
|---|----------|
| Verifica termoigrometrica | Positiva |
| Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico | Positiva |
| Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | Positiva |

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

| Cod. | Tipo | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|------|------|---|-----------------------|------------------------|
| M3 | T | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | Positiva |
| M5 | U | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | Positiva | Positiva |
| M6 | U | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | Positiva | Positiva |
| M8 | N | Mi03 Controparete in cartongesso | Positiva | Positiva |

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

| Cod. | Descrizione | Verifica rischio muffa |
|------|------------------------------------|------------------------|
| Z1 | W - Parete - Telaio | Positiva |
| Z3 | IF - Parete - Solaio interpiano | Positiva |
| Z4 | C - Angolo tra pareti - sporgente | Positiva |
| Z5 | C - Angolo tra pareti - rientrante | Positiva |

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

| Zona | Locale | Descrizione | Verifica | Categoria minima | Categoria invernale | Categoria estiva |
|------|--------|---|----------|------------------|---------------------|------------------|
| 4 | 1 | 39. Connettivo | Positiva | B | B | B |
| 4 | 2 | 40. Ufficio 3P | Positiva | B | B | A |
| 4 | 3 | 41. Ufficio 1P | Positiva | B | B | A |
| 4 | 4 | 42. Ufficio 2P | Positiva | B | B | A |
| 4 | 5 | 43. Ufficio 2P | Positiva | B | B | A |
| 4 | 6 | 44. Ufficio 2P | Positiva | B | B | A |
| 4 | 7 | 45. Ufficio 2P | Positiva | B | B | A |
| 4 | 8 | 59. Ufficio 3P | Positiva | B | B | A |
| 4 | 9 | 60. Ufficio 1P | Positiva | B | B | A |
| 4 | 10 | 61. Locale Intercettazioni | Positiva | B | B | A |
| 4 | 11 | 67. Antibagno | Positiva | B | B | A |
| 4 | 12 | 68. Bagno | Positiva | B | B | A |
| 4 | 13 | 69. Bagno | Positiva | B | B | B |
| 4 | 14 | 65. Bagno | Positiva | B | B | A |
| 4 | 15 | 66. Bagno | Positiva | B | B | B |
| 4 | 16 | 64. Antibagno | Positiva | B | B | A |
| 4 | 17 | 63. Ufficio 3P | Positiva | B | B | A |
| 4 | 18 | 62. Locale tecnico a servizio intercettazioni | Positiva | B | B | A |

Zona: **P2-Dx**

Intervento **Edifici di nuova costruzione**

Critero: **2.3.2 Prestazione energetica**

Elenco verifiche:

| Tipo verifica | Esito | Valore ammissibile | | Valore calcolato | u.m. |
|---|-----------------|--------------------|---|------------------|--------|
| Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile | Positiva | 0,040 | ≥ | 0,019 | - |
| Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) | Positiva | 0,80 | ≥ | 0,49 | W/m²K |
| Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento | Positiva | | | | |
| Indice di prestazione termica utile per riscaldamento | Positiva | 23,60 | > | 16,57 | kWh/m² |
| Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento | Positiva | 90,52 | > | 86,39 | kWh/m² |
| Indice di prestazione energetica globale | Positiva | 116,20 | > | 63,44 | kWh/m² |
| Capacità termica areica interna periodica | Positiva | | | | |

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

| Nr. | Descrizione | Verifica | Asol,eq,amm [-] | | Asol,eq [-] | Asol [m²] | Su [m²] |
|-----|-------------|----------|-----------------|---|-------------|-----------|---------|
| 5 | P2-Dx | Positiva | 0,040 | ≥ | 0,019 | 7,30 | 386,37 |

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

| Nr. | Descrizione | Cat. DPR. 412 | H't amm. [W/m²K] | | H't [W/m²K] |
|-----|-------------|---------------|------------------|---|-------------|
| 5 | P2-Dx | E2 | 0,80 | ≥ | 0,49 |

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

| Nr. | Servizi | Verifica | ηg amm [%] | | ηg [%] |
|-----|-----------------------|----------|------------|---|--------|
| 1 | Riscaldamento | Positiva | 83,0 | ≤ | 92,6 |
| 2 | Acqua calda sanitaria | Positiva | 54,2 | ≤ | 64,6 |
| 3 | Raffrescamento | Positiva | 128,2 | ≤ | 248,5 |

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Su [m²] | Qh,nd amm. [kWh] | Qh,nd [kWh] |
|---------|------------------|-------------|
| 386,37 | 9116,59 | 6401,38 |

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Su [m²] | Qc,nd amm. [kWh] | Qc,nd [kWh] |
|---------|------------------|-------------|
| 386,37 | 34972,87 | 33376,79 |

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Servizio | EP ed. riferimento [kWh/m ²] | EP [kWh/m ²] |
|-----------------------|--|--------------------------|
| Riscaldamento | 5,99 | 1,27 |
| Acqua calda sanitaria | 2,97 | 2,54 |
| Raffrescamento | 90,16 | 47,19 |
| Ventilazione | 16,33 | 11,81 |
| Illuminazione | 0,00 | 0,00 |
| Trasporto | 0,76 | 0,64 |
| TOTALE | 116,20 | 63,44 |

Dettagli – Capacità termica areica interna periodica (Cip):

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica | Cip amm. [kJ/m ² K] | | Cip [kJ/m ² K] |
|------|------|---|----------|--------------------------------|---|---------------------------|
| M3 | T | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | 40,000 | ≤ | 43,787 |
| S4 | T | S08 Solaio di copertura | Positiva | 40,000 | ≤ | 59,166 |

Critério: 2.3.3 Approvvigionamento energetico

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

Critério: 2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare

Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh})

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica |
|------|------|--------------------------|----------|
| W1 | T | Serramento 100x300 - F02 | Positiva |

W1 - Serramento 100x300 - F02

| Esposizione | 21 dicembre (solstizio invernale) | | | | | | | | g_{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
|-------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|-----------------------------|----------|
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| Sud-Est | 0,15 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,15 | 0,14 | 0,14 | < | 0,35 | Positiva |

| Esposizione | 21 giugno (solstizio estivo) | | | | | | | | g_{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
|-------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|-----------------------------|----------|
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| Sud-Est | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | < | 0,35 | Positiva |

Critério: 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico

Elenco verifiche:

| Tipo verifica | Esito |
|---|----------|
| Verifica termoigrometrica | Positiva |
| Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico | Positiva |
| Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | Positiva |

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

| Cod. | Tipo | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|------|------|---|-----------------------|------------------------|
| M3 | T | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | Positiva |
| M5 | U | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | Positiva | Positiva |
| M6 | U | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | Positiva | Positiva |
| M7 | U | Mi02d Placcatura pareti Segreteria di Sicurezza | Positiva | Positiva |
| M8 | N | Mi03 Controparete in cartongesso | Positiva | Positiva |
| M17 | A | Mi05a Parete divisoria in cartongesso - EI 60 - verso locale server | Positiva | Positiva |
| S4 | T | S08 Solaio di copertura | Positiva | Positiva |

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

| Cod. | Descrizione | Verifica rischio muffa |
|------|------------------------------------|------------------------|
| Z1 | W - Parete - Telaio | Positiva |
| Z3 | IF - Parete - Solaio interpiano | Positiva |
| Z4 | C - Angolo tra pareti - sporgente | Positiva |
| Z5 | C - Angolo tra pareti - rientrante | Positiva |
| Z6 | R - Parete - Copertura | Positiva |

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

| Zona | Locale | Descrizione | Verifica | Categoria minima | Categoria invernale | Categoria estiva |
|------|--------|-----------------------------|----------|------------------|---------------------|------------------|
| 5 | 1 | 75. Connettivo | Positiva | B | B | B |
| 5 | 2 | 79. Ufficio 3P | Positiva | B | B | A |
| 5 | 3 | 80. Ufficio 1P | Positiva | B | B | A |
| 5 | 4 | 81. Ufficio 2P | Positiva | B | B | A |
| 5 | 5 | 82. Ufficio 2P | Positiva | B | B | A |
| 5 | 6 | 83. Ufficio 1P | Positiva | B | B | A |
| 5 | 7 | 84. Ufficio 3P | Positiva | B | B | A |
| 5 | 8 | 85. Ufficio 3P | Positiva | B | B | A |
| 5 | 9 | 86. Ufficio 3P | Positiva | B | B | A |
| 5 | 10 | 87. Ufficio 3P | Positiva | B | B | A |
| 5 | 11 | 88. Ufficio 1P | Positiva | B | B | A |
| 5 | 12 | 89. Ufficio 2P | Positiva | B | B | A |
| 5 | 13 | 90. Ufficio 2P | Positiva | B | B | A |
| 5 | 14 | 91. Ufficio 1P | Positiva | B | B | A |
| 5 | 15 | 92. Ufficio 1P | Positiva | B | B | A |
| 5 | 16 | 93. Ufficio 1P | Positiva | B | B | A |
| 5 | 17 | 101. Locale fotocopie | Positiva | B | B | B |
| 5 | 18 | 99. Deposito pulizie | Positiva | B | B | B |
| 5 | 19 | 98. Segreteria di sicurezza | Positiva | B | B | B |

Zona: **P2-Sx**

Intervento **Edifici di nuova costruzione**

Criterio: **2.3.2 Prestazione energetica**

Elenco verifiche:

| Tipo verifica | Esito | Valore ammissibile | | Valore calcolato | u.m. |
|---|-----------------|--------------------|---|------------------|--------|
| Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile | Positiva | 0,040 | ≥ | 0,017 | - |
| Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) | Positiva | 0,80 | ≥ | 0,44 | W/m²K |
| Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento | Positiva | | | | |
| Indice di prestazione termica utile per riscaldamento | Positiva | 13,12 | > | 7,10 | kWh/m² |
| Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento | Positiva | 90,81 | > | 90,57 | kWh/m² |
| Indice di prestazione energetica globale | Positiva | 101,11 | > | 54,83 | kWh/m² |
| Capacità termica areica interna periodica | Positiva | | | | |

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

| Nr. | Descrizione | Verifica | Asol,eq,amm [-] | | Asol,eq [-] | Asol [m²] | Su [m²] |
|-----|-------------|----------|-----------------|---|-------------|-----------|---------|
| 6 | P2-Sx | Positiva | 0,040 | ≥ | 0,017 | 4,16 | 248,03 |

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

| Nr. | Descrizione | Cat. DPR. 412 | H't amm. [W/m²K] | | H't [W/m²K] |
|-----|-------------|---------------|------------------|---|-------------|
| 6 | P2-Sx | E2 | 0,80 | ≥ | 0,44 |

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

| Nr. | Servizi | Verifica | ηg amm [%] | | ηg [%] |
|-----|-----------------------|----------|------------|---|--------|
| 1 | Riscaldamento | Positiva | 103,5 | ≤ | 194,7 |
| 2 | Acqua calda sanitaria | Positiva | 54,2 | ≤ | 64,6 |
| 3 | Raffrescamento | Positiva | 136,0 | ≤ | 285,5 |

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Su [m²] | Qh,nd amm. [kWh] | Qh,nd [kWh] |
|---------|------------------|-------------|
| 248,03 | 3253,08 | 1761,54 |

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Su [m²] | Qc,nd amm. [kWh] | Qc,nd [kWh] |
|---------|------------------|-------------|
| 248,03 | 22522,64 | 22465,04 |

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Servizio | EP ed. riferimento [kWh/m ²] | EP [kWh/m ²] |
|-----------------------|--|--------------------------|
| Riscaldamento | 4,33 | 0,48 |
| Acqua calda sanitaria | 2,91 | 2,50 |
| Raffrescamento | 78,72 | 40,90 |
| Ventilazione | 14,02 | 10,00 |
| Illuminazione | 0,00 | 0,00 |
| Trasporto | 1,13 | 0,95 |
| TOTALE | 101,11 | 54,83 |

Dettagli – Capacità termica areica interna periodica (Cip):

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica | Cip amm. [kJ/m ² K] | | Cip [kJ/m ² K] |
|------|------|---|----------|--------------------------------|---|---------------------------|
| S4 | T | S08 Solaio di copertura | Positiva | 40,000 | ≤ | 59,166 |
| M3 | T | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | 40,000 | ≤ | 43,787 |

Criterio: 2.3.3 Approvvigionamento energetico

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

Criterio: 2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare**Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh})**

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica |
|------|------|--------------------------|----------|
| W1 | T | Serramento 100x300 - F02 | Positiva |

W1 - Serramento 100x300 - F02

| Esposizione | 21 dicembre (solstizio invernale) | | | | | | | | g _{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
|-------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|------------------------------------|----------|
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| Sud-Est | 0,15 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,15 | 0,14 | 0,14 | < | 0,35 | Positiva |

| Esposizione | 21 giugno (solstizio estivo) | | | | | | | | g _{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
|-------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|------------------------------------|----------|
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| Sud-Est | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | < | 0,35 | Positiva |

Criterio: 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico**Elenco verifiche:**

| Tipo verifica | Esito |
|---|----------|
| Verifica termoigrometrica | Positiva |
| Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico | Positiva |
| Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | Positiva |

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

| Cod. | Tipo | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|------|------|---|-----------------------|------------------------|
| M3 | T | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | Positiva |
| M5 | U | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | Positiva | Positiva |
| M6 | U | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | Positiva | Positiva |
| M8 | N | Mi03 Controparete in cartongesso | Positiva | Positiva |
| S4 | T | S08 Solaio di copertura | Positiva | Positiva |

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

| Cod. | Descrizione | Verifica rischio muffa |
|------|------------------------------------|------------------------|
| Z1 | W - Parete - Telaio | Positiva |
| Z3 | IF - Parete - Solaio interpiano | Positiva |
| Z5 | C - Angolo tra pareti - rientrante | Positiva |
| Z6 | R - Parete - Copertura | Positiva |

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

| Zona | Locale | Descrizione | Verifica | Categoria minima | Categoria invernale | Categoria estiva |
|------|--------|----------------|----------|------------------|---------------------|------------------|
| 6 | 1 | 76. Ufficio 3P | Positiva | B | B | A |
| 6 | 2 | 77. Ufficio 2P | Positiva | B | B | A |
| 6 | 3 | 78. Ufficio 2P | Positiva | B | B | A |
| 6 | 4 | 94. Ufficio 2P | Positiva | B | B | A |
| 6 | 5 | 95. Ufficio 2P | Positiva | B | B | A |
| 6 | 6 | 96. Ufficio 1P | Positiva | B | B | A |
| 6 | 7 | 97. Ufficio 1P | Positiva | B | B | A |
| 6 | 8 | 75. Connettivo | Positiva | B | B | B |
| 6 | 9 | 105. Antibagno | Positiva | B | B | A |
| 6 | 10 | 106. Bagno | Positiva | B | B | A |
| 6 | 11 | 107. Bagno | Positiva | B | B | A |
| 6 | 12 | 103. Bagno | Positiva | B | B | A |
| 6 | 13 | 104. Bagno | Positiva | B | B | A |
| 6 | 14 | 102. Antibagno | Positiva | B | B | A |

Zona: **P2-F**

Intervento **Edifici di nuova costruzione**

Critero: **2.3.2 Prestazione energetica**

Elenco verifiche:

| Tipo verifica | Esito | Valore ammissibile | | Valore calcolato | u.m. |
|---|-----------------|--------------------|---|------------------|--------|
| Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile | Positiva | 0,040 | ≥ | 0,005 | - |
| Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) | Positiva | 0,63 | ≥ | 0,40 | W/m²K |
| Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento | Positiva | | | | |
| Indice di prestazione termica utile per riscaldamento | Positiva | 34,37 | > | 33,31 | kWh/m² |
| Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento | Positiva | 36,65 | > | 25,01 | kWh/m² |
| Indice di prestazione energetica globale | Positiva | 88,56 | > | 41,12 | kWh/m² |
| Capacità termica areica interna periodica | Positiva | | | | |

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

| Nr. | Descrizione | Verifica | Asol,eq,amm [-] | | Asol,eq [-] | Asol [m²] | Su [m²] |
|-----|-------------|----------|-----------------|---|-------------|-----------|---------|
| 7 | P2-F | Positiva | 0,040 | ≥ | 0,005 | 0,62 | 137,46 |

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

| Nr. | Descrizione | Cat. DPR. 412 | H't amm. [W/m²K] | | H't [W/m²K] |
|-----|-------------|---------------|------------------|---|-------------|
| 7 | P2-F | E2 | 0,63 | ≥ | 0,40 |

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

| Nr. | Servizi | Verifica | ηg amm [%] | | ηg [%] |
|-----|-----------------------|----------|------------|---|--------|
| 1 | Riscaldamento | Positiva | 64,1 | ≤ | 84,1 |
| 2 | Acqua calda sanitaria | Positiva | 54,2 | ≤ | 64,6 |
| 3 | Raffrescamento | Positiva | 104,6 | ≤ | 198,7 |

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Su [m²] | Qh,nd amm. [kWh] | Qh,nd [kWh] |
|---------|------------------|-------------|
| 137,46 | 4724,37 | 4578,60 |

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Su [m²] | Qc,nd amm. [kWh] | Qc,nd [kWh] |
|---------|------------------|-------------|
| 137,46 | 5038,17 | 3437,92 |

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Servizio | EP ed. riferimento [kWh/m ²] | EP [kWh/m ²] |
|-----------------------|--|--------------------------|
| Riscaldamento | 24,82 | 17,20 |
| Acqua calda sanitaria | 3,40 | 2,73 |
| Raffrescamento | 41,07 | 14,97 |
| Ventilazione | 16,50 | 4,04 |
| Illuminazione | 0,00 | 0,00 |
| Trasporto | 2,77 | 2,17 |
| TOTALE | 88,56 | 41,12 |

Dettagli – Capacità termica areica interna periodica (Cip):

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica | Cip amm. [kJ/m ² K] | | Cip [kJ/m ² K] |
|------|------|---|----------|--------------------------------|---|---------------------------|
| S4 | T | S08 Solaio di copertura | Positiva | 40,000 | ≤ | 59,166 |
| M3 | T | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | 40,000 | ≤ | 43,787 |

Critério: 2.3.3 Approvvigionamento energetico

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

Critério: 2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare

Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh})

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica |
|------|------|--------------------------|----------|
| W1 | T | Serramento 100x300 - F02 | Positiva |

W1 - Serramento 100x300 - F02

| Esposizione | 21 dicembre (solstizio invernale) | | | | | | | | g_{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
|-------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|-----------------------------|----------|
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| Sud-Est | 0,15 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,15 | 0,14 | 0,14 | < | 0,35 | Positiva |
| Sud-Ovest | 0,14 | 0,14 | 0,15 | 0,15 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | < | 0,35 | Positiva |

| Esposizione | 21 giugno (solstizio estivo) | | | | | | | | g_{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
|-------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|-----------------------------|----------|
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| Sud-Est | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | < | 0,35 | Positiva |
| Sud-Ovest | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | < | 0,35 | Positiva |

Critério: 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico

Elenco verifiche:

| Tipo verifica | Esito |
|---|----------|
| Verifica termoigrometrica | Positiva |
| Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico | Positiva |
| Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | Positiva |

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

| Cod. | Tipo | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|------|------|---|-----------------------|------------------------|
| M3 | T | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | Positiva |
| M5 | U | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | Positiva | Positiva |
| M6 | U | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | Positiva | Positiva |
| M8 | N | Mi03 Controparete in cartongesso | Positiva | Positiva |
| S4 | T | S08 Solaio di copertura | Positiva | Positiva |

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

| Cod. | Descrizione | Verifica rischio muffa |
|------|------------------------------------|------------------------|
| Z1 | W - Parete - Telaio | Positiva |
| Z3 | IF - Parete - Solaio interpiano | Positiva |
| Z4 | C - Angolo tra pareti - sporgente | Positiva |
| Z5 | C - Angolo tra pareti - rientrante | Positiva |
| Z6 | R - Parete - Copertura | Positiva |

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

| Zona | Locale | Descrizione | Verifica | Categoria minima | Categoria invernale | Categoria estiva |
|------|--------|-------------------------|----------|------------------|---------------------|------------------|
| 7 | 1 | 120. Foresteria 2PL | Positiva | B | B | A |
| 7 | 2 | 119. Bagno | Positiva | B | B | A |
| 7 | 3 | 112. Foresteria 2PL | Positiva | B | B | A |
| 7 | 4 | 114. Foresteria 1PL | Positiva | B | B | A |
| 7 | 5 | 109. Connettivo | Positiva | B | B | A |
| 7 | 6 | 115. Bagno | Positiva | B | B | A |
| 7 | 7 | 116. Foresteria 1PL | Positiva | B | B | A |
| 7 | 8 | 117. Bagno | Positiva | B | B | A |
| 7 | 9 | 121. Bagno | Positiva | B | B | A |
| 7 | 10 | 118. Foresteria 2PL | Positiva | B | B | A |
| 7 | 11 | 122. Custodia armamenti | Positiva | B | B | A |
| 7 | 12 | 113. Bagno | Positiva | B | B | A |
| 7 | 13 | 111. Bagno | Positiva | B | B | A |
| 7 | 14 | 110. Foresteria 2PL | Positiva | B | B | A |
| 7 | 15 | 108. Disimpegno | Positiva | B | B | A |

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. - Rif.: **Vedi progetto architettonico depositato**
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. - Rif.: **Vedi progetto architettonico depositato**
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogha voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 3 Rif.: **Vedi Schemi funzionali allegati**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. 34 Rif.: **VEDI VERIFICA TERMICA COMPONENTI OPACHI**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 12 Rif.: **VEDI VERIFICA TERMICA COMPONENTI FINESTRATI**
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 6 Rif.: **VEDI ANALISI PONTI TERMICI VEDI ALLEGATI**
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Lino Pollastri
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ordine degli Ingegneri Treviso 1547
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- 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;
- 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;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 30/04/2021



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Lino Pollastri".

Il progettista

TIMBRO

FIRMA

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : *Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Calabria*
EDIFICIO : *Realizzazione nuova sede D.I.A - Alloggio Dirigente*
INDIRIZZO : *Località Santa Caterina - 23030 Reggio Calabria (RC)*
COMUNE : *Reggio di Calabria*
INTERVENTO : *Installazione di impianto termico al servizio della climatizzazione invernale ed estiva e della produzione di acqua calda sanitaria a servizio della nuova sede del D.I.A., sita in Reggio Calabria, Località Santa Caterina.*

ZONA ALLOGGIO DIRIGENTE

Rif.: *Caserma D.I.A._Alloggio_04.2021.E0001*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 10*

**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 Reggio di Calabria Provincia RC

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

Installazione di impianto termico al servizio della climatizzazione invernale ed estiva e della produzione di acqua calda sanitaria a servizio della nuova sede del D.I.A., sita in Reggio Calabria, Località Santa Caterina.

Zona Alloggio Dirigente

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):

Località Santa Caterina - 23030 Reggio Calabria (RC)

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.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) ***Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Calabria
Via Gioacchino da Fiore, 34 - 88100 (CZ)***

Progettista dell'isolamento termico ***Ing. Lino Pollastri***
Albo: ***Ordine degli Ingegneri*** Pr.: ***Treviso*** N.iscr.: ***1547***

rogettista degli impianti termici ***Ing. Lino Pollastri***
Albo: ***Ordine degli Ingegneri*** Pr.: ***Treviso*** N.iscr.: ***1547***

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 772 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) 3,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 34,0 °C

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

a) Condizionamento invernale

| Descrizione | V [m ³] | S [m ²] | S/V [1/m] | Su [m ²] | θ_{int} [°C] | ϕ_{int} [%] |
|--|------------------------|------------------------|--------------|-------------------------|------------------------|---------------------|
| P3 | 656,79 | 460,47 | 0,70 | 140,20 | 20,0 | 65,0 |
| Realizzazione nuova sede D.I.A - Alloggio Dirigente | 656,79 | 460,47 | 0,70 | 140,20 | 20,0 | 65,0 |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

b) Condizionamento estivo

| Descrizione | V [m ³] | S [m ²] | S/V [1/m] | Su [m ²] | θ_{int} [°C] | ϕ_{int} [%] |
|--|------------------------|------------------------|--------------|-------------------------|------------------------|---------------------|
| P3 | 656,79 | 460,47 | 0,70 | 140,20 | 26,0 | 50,0 |
| Realizzazione nuova sede D.I.A - Alloggio Dirigente | 656,79 | 460,47 | 0,70 | 140,20 | 26,0 | 50,0 |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

Considerata la presenza di sistemi schermanti esterni (veneziane bianche) con coefficiente di riduzione pari a 0.45 e sistemi schermanti interni (veneziane bianche) con coefficiente di riduzione pari a 0,15. Il coefficiente sopra indicato è dedotto da Prospetto B.6 della norma UNI-TS 11300-1.

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 costituito da pompa di calore tipo multisplit per la copertura dei fabbisogni di riscaldamento e raffrescamento. Previsto inoltre impianto autonomo di ventilazione meccanica con recupero di calore per il ricambio d'aria dei singoli ambienti.

Sistemi di generazione

Unità esterna in pompa di calore di tipo multisplit destinata ad alimentare il circuito ventilconvettori per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti.

Sistemi di termoregolazione

Sistema di termoregolazione climatica installata a bordo macchina. La centralina regola la temperatura di mandata all'impianto in base alla temperatura esterna.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Installazione di contatore volumetrico di centrale per il rilievo dei consumi di acqua dell'intero stabile.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Impianto di distribuzione orizzontale passante in controsoffitto.
Spessore e tipologia dell'isolamento delle tubazioni specifico per l'utilizzo.**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianto autonomo di ventilazione meccanica controllata a recupero termico per il ricambio d'aria dei singoli ambienti.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non previsti

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Produzione di acqua calda sanitaria tramite scaldacqua in pompa di calore.
Distribuzione a collettori con tubazioni multistrato isolate secondo dpr412/93**

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

| | | | |
|--|--------------------------|---------------------|-------------------------------|
| Zona | P3 | Quantità | 1 |
| Servizio | Riscaldamento | Fluido termovettore | Aria |
| Tipo di generatore | Pompa di calore | Combustibile | Energia elettrica |
| Marca – modello | Unità Esterna UE4 | | |
| Tipo sorgente fredda | Aria esterna | | |
| Potenza termica utile in riscaldamento | 10,5 | kW | |
| Coefficiente di prestazione (COP) | 4,49 | | |
| Temperature di riferimento: | | | |
| Sorgente fredda | 7,0 | °C | Sorgente calda 20,0 °C |

| | | | |
|--|--|---------------------|-------------------------------|
| Zona | P3 | Quantità | 1 |
| Servizio | Acqua calda sanitaria | Fluido termovettore | Acqua |
| Tipo di generatore | Pompa di calore | Combustibile | Energia elettrica |
| Marca – modello | Ariston S.p.a/Nuos/NUOS PRIMO 200 | | |
| Tipo sorgente fredda | Aria esterna | | |
| Potenza termica utile in riscaldamento | 1,2 | kW | |
| Coefficiente di prestazione (COP) | 2,41 | | |
| Temperature di riferimento: | | | |
| Sorgente fredda | 7,0 | °C | Sorgente calda 45,0 °C |

| | | | |
|---|--------------------------|---------------------|-------------------------------|
| Zona | P3 | Quantità | 1 |
| Servizio | Raffrescamento | Fluido termovettore | Aria |
| Tipo di generatore | Pompa di calore | Combustibile | Energia elettrica |
| Marca – modello | Unità Esterna UE4 | | |
| Tipo sorgente fredda | Aria | | |
| Potenza termica utile in raffrescamento | 10,2 | kW | |
| Indice di efficienza energetica (EER) | 3,24 | | |
| Temperature di riferimento: | | | |
| Sorgente fredda | 19,0 | °C | Sorgente calda 34,0 °C |

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:

Prevista conduzione continua dell'impianto di raffrescamento.

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 |
|---|----------------------|--|
| <i>Sistema di controllo mediante centralina che consente la regolazione climatica dell'impianto</i> | 1 | 2 |

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

| Descrizione sintetica dei dispositivi | Numero di apparecchi |
|---|----------------------|
| <i>Installazione di comando termostatico sui radiatori elettrici installati nei bagni</i> | 2 |

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

| Tipo di terminali | Numero di apparecchi | Potenza termica nominale [W] |
|----------------------------------|----------------------|------------------------------|
| <i>Ventilconvettori a parete</i> | 5 | 12300 |
| <i>Radiatori elettrici</i> | 2 | 1200 |

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

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante trattamento impiantistico di condizionamento, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico. (PREVIA ANALISI DELL'ACQUA)

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

| Descrizione della rete | Tipologia di isolante | λ_{is} [W/mK] | Sp_{is} [mm] |
|---|--|-----------------------|----------------|
| <i>TRATTI VERTICALI FORMAZIONE COLONNE MONTANTI</i> | <i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i> | 0,040 | 25 |

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

VEDI PROGETTO ALLEGATO

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico composto da pannelli monocristallini per una potenza complessiva pari a 32 kW.

Schemi funzionali **VEDI PROGETTO ALLEGATO**

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 4: **P3**

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

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

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m ² K] | Trasmittanza media [W/m ² K] |
|-----------|--|--|--|
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | 0,158 | 0,172 |
| M4 | Me04 Parete Perimetrale vano ascensore L03 | 0,368 | 0,371 |
| S4 | S06 Solaio di copertura L02, L03 - Verde estensivo | 0,266 | 0,266 |

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|-----------|--|-----------------------|------------------------|
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | Positiva |
| M4 | Me04 Parete Perimetrale vano ascensore L03 | Positiva | Positiva |
| S4 | S06 Solaio di copertura L02, L03 - Verde estensivo | Positiva | Positiva |

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

| Cod. | Descrizione | Verifica temperatura critica |
|-----------|---|------------------------------|
| Z1 | W - Parete - Telaio | Positiva |
| Z2 | GF - Parete - Solaio rialzato | Positiva |
| Z4 | C - Angolo tra pareti - sporgente | Positiva |
| Z5 | C - Angolo tra pareti - rientrante | Positiva |
| Z6 | R - Parete - Copertura | Positiva |

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

| Cod. | Descrizione | Ms [kg/m ²] | YIE [W/m ² K] |
|-----------|--|----------------------------|-----------------------------|
| M3 | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | 261 | 0,003 |
| S4 | S06 Solaio di copertura L02, L03 - Verde estensivo | 741 | 0,011 |

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K] | Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K] |
|------------|---------------------------|---|---|
| M15 | Porta ingresso | 1,400 | - |
| W1 | Serramento 100x300 | 1,176 | 1,100 |
| W3 | Serramento 100x190 | 1,176 | 1,100 |

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

| N. | Descrizione | Valore di progetto [vol/h] | Valore medio 24 ore [vol/h] |
|----|------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 6 | LOCALI GENERICI | 0,30 | 0,30 |
| 2 | BAGNI | 2,00 | 0,50 |

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

| Q.tà | Portata G [m ³ /h] | Portata G _R [m ³ /h] | η _T [%] |
|------|-------------------------------|--|--------------------|
| 1 | 210,0 | 210,0 | 0,9 |

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T 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/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

| | | |
|---|-----------------|--------------------|
| Superficie disperdente S | 460,47 | m ² |
| Valore di progetto H' _T | 0,29 | W/m ² K |
| Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L} | 0,58 | W/m ² K |
| Verifica (positiva / negativa) | Positiva | |

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

| | | |
|--|-----------------|----------------|
| Superficie utile A _{sup utile} | 140,20 | m ² |
| Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile} | 0,007 | |
| Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite} | 0,030 | |
| Verifica (positiva / negativa) | Positiva | |

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

| | | |
|---|-----------------|--------------------|
| Valore di progetto EP _{H,nd} | 7,22 | kWh/m ² |
| Valore limite EP _{H,nd,limite} | 21,29 | kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | Positiva | |

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

| | | |
|---|-----------------|--------------------|
| Valore di progetto EP _{C,nd} | 32,97 | kWh/m ² |
| Valore limite EP _{C,nd,limite} | 42,49 | kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | Positiva | |

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

| | | |
|---|-----------------|--------------------|
| Prestazione energetica per riscaldamento EP_H | <u>2,58</u> | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W | <u>18,21</u> | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per raffrescamento EP_C | <u>7,30</u> | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per ventilazione EP_V | <u>8,62</u> | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per illuminazione EP_L | <u>0,00</u> | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per servizi EP_T | <u>0,00</u> | kWh/m ² |
| Valore di progetto $EP_{gl,tot}$ | <u>36,71</u> | kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$ | <u>93,00</u> | kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> | |

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

| | | |
|---------------------------------|-------------|--------------------|
| Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ | <u>0,00</u> | kWh/m ² |
|---------------------------------|-------------|--------------------|

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

| Descrizione | Servizi | η_g [%] | $\eta_{g,amm}$ [%] | Verifica |
|-------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| P3 | Riscaldamento | 279,6 | 90,0 | Positiva |
| P3 | Acqua calda sanitaria | 66,5 | 62,3 | Positiva |
| P3 | Raffrescamento | 451,5 | 129,7 | Positiva |

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

| | | |
|---|--------------|------------------|
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | <u>100,0</u> | % |
| Fabbisogno di energia elettrica da rete | <u>0</u> | kWh _e |
| Energia elettrica da produzione locale | <u>5494</u> | kWh _e |
| Potenza elettrica installata | <u>3,00</u> | kW |

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Consuntivo energia

| | | |
|---|--------------|--------------------|
| Energia consegnata o fornita (E_{del}) | <u>2018</u> | kWh |
| Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) | <u>36,71</u> | kWh/m ² |
| Energia esportata (E_{exp}) | <u>2208</u> | kWh |
| Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) | <u>36,71</u> | kWh/m ² |
| Energia rinnovabile in situ (elettrica) | <u>5494</u> | kWh _e |
| Energia rinnovabile in situ (termica) | <u>0</u> | kWh |

e) Copertura da fonti rinnovabili

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

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

VERIFICHE CRITERI MINIMI AMBIENTALI

secondo DM 11.10.2017

Zona: **P3**

Intervento **Edifici di nuova costruzione**

Criterio: **2.3.2 Prestazione energetica**

Elenco verifiche:

| Tipo verifica | Esito | Valore ammissibile | | Valore calcolato | u.m. |
|---|-----------------|--------------------|---|------------------|--------|
| Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile | Positiva | 0,030 | ≥ | 0,007 | - |
| Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) | Positiva | 0,58 | ≥ | 0,29 | W/m²K |
| Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento | Positiva | | | | |
| Indice di prestazione termica utile per riscaldamento | Positiva | 21,29 | > | 7,22 | kWh/m² |
| Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento | Positiva | 42,49 | > | 32,97 | kWh/m² |
| Indice di prestazione energetica globale | Positiva | 93,00 | > | 36,71 | kWh/m² |
| Capacità termica areica interna periodica | Positiva | | | | |

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

| Nr. | Descrizione | Verifica | Asol,eq,amm [-] | | Asol,eq [-] | Asol [m²] | Su [m²] |
|-----|-------------|----------|-----------------|---|-------------|-----------|---------|
| 4 | P3 | Positiva | 0,030 | ≥ | 0,007 | 0,96 | 140,20 |

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

| Nr. | Descrizione | Cat. DPR. 412 | H't amm. [W/m²K] | | H't [W/m²K] |
|-----|-------------|---------------|------------------|---|-------------|
| 4 | P3 | E1_1 | 0,58 | ≥ | 0,29 |

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

| Nr. | Servizi | Verifica | ηg amm [%] | | ηg [%] |
|-----|-----------------------|----------|------------|---|--------|
| 1 | Riscaldamento | Positiva | 90,0 | ≤ | 279,6 |
| 2 | Acqua calda sanitaria | Positiva | 62,3 | ≤ | 66,5 |
| 3 | Raffrescamento | Positiva | 129,7 | ≤ | 451,5 |

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Su [m²] | Qh,nd amm. [kWh] | Qh,nd [kWh] |
|---------|------------------|-------------|
| 140,20 | 2984,86 | 1012,06 |

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Su [m ²] | Qc,nd amm. [kWh] | Qc,nd [kWh] |
|-------------------------|---------------------|----------------|
| 140,20 | 5956,61 | 4622,01 |

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

| Servizio | EP ed. riferimento [kWh/m ²] | EP [kWh/m ²] |
|-----------------------|---|-----------------------------|
| Riscaldamento | 23,66 | 2,58 |
| Acqua calda sanitaria | 19,42 | 18,21 |
| Raffrescamento | 32,76 | 7,30 |
| Ventilazione | 17,17 | 8,62 |
| Illuminazione | 0,00 | 0,00 |
| TOTALE | 93,00 | 36,71 |

Dettagli – Capacità termica areica interna periodica (Cip):

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica | Cip amm. [kJ/m ² K] | | Cip [kJ/m ² K] |
|------|------|---|----------|-----------------------------------|---|------------------------------|
| M3 | T | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | Positiva | 40,000 | ≤ | 43,787 |
| S4 | T | S06 Solaio di copertura L02, L03 - Verde estensivo | Positiva | 40,000 | ≤ | 58,296 |

Criterio: 2.3.3 Approvvigionamento energetico

Vedere verifica riferita all'intero fabbricato – Pag. 80

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

Criterio: 2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare**Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh})**

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica |
|------|------|--------------------|----------|
| W1 | T | Serramento 100x300 | Positiva |
| W3 | T | Serramento 100x190 | Positiva |

W1 - Serramento 100x300

| Esposizione | 21 dicembre (solstizio invernale) | | | | | | | | g _{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
|-------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|---------------------------------------|----------|
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| Sud-Est | 0,15 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,15 | 0,14 | 0,14 | < | 0,35 | Positiva |
| Esposizione | 21 giugno (solstizio estivo) | | | | | | | | g _{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| Sud-Est | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | < | 0,35 | Positiva |

W3 - Serramento 100x190

| Esposizione | 21 dicembre (solstizio invernale) | | | | | | | | g _{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
|-------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|---------------------------------------|----------|
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| Sud-Ovest | 0,14 | 0,14 | 0,15 | 0,15 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | < | 0,35 | Positiva |

| Esposizione | 21 giugno (solstizio estivo) | | | | | | | | g _{gl+sh} ammissibile [-] | Verifica |
|------------------|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---|---------------------------------------|-----------------|
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| <i>Sud-Ovest</i> | <i>0,05</i> | <i>0,05</i> | <i>0,05</i> | <i>0,04</i> | <i>0,05</i> | <i>0,05</i> | <i>0,05</i> | < | <i>0,35</i> | <i>Positiva</i> |

Criterio: 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico

Elenco verifiche:

| Tipo verifica | Esito |
|--|-----------------|
| <i>Verifica termoigrometrica</i> | Positiva |
| <i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i> | Positiva |
| <i>Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)</i> | Positiva |

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

| Cod. | Tipo | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|-----------|----------|--|-----------------------|------------------------|
| <i>M3</i> | <i>T</i> | <i>Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3</i> | <i>Positiva</i> | <i>Positiva</i> |
| <i>M4</i> | <i>U</i> | <i>Me04 Parete Perimetrale vano ascensore L03</i> | <i>Positiva</i> | <i>Positiva</i> |
| <i>S4</i> | <i>T</i> | <i>S06 Solaio di copertura L02, L03 - Verde estensivo</i> | <i>Positiva</i> | <i>Positiva</i> |

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

| Cod. | Descrizione | Verifica rischio muffa |
|-----------|---|------------------------|
| <i>Z1</i> | <i>W - Parete - Telaio</i> | <i>Positiva</i> |
| <i>Z2</i> | <i>GF - Parete - Solaio rialzato</i> | <i>Positiva</i> |
| <i>Z4</i> | <i>C - Angolo tra pareti - sporgente</i> | <i>Positiva</i> |
| <i>Z5</i> | <i>C - Angolo tra pareti - rientrante</i> | <i>Positiva</i> |
| <i>Z6</i> | <i>R - Parete - Copertura</i> | <i>Positiva</i> |

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

| Zona | Locale | Descrizione | Verifica | Categoria minima | Categoria invernale | Categoria estiva |
|----------|-----------|---|-----------------|------------------|---------------------|------------------|
| <i>4</i> | <i>1</i> | <i>123. Connettivo</i> | <i>Positiva</i> | <i>B</i> | <i>B</i> | <i>A</i> |
| <i>4</i> | <i>2</i> | <i>124. Guardaroba</i> | <i>Positiva</i> | <i>B</i> | <i>B</i> | <i>A</i> |
| <i>4</i> | <i>3</i> | <i>125. Studio dirigente</i> | <i>Positiva</i> | <i>B</i> | <i>B</i> | <i>A</i> |
| <i>4</i> | <i>4</i> | <i>126. Cucina</i> | <i>Positiva</i> | <i>B</i> | <i>B</i> | <i>A</i> |
| <i>4</i> | <i>5</i> | <i>127+128. Soggiorno e Area pranzo</i> | <i>Positiva</i> | <i>B</i> | <i>B</i> | <i>A</i> |
| <i>4</i> | <i>6</i> | <i>129. Disimpegno</i> | <i>Positiva</i> | <i>B</i> | <i>B</i> | <i>A</i> |
| <i>4</i> | <i>7</i> | <i>130. Camera</i> | <i>Positiva</i> | <i>B</i> | <i>B</i> | <i>A</i> |
| <i>4</i> | <i>8</i> | <i>131. Bagno</i> | <i>Positiva</i> | <i>B</i> | <i>B</i> | <i>A</i> |
| <i>4</i> | <i>9</i> | <i>132. Antibagno</i> | <i>Positiva</i> | <i>B</i> | <i>B</i> | <i>A</i> |
| <i>4</i> | <i>10</i> | <i>133. Bagno</i> | <i>Positiva</i> | <i>B</i> | <i>B</i> | <i>A</i> |
| <i>4</i> | <i>11</i> | <i>134. Camera</i> | <i>Positiva</i> | <i>B</i> | <i>B</i> | <i>A</i> |

**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.

Intero fabbricato: **Zone da 1 a 7 + Alloggio dirigente**

a) Verifica copertura da fonti rinnovabili

| Zona | Energia primaria rinnovabile [kWh] | Energia primaria non rinnovabile [kWh] | Percentuale da fonte rinnovabile [%] | Percentuale minima di copertura prevista [-] |
|---------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| <i>PT dx</i> | 4263,8 | 3160,8 | 57,4 | - |
| <i>PT sx</i> | 5803,0 | 8209,4 | 41,4 | - |
| <i>P1 dx</i> | 4654,0 | 5643,4 | 45,2 | - |
| <i>P1 sx</i> | 4646,2 | 5739,6 | 44,7 | - |
| <i>P2 dx</i> | 14312,9 | 5389,3 | 72,6 | - |
| <i>P2 sx</i> | 9034,6 | 1850,3 | 83,0 | - |
| <i>P2-F</i> | 3207,1 | 1590,8 | 66,8 | - |
| <i>P3 All. dir.</i> | 3938,3 | 0,0 | 100,0 | |
| | ----- | ----- | ----- | |
| TOTALE | 49859,9 | 31583,6 | 61,2 | 55,0 (Dlgs. 28/11) 60,5 (Criterio 2.3.3 CAM) |

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

b) Verifica copertura acqua sanitaria da fonti rinnovabili

| Zona | Energia primaria rinnovabile [kWh] | Energia primaria non rinnovabile [kWh] | Percentuale da fonte rinnovabile [%] | Percentuale minima di copertura prevista [-] |
|---------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|--|
| <i>PT dx</i> | 717,5 | 113,8 | 86,3 | - |
| <i>PT sx</i> | 926 | 397,6 | 70,0 | - |
| <i>P1 dx</i> | 876,6 | 256,1 | 77,4 | - |
| <i>P1 sx</i> | 889,8 | 278,5 | 76,2 | - |
| <i>P2 dx</i> | 932,1 | 49,2 | 95,0 | - |
| <i>P2 sx</i> | 602,1 | 18 | 97,1 | - |
| <i>P2-F</i> | 321,8 | 53,6 | 85,7 | - |
| <i>P3 All. dir.</i> | 2552,7 | 0 | 100,0 | |
| | ----- | ----- | ----- | |
| TOTALE | 7818,6 | 1166,8 | 87,0 | 55,0 (Dlgs. 28/11) |

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

c) Verifica potenza elettrica installata

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 3

Superficie in pianta a livello del terreno = 1088,20 m²

K = 50

Potenza minima (1 / K) * S * 1,1 = 23,94 kW

Potenza installata = 32,00 kW

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Lino Pollastri
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ordine degli Ingegneri Treviso 1547
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria 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, 30/04/2021



Il progettista

TIMBRO

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Lino Pollastri".

FIRMA

Relazione tecnica di calcolo

prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO **Realizzazione nuova sede D.I.A - Zona Uffici & Foresteria**

INDIRIZZO **Località Santa Caterina - 23030 Reggio Calabria (RC)**

COMMITTENTE **Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Calabria**

INDIRIZZO **Via Gioacchino da Fiore, 34 - 88100 (CZ)**

COMUNE **Reggio di Calabria**

Rif. **Caserma D.I.A._Uffici&Foresteria_04.2021.E0001**
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 10.21.14

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

| | |
|--|--|
| Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93) | <i>E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.</i> |
| Edificio pubblico o ad uso pubblico | <i>Si</i> |
| Edificio situato in un centro storico | <i>No</i> |
| Tipologia di calcolo | <i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i> |

Opzioni lavoro

| | |
|---------------------------------|---|
| Ponti termici | <i>Calcolo analitico</i> |
| Resistenze liminari | <i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i> |
| Serre / locali non climatizzati | <i>Calcolo semplificato</i> |
| Capacità termica | <i>Calcolo analitico</i> |
| Ombreggiamenti | <i>Calcolo automatico</i> |
| Radiazione solare | <i>Calcolo con esposizioni predefinite</i> |

Opzioni di calcolo

| | |
|-------------------------------------|--|
| Regime normativo | <i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i> |
| Rendimento globale medio stagionale | <i>DM 26.06.15 ed UNI/TS 11300 (calcolo 'fisico')</i> |
| Verifica di condensa interstiziale | <i>UNI EN ISO 13788</i> |

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

| | | | |
|-------------------------|---------------------------|-----------------|----------------|
| Località | Reggio di Calabria | | |
| Provincia | Reggio di Calabria | | |
| Altitudine s.l.m. | | | 15 m |
| Latitudine nord | 38° 6' | Longitudine est | 15° 38' |
| Gradi giorno DPR 412/93 | | | 772 |
| Zona climatica | | | B |

Località di riferimento

| | |
|--------------------|---------------------------|
| per dati invernali | Reggio di Calabria |
| per dati estivi | Reggio di Calabria |

Stazioni di rilevazione

| | |
|--------------------|------------------------|
| per la temperatura | Reggio Calabria |
| per l'irradiazione | Reggio Calabria |
| per il vento | Reggio Calabria |

Caratteristiche del vento

| | | | |
|----------------------------|-------------|--|-------------------|
| Regione di vento: | C | | |
| Direzione prevalente | Nord | | |
| Distanza dal mare | | | < 20 km |
| Velocità media del vento | | | 2,3 m/s |
| Velocità massima del vento | | | 4,6 m/s |

Dati invernali

| | | | |
|---|---|--|--|
| Temperatura esterna di progetto | 3,0 °C | | |
| Stagione di riscaldamento convenzionale | dal 01 dicembre al 31 marzo | | |

Dati estivi

| | | | |
|------------------------------------|----------------|--|--|
| Temperatura esterna bulbo asciutto | 34,0 °C | | |
| Temperatura esterna bulbo umido | 23,0 °C | | |
| Umidità relativa | 40,0 % | | |
| Escursione termica giornaliera | 9 °C | | |

Temperature esterne medie mensili

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Temperatura | °C | 11,1 | 11,9 | 12,6 | 15,7 | 19,5 | 24,2 | 26,8 | 26,9 | 23,5 | 20,5 | 16,6 | 13,0 |

Irradiazione solare media mensile

| Esposizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|----------------|-------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| Nord | MJ/m ² | 3,8 | 4,8 | 5,2 | 6,3 | 8,4 | 9,5 | 9,2 | 7,9 | 6,2 | 5,6 | 4,8 | 3,6 |
| Nord-Est | MJ/m ² | 4,0 | 5,5 | 7,1 | 9,4 | 12,3 | 13,3 | 13,0 | 11,9 | 8,3 | 6,6 | 5,0 | 3,6 |
| Est | MJ/m ² | 5,5 | 8,0 | 10,3 | 12,6 | 15,1 | 15,6 | 15,5 | 15,3 | 11,0 | 9,0 | 6,7 | 4,6 |
| Sud-Est | MJ/m ² | 7,3 | 10,1 | 12,0 | 12,7 | 13,4 | 12,7 | 13,1 | 14,5 | 11,9 | 10,8 | 8,5 | 5,8 |
| Sud | MJ/m ² | 8,5 | 11,4 | 12,2 | 10,9 | 9,9 | 8,7 | 9,4 | 11,6 | 11,2 | 11,6 | 9,6 | 6,6 |
| Sud-Ovest | MJ/m ² | 7,3 | 10,1 | 12,0 | 12,7 | 13,4 | 12,7 | 13,1 | 14,5 | 11,9 | 10,8 | 8,5 | 5,8 |
| Ovest | MJ/m ² | 5,5 | 8,0 | 10,3 | 12,6 | 15,1 | 15,6 | 15,5 | 15,3 | 11,0 | 9,0 | 6,7 | 4,6 |
| Nord-Ovest | MJ/m ² | 4,0 | 5,5 | 7,1 | 9,4 | 12,3 | 13,3 | 13,0 | 11,9 | 8,3 | 6,6 | 5,0 | 3,6 |
| Orizz. Diffusa | MJ/m ² | 6,0 | 7,2 | 7,3 | 7,8 | 7,8 | 7,2 | 7,8 | 8,7 | 8,9 | 8,5 | 7,5 | 5,7 |
| Orizz. Diretta | MJ/m ² | 2,2 | 4,5 | 8,0 | 11,4 | 16,0 | 17,7 | 16,9 | 15,0 | 7,9 | 5,0 | 2,6 | 1,3 |

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **288** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

| Cod | Tipo | Descrizione | Sp [mm] | Ms [kg/m ²] | Y _{IE} [W/m ² K] | Sfasamento [h] | C _T [kJ/m ² K] | ε [-] | α [-] | θ [°C] | Ue [W/m ² K] |
|-----|------|--|------------|----------------------------|---|-------------------|---|----------|----------|-----------|----------------------------|
| M1 | R | Me01 Parete Perimetrale contro terra piano seminterrato | 355,0 | 776 | 0,481 | -10,116 | 83,111 | 0,90 | 0,60 | 3,0 | 0,559 |
| M2 | E | Me02 Parete Perimetrale piano seminterrato | 445,0 | 776 | 0,024 | -12,373 | 76,659 | 0,90 | 0,60 | 3,0 | 0,377 |
| M3 | T | Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3 | 465,0 | 267 | 0,003 | -16,389 | 18,680 | 0,90 | 0,60 | 3,0 | 0,157 |
| M4 | E | Mi01 Parete Divisoria autorimessa e box dirigente | 150,0 | 120 | 0,968 | -4,491 | 40,975 | 0,90 | 0,60 | 3,0 | 1,312 |
| M5 | U | Mi02a Placcatura cavedio tecnico | 362,5 | 770 | 0,244 | -10,887 | 62,065 | 0,90 | 0,60 | 11,5 | 1,862 |
| M6 | U | Mi02b Placcatura vano scale-ascensore | 367,5 | 770 | 0,232 | -11,000 | 61,904 | 0,90 | 0,60 | 11,5 | 1,838 |
| M7 | U | Mi02d Placcatura pareti Segreteria di Sicurezza | 162,5 | 330 | 1,024 | -5,633 | 63,170 | 0,90 | 0,60 | 11,5 | 2,423 |
| M8 | N | Mi03 Controparete in cartongesso | 125,0 | 7 | 0,282 | -2,084 | 19,287 | 0,90 | 0,60 | 20,0 | 0,296 |
| M9 | D | Mi04a Parete divisoria in cartongesso - 61dB | 125,0 | 4 | 0,382 | -2,292 | 19,015 | 0,90 | 0,60 | - | 0,403 |
| M10 | D | Mi04b Parete divisoria in cartongesso - EI 30 | 125,0 | 4 | 0,382 | -2,292 | 19,015 | 0,90 | 0,60 | - | 0,403 |
| M11 | D | Mi04c Parete divisoria in cartongesso - Classe A1 | 125,0 | 4 | 0,382 | -2,292 | 19,015 | 0,90 | 0,60 | - | 0,403 |
| M12 | D | Mi05a Parete divisoria in cartongesso - EI 60 | 130,0 | 22 | 0,377 | -2,305 | 19,013 | 0,90 | 0,60 | - | 0,398 |
| M13 | N | Mi05b Parete divisoria in cartongesso - EI 90 | 130,0 | 22 | 0,377 | -2,305 | 19,013 | 0,90 | 0,60 | 20,0 | 0,398 |
| M14 | D | Mi06a Parete divisoria in cartongesso ad elevate prestazioni acustiche - 65 dB | 197,5 | 26 | 0,161 | -5,463 | 21,216 | 0,90 | 0,60 | - | 0,235 |
| M15 | D | Mi06b Parete divisoria in cartongesso ad elevate prestazioni acustiche - 65 dB - EI 90 | 197,5 | 26 | 0,161 | -5,463 | 21,216 | 0,90 | 0,60 | - | 0,235 |
| M16 | T | Porta ingresso | 41,2 | 12 | 1,012 | 0,000 | 0,000 | 0,90 | 0,60 | 3,0 | 1,400 |
| M17 | A | Mi05a Parete divisoria in cartongesso - EI 60 - verso locale server | 130,0 | 22 | 0,377 | -2,305 | 19,013 | 0,90 | 0,60 | 20,0 | 0,398 |
| M18 | T | Tamponamento uscita di sicurezza | 148,0 | 13 | 0,262 | -1,664 | 14,280 | 0,90 | 0,60 | 3,0 | 0,268 |
| M19 | E | Me04a Parete isolata vano scala terzo piano | 445,0 | 780 | 0,036 | -12,516 | 15,486 | 0,90 | 0,60 | 3,0 | 0,374 |
| M20 | E | Me04b Parete isolata cavedio terzo piano | 440,0 | 780 | 0,038 | -12,362 | 15,519 | 0,90 | 0,60 | 3,0 | 0,375 |

Pavimenti:

| Cod | Tipo | Descrizione | Sp [mm] | Ms [kg/m ²] | Y _{IE} [W/m ² K] | Sfasamento [h] | C _T [kJ/m ² K] | ε [-] | α [-] | θ [°C] | Ue [W/m ² K] |
|-----|------|---|------------|----------------------------|---|-------------------|---|----------|----------|-----------|----------------------------|
| P1 | R | S01a Solaio su terra non isolato autorimessa | 1209,0 | 1420 | 0,024 | -19,998 | 62,574 | 0,90 | 0,60 | 3,0 | 0,181 |
| P2 | R | S01b Solaio su terra non isolato autorimessa | 1709,0 | 1420 | 0,022 | -20,069 | 62,618 | 0,90 | 0,60 | 3,0 | 0,180 |
| P3 | U | S02 Solaio piano terra verso autorimessa non riscaldata | 550,0 | 707 | 0,004 | -17,989 | 66,415 | 0,90 | 0,60 | 6,4 | 0,228 |
| P4 | U | S03 Solaio piano terra verso autorimessa non riscaldata (servizi igienici) | 555,0 | 719 | 0,004 | -18,334 | 66,243 | 0,90 | 0,60 | 6,4 | 0,228 |
| P5 | D | S04 Solaio interpiano L0/L1, L1/L2 (zona uffici, corridoi e locali tecnici con paviamento gallagante) | 492,0 | 475 | 0,075 | -12,999 | 33,265 | 0,90 | 0,60 | - | 0,776 |
| P6 | D | S05 Solaio interpiano L0/L1, L1/L2 (zona bagni, servizi igienici e foresteria) | 502,0 | 692 | 0,042 | -16,790 | 55,669 | 0,90 | 0,60 | - | 0,830 |
| P7 | D | S06 Solaio L02/L03 (appartamento dirigente) | 798,0 | 778 | 0,015 | -19,610 | 50,518 | 0,90 | 0,60 | - | 0,693 |
| P8 | T | S08 Solaio di copertura | 505,5 | 575 | 0,013 | -13,648 | 7,941 | 0,90 | 0,60 | 3,0 | 0,233 |
| P9 | T | S10 Solaio Balconi | 424,0 | 712 | 0,004 | -13,212 | 56,943 | 0,90 | 0,60 | 3,0 | 0,271 |

Soffitti:

| Cod | Tipo | Descrizione | Sp [mm] | Ms [kg/m ²] | Y _{IE} [W/m ² K] | Sfasamento [h] | C _T [kJ/m ² K] | ε [-] | α [-] | θ [°C] | Ue [W/m ² K] |
|-----|------|---|------------|----------------------------|---|-------------------|---|----------|----------|-----------|----------------------------|
| S1 | D | S04 Solaio interpiano L0/L1, L1/L2 (zona uffici, corridoi e locali tecnici con paviamento gallagante) | 492,0 | 475 | 0,124 | -12,095 | 60,530 | 0,90 | 0,60 | - | 0,919 |
| S2 | D | S05 Solaio interpiano L0/L1, L1/L2 (zona bagni, servizi igienici e foresteria) | 502,0 | 692 | 0,072 | -15,880 | 59,185 | 0,90 | 0,60 | - | 0,939 |
| S3 | D | S06 Solaio L02/L03 (appartamento dirigente) | 798,0 | 778 | 0,030 | -18,289 | 58,916 | 0,90 | 0,60 | - | 0,809 |
| S4 | T | S08 Solaio di copertura | 505,5 | 575 | 0,011 | -13,838 | 59,166 | 0,90 | 0,60 | 3,0 | 0,237 |
| S5 | T | S09 Solaio di copertura (vano scala) | 408,5 | 689 | 0,025 | -11,526 | 91,637 | 0,90 | 0,60 | 3,0 | 0,256 |

Legenda simboli

Sp Spessore struttura
Ms Massa superficiale della struttura senza intonaci

| | |
|------------|--|
| Y_{IE} | Trasmittanza termica periodica della struttura |
| Sfasamento | Sfasamento dell'onda termica |
| C_T | Capacità termica areica |
| ϵ | Emissività |
| α | Fattore di assorbimento |
| θ | Temperatura esterna o temperatura locale adiacente |
| U_e | Trasmittanza di energia della struttura |

Ponti termici:

| Cod | Descrizione | Assenza di rischio formazione muffe | Ψ [W/mK] |
|------------|---|--|-------------------------------------|
| Z1 | <i>W - Parete - Telaio</i> | X | 0,044 |
| Z2 | <i>GF - Parete - Solaio rialzato</i> | X | -0,016 |
| Z3 | <i>IF - Parete - Solaio interpiano</i> | X | 0,005 |
| Z4 | <i>C - Angolo tra pareti - sporgente</i> | X | -0,043 |
| Z5 | <i>C - Angolo tra pareti - rientrante</i> | X | 0,013 |
| Z6 | <i>R - Parete - Copertura</i> | X | 0,043 |

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

| Cod | Tipo | Descrizione | vetro | ϵ | ggl,n | fc inv | fc est | H [cm] | L [cm] | Ug [W/m ² K] | Uw [W/m ² K] | θ [°C] | Agf [m ²] | Lgf [m] |
|-----|------|---------------------------------|---------|------------|-------|--------|--------|-----------|-----------|----------------------------|----------------------------|------------------|--------------------------|-------------|
| W1 | T | Serramento 100x300 - F02 | Doppio | 0,837 | 0,400 | 0,45 | 0,15 | 300,0 | 100,0 | 1,100 | 1,400 | 3,0 | 2,422 | 7,400 |
| W2 | T | Serramento 150x300 - F03 | Doppio | 0,837 | 0,400 | 0,30 | 0,15 | 300,0 | 150,0 | 1,100 | 1,400 | 3,0 | 3,848 | 8,400 |
| W3 | T | Serramento 700x300 - V01a | Doppio | 0,837 | 0,400 | 0,30 | 0,15 | 300,0 | 700,0 | 1,100 | 1,400 | 3,0 | 19,140 | 53,800 |
| W4 | T | Serramento 700x365 - V01b | Doppio | 0,837 | 0,400 | 0,30 | 0,15 | 300,0 | 700,0 | 1,600 | 1,400 | 3,0 | 19,140 | 53,800 |
| W5 | T | Serramento 295x300 - Bu | Doppio | 0,837 | 0,400 | 0,30 | 0,15 | 300,0 | 295,0 | 1,100 | 1,400 | 3,0 | 7,975 | 22,900 |
| W6 | T | Lucernario 1535x770 - Luc01 | Doppio | 0,837 | 0,400 | 0,30 | 0,15 | 1535,6 | 770,5 | 1,600 | 1,400 | 3,0 | 109,26 0 | 311,07 8 |
| W7 | T | Serramento 100x190 - F04 | Doppio | 0,837 | 0,400 | 0,30 | 0,15 | 190,0 | 100,0 | 1,100 | 1,400 | 3,0 | 1,487 | 5,200 |
| W8 | E | Serramento 120x80 - F05 | Singolo | 0,837 | 0,400 | 1,00 | 1,00 | 80,0 | 120,0 | 5,394 | 3,504 | 3,0 | 0,538 | 3,040 |
| W9 | N | Porta vetrata 120x210 - PV01 | Doppio | 0,837 | 0,400 | 0,45 | 0,15 | 210,0 | 120,0 | 1,000 | 1,400 | 20,0 | 1,891 | 9,740 |
| W10 | N | Porta vetrata 180x210 - PV02 | Doppio | 0,837 | 0,400 | 0,45 | 0,15 | 210,0 | 180,0 | 1,000 | 1,400 | 20,0 | 3,062 | 10,940 |
| W11 | N | Serramento 700x365 - Vi01 | Doppio | 0,837 | 0,400 | 0,30 | 0,15 | 300,0 | 700,0 | 1,600 | 1,400 | 20,0 | 19,140 | 53,800 |
| W12 | N | Serramento 152x345 - Vi01 | Doppio | 0,837 | 0,400 | 0,30 | 0,15 | 345,0 | 152,0 | 1,600 | 1,400 | 20,0 | 4,589 | 16,140 |

Legenda simboli

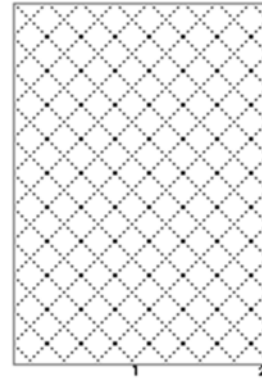
| | |
|------------|--|
| ϵ | Emissività |
| ggl,n | Fattore di trasmittanza solare |
| fc inv | Fattore tendaggi (energia invernale) |
| fc est | Fattore tendaggi (energia estiva) |
| H | Altezza |
| L | Larghezza |
| Ug | Trasmittanza vetro |
| Uw | Trasmittanza serramento |
| θ | Temperatura esterna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

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

Descrizione della struttura: *Me01 Parete Perimetrale contro terra piano seminterrato*

Codice: *M1*

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 2,399 | W/m ² K |
| Trasmittanza controterra | 0,559 | W/m ² K |
| Spessore | 355 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 3,0 | °C |
| Permeanza | 0,205 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 776 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 776 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,481 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,861 | - |
| Sfasamento onda termica | -10,1 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|--------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 350,00 | 1,6100 | 0,217 | 2200 | 1,00 | 96 |
| 2 | Impermeabilizzazione con bitume | 5,00 | 0,1700 | 0,029 | 1200 | 1,00 | 188000 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

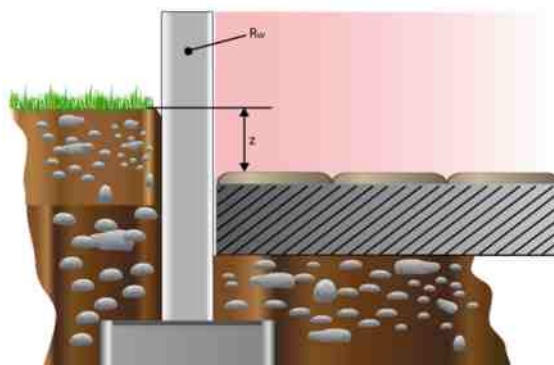
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

S01a Solaio su terra non isolato autorimessa

Codice: P1

| | | |
|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|
| Area del pavimento | | 1223,00 m ² |
| Perimetro disperdente del pavimento | | 148,00 m |
| Spessore pareti perimetrali esterne | | 355 mm |
| Conduttività termica del terreno | | 2,00 W/mK |
| Profondità interramento | z | 4,600 m |
| Parete controterra associata | R _w | M1 |

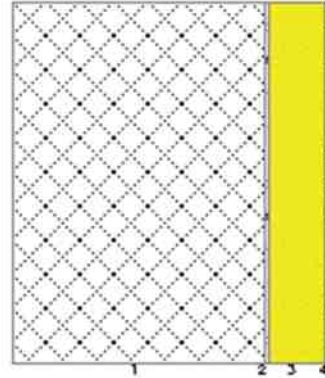


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Me02 Parete Perimetrale piano seminterrato*

Codice: *M2*

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,379 | W/m ² K |
| Spessore | 445 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 3,0 | °C |
| Permeanza | 5,908 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 797 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 776 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,024 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,064 | - |
| Sfasamento onda termica | -12,4 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 350,00 | 1,6100 | 0,217 | 2200 | 1,00 | 96 |
| 2 | Malta cementizia per incollaggio pannelli | 5,00 | 0,4700 | 0,011 | 1400 | 0,84 | 5 |
| 3 | Pannello in lana di vetro CAPP8 G3 sp 80 mm | 80,00 | 0,0360 | 2,222 | 75 | 1,03 | 1 |
| 4 | Rasatura Armata dei pannelli di lana di roccia | 10,00 | 0,6700 | 0,015 | 1400 | 0,84 | 15 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

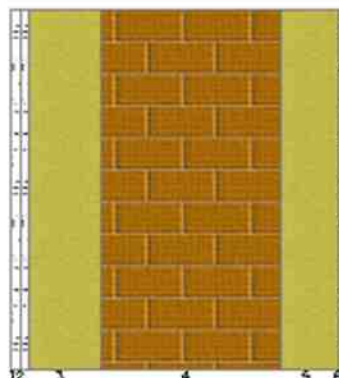
| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza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

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

Descrizione della struttura: *Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3*

Codice: *M3*

| | | |
|--|---------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,157 | W/m ² K |
| Spessore | 465 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 3,0 | °C |
| Permeanza | 85,837 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 298 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 267 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,003 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,019 | - |
| Sfasamento onda termica | -16,4 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 2 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 3 | Pannello in lana di roccia a media densità tipo Acoustic 225 Plus di Rockwool | 100,00 | 0,0333 | 3,003 | 70 | 1,03 | 1 |
| 4 | Blocco forato | 250,00 | 0,3120 | 0,801 | 1000 | 1,00 | 7 |
| 5 | Pannello in lana di roccia a media densità tipo Frontrock di Rockwool | 80,00 | 0,0356 | 2,247 | 120 | 1,03 | 1 |
| 6 | Rasatura Armata dei pannelli di lana di roccia | 10,00 | 0,6700 | 0,015 | 1400 | 0,84 | 15 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Me03 Parete Perimetrale + Controparete L0, L1, L2, L3*

Codice: *M3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,628**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,961**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

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

Descrizione della struttura: *Mi01 Parete Divisoria autorimessa e box dirigente*

Codice: *M4*

| | | |
|--|---------------------------|---|
| Trasmittanza termica | 1,339 | W/m ² K |
| Spessore | 150 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 3,0 | °C |
| Permeanza | 190,47 6 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 120 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 120 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,968 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,738 | - |
| Sfasamento onda termica | -4,5 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|---------------|---------------|--------------|------------|-------------|----------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | <i>0,130</i> | - | - | - |
| 1 | C.I.S. di argilla espansa pareti interne a struttura aperta (um. 6%) | <i>150,00</i> | <i>0,2600</i> | <i>0,577</i> | <i>800</i> | <i>1,00</i> | <i>7</i> |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | <i>0,040</i> | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Mi01 Parete Divisoria autorimessa e box dirigente*

Codice: *M4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **2,230**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,712**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

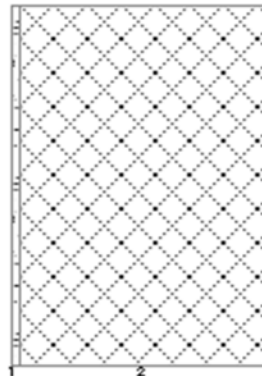
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Mi02a Placcatura cavedio tecnico*

Codice: *M5*

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 1,862 | W/m ² K |
| Spessore | 363 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 11,5 | °C |
| Permeanza | 5,930 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 779 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 770 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,244 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,131 | - |
| Sfasamento onda termica | -10,9 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 2 | C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 350,00 | 1,6100 | 0,217 | 2200 | 1,00 | 96 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Mi02a Placcatura cavedio tecnico*

Codice: *M5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,264**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,678**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

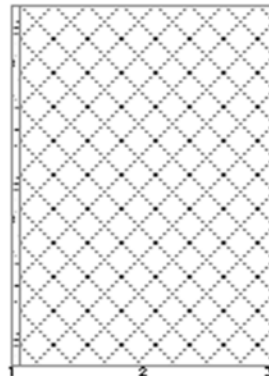
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Mi02b Placcatura vano scale-ascensore*

Codice: *M6*

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 1,838 | W/m ² K |
| Spessore | 368 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 11,5 | °C |
| Permeanza | 5,922 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 786 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 770 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,232 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,126 | - |
| Sfasamento onda termica | -11,0 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 2 | C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 350,00 | 1,6100 | 0,217 | 2200 | 1,00 | 96 |
| 3 | Intonaco di calce e gesso | 5,00 | 0,7000 | 0,007 | 1400 | 1,00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Mi02b Placcatura vano scale-ascensore*

Codice: *M6*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,264**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,681**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

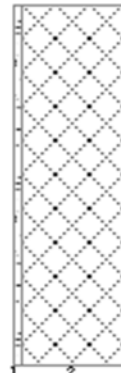
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Mi02d Placcatura pareti Segreteria di Sicurezza*

Codice: *M7*

| | | |
|--|---------------|---|
| Trasmittanza termica | 2,423 | W/m ² K |
| Spessore | 163 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 11,5 | °C |
| Permeanza | 13,769 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 339 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 330 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 1,024 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,423 | - |
| Sfasamento onda termica | -5,6 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 2 | C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 150,00 | 1,6100 | 0,093 | 2200 | 1,00 | 96 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Mi02d Placcatura pareti Segreteria di Sicurezza*

Codice: *M7*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,264**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,617**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

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

Descrizione della struttura: *Mi03 Controparete in cartongesso*

Codice: *M8*

| | | |
|--|----------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,296 | W/m ² K |
| Spessore | 125 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 20,0 | °C |
| Permeanza | 571,429 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 25 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 7 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,282 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,952 | - |
| Sfasamento onda termica | -2,1 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 2 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 3 | Pannello in lana di roccia a media densità tipo Acoustic 225 Plus di Rockwool | 100,00 | 0,0333 | 3,003 | 70 | 1,03 | 1 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Mi03 Controparete in cartongesso*

Codice: *M8*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,931**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

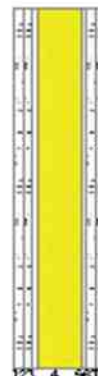
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Mi04a Parete divisoria in cartongesso - 61dB*

Codice: *M9*

| | | |
|-------------------------------------|----------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,403 | W/m ² K |
| Spessore | 125 | mm |
| Permeanza | 344,828 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 39 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 4 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,382 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,948 | - |
| Sfasamento onda termica | -2,3 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|-------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 2 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 3 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 7,50 | 0,0563 | 0,133 | - | - | - |
| 4 | Pannello in lana di roccia | 60,00 | 0,0350 | 1,714 | 70 | 1,03 | 1 |
| 5 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 7,50 | 0,0563 | 0,133 | - | - | - |
| 6 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 7 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

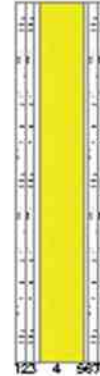
| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza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

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

Descrizione della struttura: *Mi04b Parete divisoria in cartongesso - EI 30*

Codice: *M10*

| | | |
|-------------------------------------|----------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,403 | W/m ² K |
| Spessore | 125 | mm |
| Permeanza | 344,828 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 39 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 4 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,382 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,948 | - |
| Sfasamento onda termica | -2,3 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|-------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 2 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 3 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 7,50 | 0,0563 | 0,133 | - | - | - |
| 4 | Pannello in lana di roccia | 60,00 | 0,0350 | 1,714 | 70 | 1,03 | 1 |
| 5 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 7,50 | 0,0563 | 0,133 | - | - | - |
| 6 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 7 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

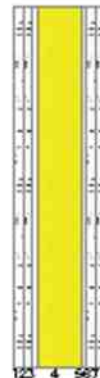
| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza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

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

Descrizione della struttura: *Mi04c Parete divisoria in cartongesso - Classe A1*

Codice: *M11*

| | | |
|-------------------------------------|----------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,403 | W/m ² K |
| Spessore | 125 | mm |
| Permeanza | 344,828 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 39 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 4 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,382 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,948 | - |
| Sfasamento onda termica | -2,3 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|-------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 2 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 3 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 7,50 | 0,0563 | 0,133 | - | - | - |
| 4 | Pannello in lana di roccia | 60,00 | 0,0350 | 1,714 | 70 | 1,03 | 1 |
| 5 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 7,50 | 0,0563 | 0,133 | - | - | - |
| 6 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 7 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

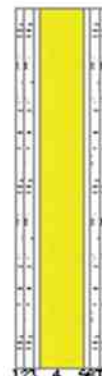
| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza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

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

Descrizione della struttura: *Mi05a Parete divisoria in cartongesso - EI 60*

Codice: *M12*

| | | |
|-------------------------------------|----------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,398 | W/m ² K |
| Spessore | 130 | mm |
| Permeanza | 344,828 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 39 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 22 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,377 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,947 | - |
| Sfasamento onda termica | -2,3 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|-------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Lastra in cartongesso ignifuga | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 2 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 3 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 10,00 | 0,0667 | 0,150 | - | - | - |
| 4 | Pannello in lana di roccia | 60,00 | 0,0350 | 1,714 | 70 | 1,03 | 1 |
| 5 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 10,00 | 0,0667 | 0,150 | - | - | - |
| 6 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 7 | Lastra in cartongesso ignifuga | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

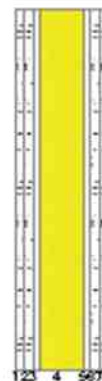
| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza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

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

Descrizione della struttura: *Mi05b Parete divisoria in cartongesso - EI 90*

Codice: *M13*

| | | |
|--|---------------------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,398 | W/m ² K |
| Spessore | 130 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 20,0 | °C |
| Permeanza | 344,82 8 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 39 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 22 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,377 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,947 | - |
| Sfasamento onda termica | -2,3 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|-------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Lastra in cartongesso ignifuga | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 2 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 3 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 10,00 | 0,0667 | 0,150 | - | - | - |
| 4 | Pannello in lana di roccia | 60,00 | 0,0350 | 1,714 | 70 | 1,03 | 1 |
| 5 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 10,00 | 0,0667 | 0,150 | - | - | - |
| 6 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 7 | Lastra in cartongesso ignifuga | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Mi05b Parete divisoria in cartongesso - EI 90*

Codice: *M13*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,909**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

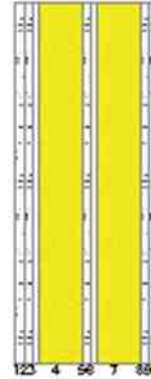
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Mi06a Parete divisoria in cartongesso ad elevate prestazioni acustiche - 65 dB*

Codice: *M14*

| | | |
|-------------------------------------|----------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,235 | W/m ² K |
| Spessore | 198 | mm |
| Permeanza | 261,438 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 52 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 26 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,161 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,686 | - |
| Sfasamento onda termica | -5,5 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|-------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Lastra in cartongesso ignifuga | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 2 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 3 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 7,50 | 0,0563 | 0,133 | - | - | - |
| 4 | Pannello in lana di roccia | 60,00 | 0,0350 | 1,714 | 70 | 1,03 | 1 |
| 5 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 6 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 7,50 | 0,0563 | 0,133 | - | - | - |
| 7 | Pannello in lana di roccia | 60,00 | 0,0350 | 1,714 | 70 | 1,03 | 1 |
| 8 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 9 | Lastra in cartongesso ignifuga | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

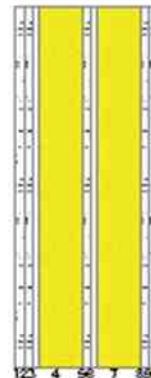
| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza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

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

Descrizione della struttura: *Mi06b Parete divisoria in cartongesso ad elevate prestazioni acustiche - 65 dB - EI 90*

Codice: *M15*

| | | |
|-------------------------------------|----------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,235 | W/m ² K |
| Spessore | 198 | mm |
| Permeanza | 261,438 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 52 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 26 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,161 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,686 | - |
| Sfasamento onda termica | -5,5 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|-------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Lastra in cartongesso ignifuga | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 2 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 3 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 7,50 | 0,0563 | 0,133 | - | - | - |
| 4 | Pannello in lana di roccia | 60,00 | 0,0350 | 1,714 | 70 | 1,03 | 1 |
| 5 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 6 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 7,50 | 0,0563 | 0,133 | - | - | - |
| 7 | Pannello in lana di roccia | 60,00 | 0,0350 | 1,714 | 70 | 1,03 | 1 |
| 8 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 9 | Lastra in cartongesso ignifuga | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Porta ingresso*

Codice: *M16*

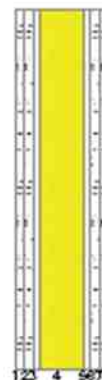
| | | |
|--|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica | 1,400 | W/m ² K |
| Spessore | 41 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 3,0 | °C |
| Massa superficiale (con intonaci) | 12 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 12 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 1,012 | W/m ² K |

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

Descrizione della struttura: *Mi05a Parete divisoria in cartongesso - EI 60 - verso locale server*

Codice: *M17*

| | | |
|--|---------------------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,398 | W/m ² K |
| Spessore | 130 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 20,0 | °C |
| Permeanza | 344,82 8 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 39 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 22 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,377 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,947 | - |
| Sfasamento onda termica | -2,3 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|-------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Lastra in cartongesso ignifuga | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 2 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 3 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 10,00 | 0,0667 | 0,150 | - | - | - |
| 4 | Pannello in lana di roccia | 60,00 | 0,0350 | 1,714 | 70 | 1,03 | 1 |
| 5 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 10,00 | 0,0667 | 0,150 | - | - | - |
| 6 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 7 | Lastra in cartongesso ignifuga | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Mi05a Parete divisoria in cartongesso - EI 60 - verso locale server*

Codice: *M17*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,628**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,909**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

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

Descrizione della struttura: *Tamponamento uscita di sicurezza*

Codice: *M18*

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,269 | W/m ² K |
| Spessore | 148 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 3,0 | °C |
| Permeanza | 0,007 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 30 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 13 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,262 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,977 | - |
| Sfasamento onda termica | -1,7 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---------------------------------|--------|--------------|-------|------|------|---------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Alluminio | 1,50 | 220,000 0 | 0,000 | 2700 | 0,88 | 9999999 |
| 2 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 3 | Pannello in lana di roccia | 120,00 | 0,0350 | 3,429 | 40 | 1,03 | 1 |
| 4 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,2100 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 5 | Alluminio | 1,50 | 220,000 0 | 0,000 | 2700 | 0,88 | 9999999 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Tamponamento uscita di sicurezza*

Codice: *M18*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,628**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,935**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

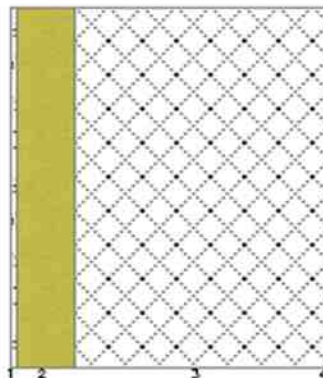
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Me04a Parete isolata vano scala terzo piano*

Codice: *M19*

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,376 | W/m ² K |
| Spessore | 445 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 3,0 | °C |
| Permeanza | 5,903 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 801 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 780 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,036 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,096 | - |
| Sfasamento onda termica | -12,5 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Rasatura armata dei pannelli di lana di roccia | 10,00 | 0,6700 | 0,015 | 1400 | 0,84 | 15 |
| 2 | Pannello in lana di roccia a media densità tipo Frontrock di Rockwool | 80,00 | 0,0356 | 2,247 | 120 | 1,03 | 1 |
| 3 | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 350,00 | 1,6100 | 0,217 | 2200 | 1,00 | 96 |
| 4 | Intonaco di calce e gesso | 5,00 | 0,7000 | 0,007 | 1400 | 1,00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Me04a Parete isolata vano scala terzo piano*

Codice: *M19*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,628**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,910**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Negativa**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **384** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Negativa**

Mese con massima condensa accumulata **febbraio**

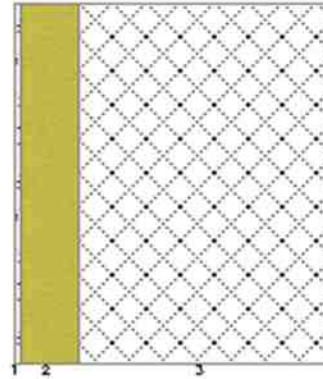
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della struttura: *Me04b Parete isolata cavedio terzo piano*

Codice: *M20*

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,377 | W/m ² K |
| Spessore | 440 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 3,0 | °C |
| Permeanza | 5,912 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 794 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 780 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,038 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,102 | - |
| Sfasamento onda termica | -12,4 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Rasatura armata dei pannelli di lana di roccia | 10,00 | 0,6700 | 0,015 | 1400 | 0,84 | 15 |
| 2 | Pannello in lana di roccia a media densità tipo Frontrock di Rockwool | 80,00 | 0,0356 | 2,247 | 120 | 1,03 | 1 |
| 3 | C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 350,00 | 1,6100 | 0,217 | 2200 | 1,00 | 96 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Me04b Parete isolata cavedio terzo piano*

Codice: *M20*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

| | | |
|---|---------------|-----------------|
| Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) | | Positiva |
| Mese critico | | gennaio |
| Fattore di temperatura del mese critico | $f_{RSI,max}$ | 0,628 |
| Fattore di temperatura del componente | f_{RSI} | 0,910 |
| Umidità relativa superficiale accettabile | | 80 % |

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

| | | |
|---|-----------|-----------------------------|
| Verifica condensa interstiziale | | Negativa |
| Quantità massima di condensa durante l'anno | M_a | 393 g/m ² |
| Quantità di condensa ammissibile | M_{lim} | 100 g/m ² |
| Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) | | Negativa |
| Mese con massima condensa accumulata | | febbraio |
| L'evaporazione a fine stagione è | | Completa |

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

Descrizione della struttura: *S01a Solaio su terra non isolato autorimessa*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **1,152** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,181** W/m²K

Spessore **1209** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,0** °C

Permeanza **0,252** 10⁻¹²kg/sm²Pa

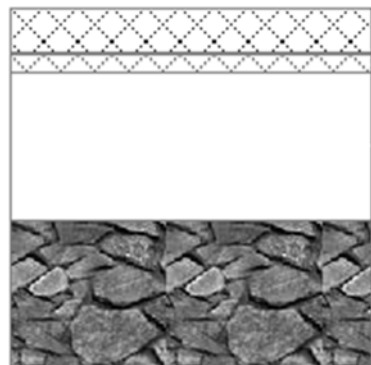
Massa superficiale
(con intonaci) **1420** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1420** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,024** W/m²K

Fattore attenuazione **0,131** -

Sfasamento onda termica **-20,0** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|--------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,170 | - | - | - |
| 1 | Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete | 150,00 | 1,4900 | 0,101 | 2200 | 0,88 | 70 |
| 2 | Impermeabilizzazione con bitume | 4,00 | 0,1700 | 0,024 | 1200 | 1,00 | 188000 |
| 3 | C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 55,00 | 1,2600 | 0,044 | 2000 | 1,00 | 96 |
| 4 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 500,00 | 2,0833 | 0,240 | - | - | - |
| 5 | Sabbia e ghiaia | 500,00 | 2,0000 | 0,250 | 1950 | 1,05 | 50 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

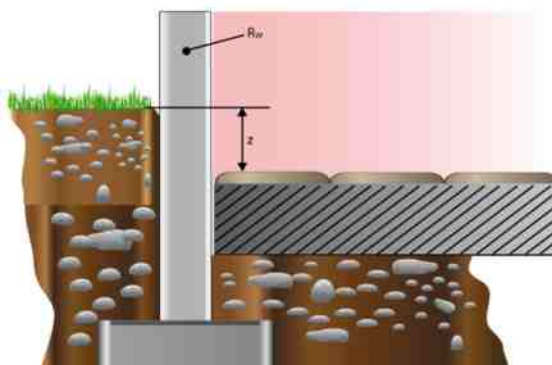
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

S01a Solaio su terra non isolato autorimessa

Codice: P1

| | | |
|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|
| Area del pavimento | | 1223,00 m ² |
| Perimetro disperdente del pavimento | | 148,00 m |
| Spessore pareti perimetrali esterne | | 355 mm |
| Conduktività termica del terreno | | 2,00 W/mK |
| Profondità interramento | z | 4,600 m |
| Parete controterra associata | R _w | M1 |



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *S01a Solaio su terra non isolato autorimessa*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

| | | | |
|--|--------------|----|-----------------|
| Temperatura esterna fissa, pari a | 18,5 | °C | (media annuale) |
| Umidità relativa esterna fissa, pari a | 100,0 | % | |
| Temperatura interna nel periodo di riscaldamento | 20,0 | °C | |
| Umidità relativa interna costante, pari a | 55 | % | |

Verifica criticità di condensa superficiale

| | | |
|---|---------------|-----------------|
| Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) | | Negativa |
| Mese critico | | novembre |
| Fattore di temperatura del mese critico | $f_{RSI,max}$ | 12,093 |
| Fattore di temperatura del componente | f_{RSI} | 0,736 |
| Umidità relativa superficiale accettabile | | 80 % |

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

| | | |
|---|-----------|----------------------------|
| Verifica condensa interstiziale | | Negativa |
| Quantità massima di condensa durante l'anno | M_a | 64 g/m ² |
| Quantità di condensa ammissibile | M_{lim} | 0 g/m ² |
| Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) | | Negativa |
| Mese con massima condensa accumulata | | giugno |
| L'evaporazione a fine stagione è | | Parziale |

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

Descrizione della struttura: *S01b Solaio su terra non isolato autorimessa*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **1,120** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,180** W/m²K

Spessore **1709** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,0** °C

Permeanza **0,252** 10⁻¹²kg/sm²Pa

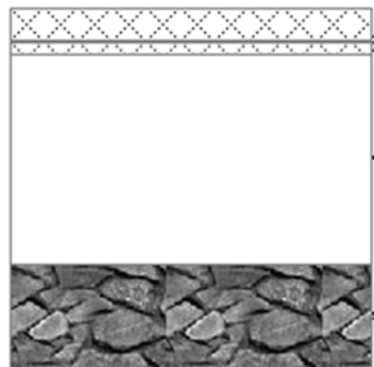
Massa superficiale
(con intonaci) **1420** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1420** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,022** W/m²K

Fattore attenuazione **0,123** -

Sfasamento onda termica **-20,1** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|---------|--------|-------|------|------|--------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,170 | - | - | - |
| 1 | Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete | 150,00 | 1,4900 | 0,101 | 2200 | 0,88 | 70 |
| 2 | Impermeabilizzazione con bitume | 4,00 | 0,1700 | 0,024 | 1200 | 1,00 | 188000 |
| 3 | C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 55,00 | 1,2600 | 0,044 | 2000 | 1,00 | 96 |
| 4 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 1000,00 | 3,7736 | 0,265 | - | - | - |
| 5 | Sabbia e ghiaia | 500,00 | 2,0000 | 0,250 | 1950 | 1,05 | 50 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

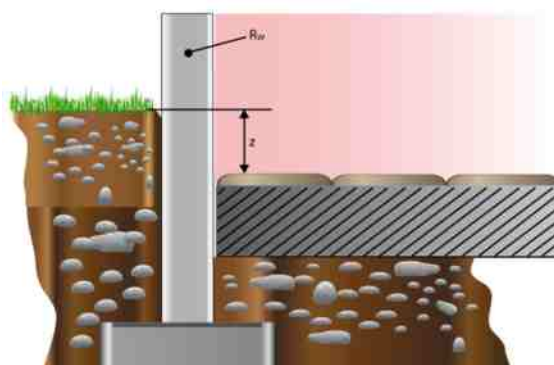
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

S01b Solaio su terra non isolato autorimessa

Codice: P2

| | | |
|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|
| Area del pavimento | | 1223,00 m ² |
| Perimetro disperdente del pavimento | | 148,00 m |
| Spessore pareti perimetrali esterne | | 355 mm |
| Conduktività termica del terreno | | 2,00 W/mK |
| Profondità interramento | z | 4,600 m |
| Parete controterra associata | R _w | M1 |



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *S01b Solaio su terra non isolato autorimessa*

Codice: *P2*

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

Condizioni al contorno

| | | | |
|--|--------------|----|-----------------|
| Temperatura esterna fissa, pari a | 18,5 | °C | (media annuale) |
| Umidità relativa esterna fissa, pari a | 100,0 | % | |
| Temperatura interna nel periodo di riscaldamento | 20,0 | °C | |
| Umidità relativa interna costante, pari a | 55 | % | |

Verifica criticità di condensa superficiale

| | | |
|---|---------------|-----------------|
| Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) | | Negativa |
| Mese critico | | novembre |
| Fattore di temperatura del mese critico | $f_{RSI,max}$ | 12,093 |
| Fattore di temperatura del componente | f_{RSI} | 0,743 |
| Umidità relativa superficiale accettabile | | 80 % |

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

| | | |
|---|-----------|-----------------------------|
| Verifica condensa interstiziale | | Negativa |
| Quantità massima di condensa durante l'anno | M_a | 154 g/m ² |
| Quantità di condensa ammissibile | M_{lim} | 0 g/m ² |
| Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) | | Negativa |
| Mese con massima condensa accumulata | | luglio |
| L'evaporazione a fine stagione è | | Parziale |

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

Descrizione della struttura: *S02 Solaio piano terra verso autorimessa non riscaldata*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica **0,228** W/m²K

Spessore **550** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,4** °C

Permeanza **7,369** 10⁻¹²kg/sm²Pa

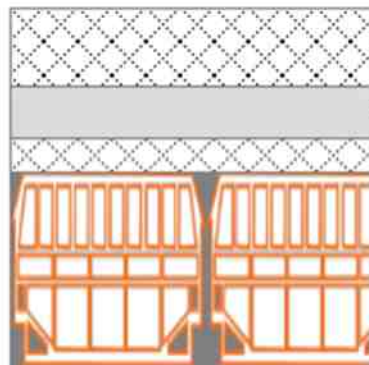
Massa superficiale
(con intonaci) **707** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **707** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,004** W/m²K

Fattore attenuazione **0,020** -

Sfasamento onda termica **-18,0** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,170 | - | - | - |
| 1 | Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete | 120,00 | 1,4900 | 0,081 | 2200 | 0,88 | 70 |
| 2 | Pannello in schiuma polyiso Stiferite GT | 80,00 | 0,0230 | 3,478 | 36 | 1,45 | 148 |
| 3 | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne) | 50,00 | 1,4800 | 0,034 | 2200 | 1,00 | 96 |
| 4 | Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50 | 300,00 | 0,6600 | 0,455 | 1100 | 0,84 | 7 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,170 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *S02 Solaio piano terra verso autorimessa non riscaldata*

Codice: *P3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,535**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,945**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

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

Descrizione della struttura: *S03 Solaio piano terra verso autorimessa non riscaldata (servizi igienici)*

Codice: *P4*

Trasmittanza termica **0,228** W/m²K

Spessore **555** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **6,4** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

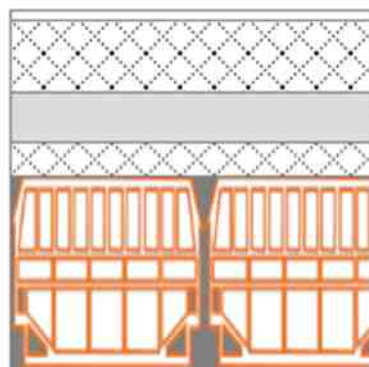
Massa superficiale (con intonaci) **719** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **719** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,004** W/m²K

Fattore attenuazione **0,017** -

Sfasamento onda termica **-18,3** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|---------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,170 | - | - | - |
| 1 | Piastrelle in ceramica (piastrelle) | 15,00 | 1,3000 | 0,012 | 2300 | 0,84 | 9999999 |
| 2 | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne) | 110,00 | 1,4800 | 0,074 | 2200 | 1,00 | 96 |
| 3 | Pannello in schiuma polyiso Stiferite GT | 80,00 | 0,0230 | 3,478 | 36 | 1,45 | 148 |
| 4 | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne) | 50,00 | 1,4800 | 0,034 | 2200 | 1,00 | 96 |
| 5 | Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50 | 300,00 | 0,6600 | 0,455 | 1100 | 0,84 | 7 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,170 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *S03 Solaio piano terra verso autorimessa non riscaldata (servizi igienici)*

Codice: *P4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,535**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,945**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

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

Descrizione della struttura: *S04 Solaio interpiano L0/L1, L1/I2 (zona uffici, corridoi e locali tecnici con pavimento gallagiante)*

Codice: *P5*

Trasmittanza termica **0,776** W/m²K

Spessore **492** mm

Permeanza **0,233** 10⁻¹²kg/sm²Pa

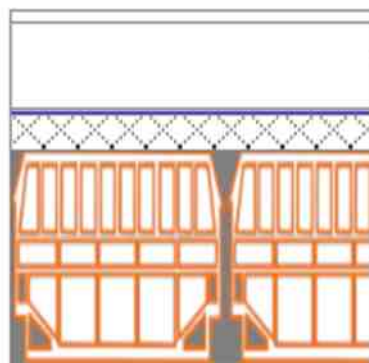
Massa superficiale (con intonaci) **475** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **475** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,075** W/m²K

Fattore attenuazione **0,097** -

Sfasamento onda termica **-13,0** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|--------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,170 | - | - | - |
| 1 | Pavimento in plastica | 15,00 | 0,2500 | 0,060 | 1700 | 1,40 | 10000 |
| 2 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 120,00 | 0,5430 | 0,221 | - | - | - |
| 3 | Isolante anticalpestio | 7,00 | 0,0390 | 0,179 | 1400 | 1,30 | 100000 |
| 4 | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne) | 50,00 | 1,4800 | 0,034 | 2200 | 1,00 | 96 |
| 5 | Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50 | 300,00 | 0,6600 | 0,455 | 1100 | 0,84 | 7 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,170 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *S05 Solaio interpiano L0/L1, L1/L2 (zona bagni, servizi igienici e foresteria)*

Codice: *P6*

Trasmittanza termica **0,830** W/m²K

Spessore **502** mm

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

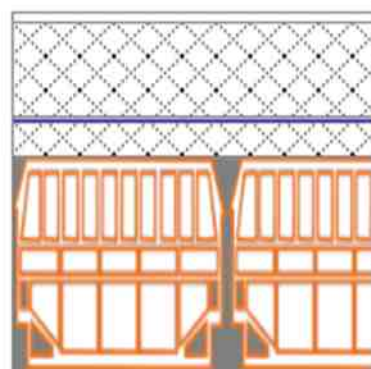
Massa superficiale (con intonaci) **692** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **692** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,042** W/m²K

Fattore attenuazione **0,050** -

Sfasamento onda termica **-16,8** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|---------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,170 | - | - | - |
| 1 | Piastrelle in ceramica (piastrelle) | 15,00 | 1,3000 | 0,012 | 2300 | 0,84 | 9999999 |
| 2 | Sottofondo di cemento magro | 130,00 | 0,7000 | 0,186 | 1600 | 0,88 | 20 |
| 3 | Isolante anticalpestio | 7,00 | 0,0390 | 0,179 | 1400 | 1,30 | 100000 |
| 4 | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne) | 50,00 | 1,4800 | 0,034 | 2200 | 1,00 | 96 |
| 5 | Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50 | 300,00 | 0,6600 | 0,455 | 1100 | 0,84 | 7 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,170 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *S06 Solaio L02/L03 (appartamento dirigente)*

Codice: *P7*

Trasmittanza termica **0,693** W/m²K

Spessore **798** mm

Permeanza **0,224** 10⁻¹²kg/sm²Pa

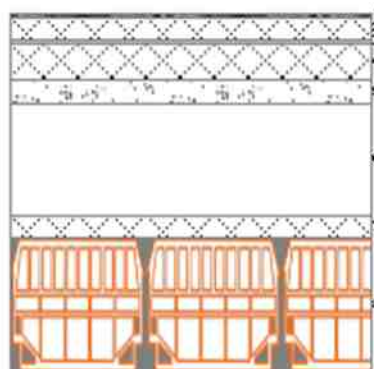
Massa superficiale (con intonaci) **778** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **778** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,015** W/m²K

Fattore attenuazione **0,022** -

Sfasamento onda termica **-19,6** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|-------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,170 | - | - | - |
| 1 | Gres incollato | 9,00 | 1,7000 | 0,005 | 2400 | 1,00 | 207 |
| 2 | Sottofondo di cemento magro | 50,00 | 0,7000 | 0,071 | 1600 | 0,88 | 20 |
| 3 | Guaina anticalpestio tipo Isolmant | 9,00 | 0,0520 | 0,173 | 213 | 1,00 | 97000 |
| 4 | C.l.s. in genere | 80,00 | 0,9400 | 0,085 | 1800 | 1,00 | 96 |
| 5 | Massetto di protezione con rete | 50,00 | 0,9400 | 0,053 | 1800 | 1,00 | 39 |
| 6 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 250,00 | 1,0989 | 0,228 | - | - | - |
| 7 | C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne) | 50,00 | 1,4800 | 0,034 | 2200 | 1,00 | 96 |
| 8 | Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50 | 300,00 | 0,6600 | 0,455 | 1100 | 0,84 | 7 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,170 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *S08 Solaio di copertura*

Codice: *P8*

Trasmittanza termica **0,234** W/m²K

Spessore **506** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,0** °C

Permeanza **0,205** 10⁻¹²kg/sm²Pa

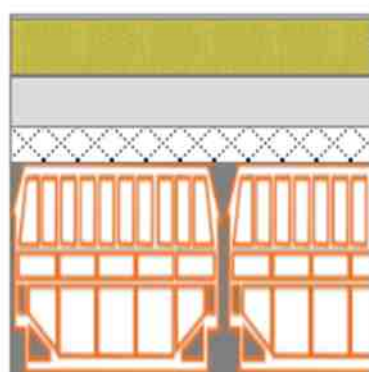
Massa superficiale
(con intonaci) **575** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **575** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,013** W/m²K

Fattore attenuazione **0,055** -

Sfasamento onda termica **-13,6** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|--------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,170 | - | - | - |
| 1 | Impermeabilizzazione con bitume | 5,00 | 0,1700 | 0,029 | 1200 | 1,00 | 188000 |
| 2 | Poliuretano espanso rigido imperm. ai gas | 80,00 | 0,0230 | 3,478 | 35 | 1,40 | 60 |
| 3 | Barriera vapore in bitume feltro /foglio | 0,50 | 0,2300 | 0,002 | 1100 | 1,00 | 50000 |
| 4 | Massetto pendenza (spessore medio) | 70,00 | 0,9400 | 0,074 | 1800 | 1,00 | 5 |
| 5 | C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne) | 50,00 | 1,4800 | 0,034 | 2200 | 1,00 | 96 |
| 6 | Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50 | 300,00 | 0,6600 | 0,455 | 1100 | 0,84 | 7 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *S08 Solaio di copertura*

Codice: *P8*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,628**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,943**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

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

Descrizione della struttura: *S10 Solaio Balconi*

Codice: *P9*

Trasmittanza termica **0,272** W/m²K

Spessore **424** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,0** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

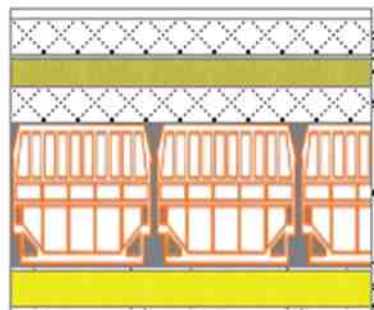
Massa superficiale
(con intonaci) **733** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **712** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,004** W/m²K

Fattore attenuazione **0,016** -

Sfasamento onda termica **-13,2** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|---------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,170 | - | - | - |
| 1 | Piastrelle in ceramica (piastrelle) | 15,00 | 1,3000 | 0,012 | 2300 | 0,84 | 9999999 |
| 2 | Sottofondo di cemento magro | 50,00 | 0,7000 | 0,071 | 1600 | 0,88 | 20 |
| 3 | Impermeabilizzazione con bitume | 4,00 | 0,1700 | 0,024 | 1200 | 1,00 | 188000 |
| 4 | Poliuretano espanso rigido imperm. ai gas | 40,00 | 0,0230 | 1,739 | 35 | 1,40 | 60 |
| 5 | C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne) | 50,00 | 1,4800 | 0,034 | 2200 | 1,00 | 96 |
| 6 | Soletta in c.l.s. armato (esterno) | 200,00 | 2,1500 | 0,093 | 2400 | 0,88 | 100 |
| 7 | Malta cementizia per incollaggio pannelli | 5,00 | 0,4700 | 0,011 | 1400 | 0,84 | 5 |
| 8 | Pannello in lana di vetro | 50,00 | 0,0340 | 1,471 | 25 | 1,03 | 1 |
| 9 | Rasatura Armata dei pannelli di lana di roccia | 10,00 | 0,6700 | 0,015 | 1400 | 0,84 | 15 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *S10 Solaio Balconi*

Codice: *P9*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,628**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,933**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

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

Descrizione della struttura: *S04 Solaio interpiano L0/L1, L1/I2 (zona uffici, corridoi e locali tecnici con pavimento gallagiante)*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,919** W/m²K

Spessore **492** mm

Permeanza **0,233** 10⁻¹²kg/sm²Pa

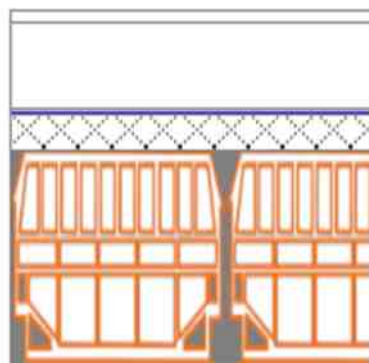
Massa superficiale (con intonaci) **475** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **475** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,124** W/m²K

Fattore attenuazione **0,134** -

Sfasamento onda termica **-12,1** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|--------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,100 | - | - | - |
| 1 | Pavimento in plastica | 15,00 | 0,2500 | 0,060 | 1700 | 1,40 | 10000 |
| 2 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 120,00 | 0,7500 | 0,160 | - | - | - |
| 3 | Isolante anticalpestio | 7,00 | 0,0390 | 0,179 | 1400 | 1,30 | 100000 |
| 4 | C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne) | 50,00 | 1,4800 | 0,034 | 2200 | 1,00 | 96 |
| 5 | Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50 | 300,00 | 0,6600 | 0,455 | 1100 | 0,84 | 7 |
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,100 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *S05 Solaio interpiano L0/L1, L1/L2 (zona bagni, servizi igienici e foresteria)*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **0,939** W/m²K

Spessore **502** mm

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

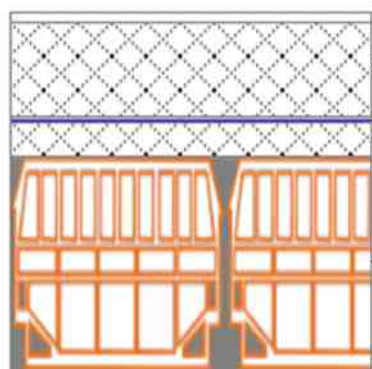
Massa superficiale (con intonaci) **692** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **692** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,072** W/m²K

Fattore attenuazione **0,077** -

Sfasamento onda termica **-15,9** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|---------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,100 | - | - | - |
| 1 | Piastrelle in ceramica (piastrelle) | 15,00 | 1,3000 | 0,012 | 2300 | 0,84 | 9999999 |
| 2 | Sottofondo di cemento magro | 130,00 | 0,7000 | 0,186 | 1600 | 0,88 | 20 |
| 3 | Isolante anticalpestio | 7,00 | 0,0390 | 0,179 | 1400 | 1,30 | 100000 |
| 4 | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne) | 50,00 | 1,4800 | 0,034 | 2200 | 1,00 | 96 |
| 5 | Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50 | 300,00 | 0,6600 | 0,455 | 1100 | 0,84 | 7 |
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,100 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *S06 Solaio L02/L03 (appartamento dirigente)*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **0,809** W/m²K

Spessore **798** mm

Permeanza **0,224** 10⁻¹²kg/sm²Pa

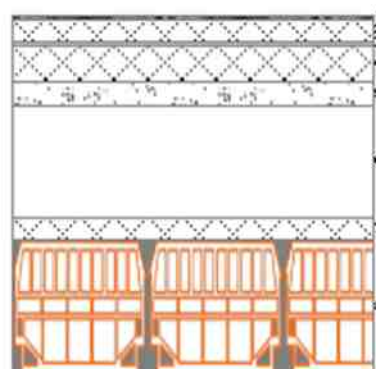
Massa superficiale (con intonaci) **778** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **778** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,030** W/m²K

Fattore attenuazione **0,038** -

Sfasamento onda termica **-18,3** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|-------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,100 | - | - | - |
| 1 | Gres incollato | 9,00 | 1,7000 | 0,005 | 2400 | 1,00 | 207 |
| 2 | Sottofondo di cemento magro | 50,00 | 0,7000 | 0,071 | 1600 | 0,88 | 20 |
| 3 | Guaina anticalpestio tipo Isolmant | 9,00 | 0,0520 | 0,173 | 213 | 1,00 | 97000 |
| 4 | C.l.s. in genere | 80,00 | 0,9400 | 0,085 | 1800 | 1,00 | 96 |
| 5 | Massetto di protezione con rete | 50,00 | 0,9400 | 0,053 | 1800 | 1,00 | 39 |
| 6 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 250,00 | 1,5625 | 0,160 | - | - | - |
| 7 | C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne) | 50,00 | 1,4800 | 0,034 | 2200 | 1,00 | 96 |
| 8 | Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50 | 300,00 | 0,6600 | 0,455 | 1100 | 0,84 | 7 |
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,100 | - | - | - |

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *S08 Solaio di copertura*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica **0,237** W/m²K

Spessore **506** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,0** °C

Permeanza **0,205** 10⁻¹²kg/sm²Pa

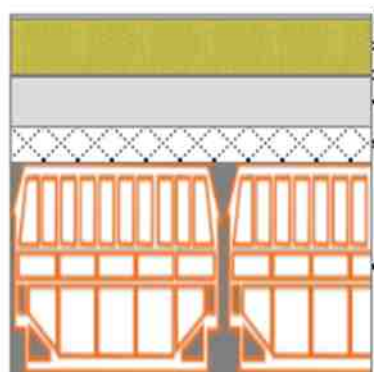
Massa superficiale
(con intonaci) **575** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **575** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,011** W/m²K

Fattore attenuazione **0,047** -

Sfasamento onda termica **-13,8** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|--------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |
| 1 | Impermeabilizzazione con bitume | 5,00 | 0,1700 | 0,029 | 1200 | 1,00 | 188000 |
| 2 | Poliuretano espanso rigido imperm. ai gas | 80,00 | 0,0230 | 3,478 | 35 | 1,40 | 60 |
| 3 | Barriera vapore in bitume feltro /foglio | 0,50 | 0,2300 | 0,002 | 1100 | 1,00 | 50000 |
| 4 | Massetto pendenza (spessore medio) | 70,00 | 0,9400 | 0,074 | 1800 | 1,00 | 5 |
| 5 | C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne) | 50,00 | 1,4800 | 0,034 | 2200 | 1,00 | 96 |
| 6 | Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50 | 300,00 | 0,6600 | 0,455 | 1100 | 0,84 | 7 |
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,100 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *S08 Solaio di copertura*

Codice: *S4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**
Mese critico **gennaio**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,628**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,943**
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Positiva**
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **4** g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **56** g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**
Mese con massima condensa accumulata **marzo**
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della struttura: *S09 Solaio di copertura (vano scala)*

Codice: *S5*

Trasmittanza termica **0,257** W/m²K

Spessore **409** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,0** °C

Permeanza **0,128** 10⁻¹²kg/sm²Pa

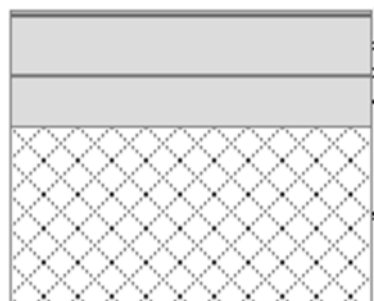
Massa superficiale
(con intonaci) **689** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **689** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,025** W/m²K

Fattore attenuazione **0,096** -

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



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--|--------|--------|-------|------|------|--------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |
| 1 | Impermeabilizzazione con bitume | 8,00 | 0,1700 | 0,047 | 1200 | 1,00 | 188000 |
| 2 | Pannello in schiuma polyiso Stiferite GT | 80,00 | 0,0230 | 3,478 | 36 | 1,45 | 148 |
| 3 | Barriera vapore in bitume feltro /foglio | 0,50 | 0,2300 | 0,002 | 1100 | 1,00 | 50000 |
| 4 | Massetto pendenza (spessore medio) | 70,00 | 0,9400 | 0,074 | 1800 | 1,00 | 5 |
| 5 | C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 250,00 | 1,6100 | 0,155 | 2200 | 1,00 | 96 |
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,100 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *S09 Solaio di copertura (vano scala)*

Codice: *S5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**
Mese critico **gennaio**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,628**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,938**
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Positiva**
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **3** g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **58** g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**
Mese con massima condensa accumulata **marzo**
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

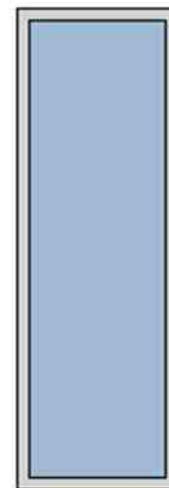
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Serramento 100x300 - F02*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|--|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207 | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,400 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,100 | W/m ² K |



Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 0,45 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 0,15 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,400 | - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} | 0,177 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,26 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 100,0 | cm |
| Altezza | | 300,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|--------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 3,000 | m ² |
| Area vetro | A_g | 2,422 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,578 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,81 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 7,400 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 8,000 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 1,517 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

| | | | |
|------------------------------|-------------------------------|--------------|------|
| Ponte termico associato | Z1 W - Parete - Telaio | | |
| Trasmittanza termica lineica | ψ | 0,044 | W/mK |
| Lunghezza perimetrale | | 8,00 | m |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

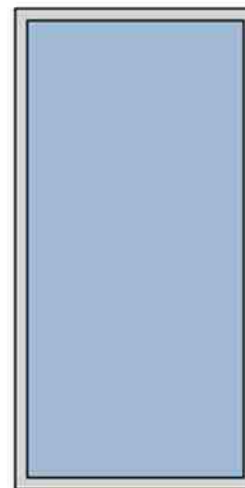
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Serramento 150x300 - F03*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|--|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207 | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,400 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,100 | W/m ² K |



Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 0,30 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 0,15 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,400 | - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} | 0,118 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,26 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 150,0 | cm |
| Altezza | | 300,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|--------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 4,500 | m ² |
| Area vetro | A_g | 3,848 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,652 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,86 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 8,400 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 9,000 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 1,488 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

| | | | |
|------------------------------|-------------------------------|--------------|------|
| Ponte termico associato | Z1 W - Parete - Telaio | | |
| Trasmittanza termica lineica | ψ | 0,044 | W/mK |
| Lunghezza perimetrale | | 9,00 | m |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *Serramento 700x300 - V01a*

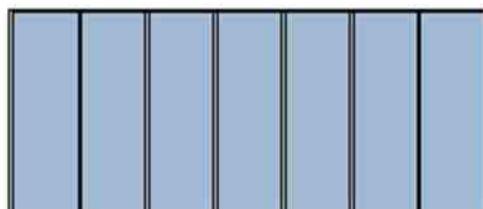
Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|--|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207 | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,400 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,100 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 0,30 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 0,15 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,400 | - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} | 0,118 | - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,26 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 700,0 | cm |
| Altezza | | 300,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 21,000 | m ² |
| Area vetro | A_g | 19,140 | m ² |
| Area telaio | A_f | 1,860 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,91 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 53,800 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 20,000 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 1,442 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

| | | | |
|------------------------------|-------------------------------|--------------|------|
| Ponte termico associato | Z1 W - Parete - Telaio | | |
| Trasmittanza termica lineica | ψ | 0,044 | W/mK |
| Lunghezza perimetrale | | 20,00 | m |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *Serramento 700x365 - V01b*

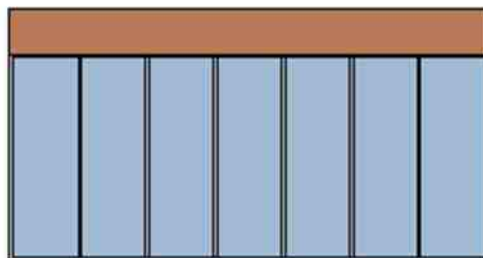
Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|--|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207 | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,400 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,600 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 0,30 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 0,15 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,400 | - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} | 0,118 | - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,26 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 700,0 | cm |
| Altezza | | 300,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 21,000 | m ² |
| Area vetro | A_g | 19,140 | m ² |
| Area telaio | A_f | 1,860 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,91 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 53,800 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 20,000 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 1,244 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Cassonetto

| | | | |
|---------------------------|---|--------------|--------------------|
| Struttura opaca associata | M18 Tamponamento uscita di sicurezza | | |
| Trasmittanza termica | U | 0,269 | W/m ² K |
| Altezza | H_{cass} | 65,00 | cm |
| Profondità | P_{cass} | 15,00 | cm |
| Area frontale | | 4,55 | m ² |

Ponte termico del serramento

| | | | |
|------------------------------|-------------------------------|--------------|------|
| Ponte termico associato | Z1 W - Parete - Telaio | | |
| Trasmittanza termica lineica | ψ | 0,044 | W/mK |

Lunghezza perimetrale

20,00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *Serramento 295x300 - Bu*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|--|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207 | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,400 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,100 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

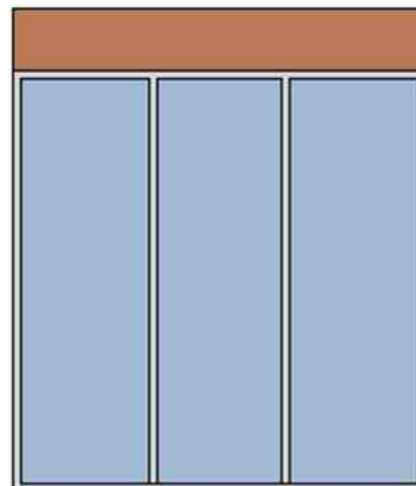
| | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 0,30 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 0,15 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,400 | - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} | 0,118 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,26 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 295,0 | cm |
| Altezza | | 300,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 8,850 | m ² |
| Area vetro | A_g | 7,975 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,875 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,90 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 22,900 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 11,900 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 1,316 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Cassonetto

| | | | |
|---------------------------|---|--------------|--------------------|
| Struttura opaca associata | M18 Tamponamento uscita di sicurezza | | |
| Trasmittanza termica | U | 0,269 | W/m ² K |
| Altezza | H_{cass} | 45,00 | cm |
| Profondità | P_{cass} | 15,00 | cm |
| Area frontale | | 1,33 | m ² |

Ponte termico del serramento

| | | | |
|------------------------------|-------------------------------|--------------|------|
| Ponte termico associato | Z1 W - Parete - Telaio | | |
| Trasmittanza termica lineica | ψ | 0,044 | W/mK |

Lunghezza perimetrale

11,90 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *Lucernario 1535x770 - Luc01*

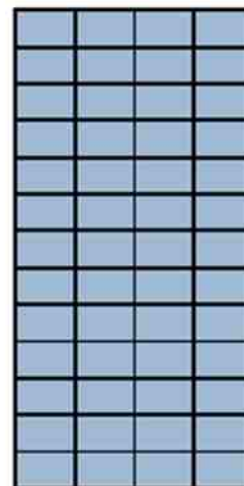
Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|--|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207 | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,400 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,600 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 0,30 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 0,15 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,400 | - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} | 0,118 | - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,26 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|---------------|----|
| Larghezza | | 770,5 | cm |
| Altezza | | 1535,6 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|----------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 118,318 | m ² |
| Area vetro | A_g | 109,260 | m ² |
| Area telaio | A_f | 9,058 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,92 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 311,078 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 46,122 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 1,417 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

| | | | |
|------------------------------|-------------------------------|--------------|------|
| Ponte termico associato | Z1 W - Parete - Telaio | | |
| Trasmittanza termica lineica | ψ | 0,044 | W/mK |
| Lunghezza perimetrale | | 46,12 | m |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *Serramento 100x190 - F04*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|--|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207 | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,400 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,100 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

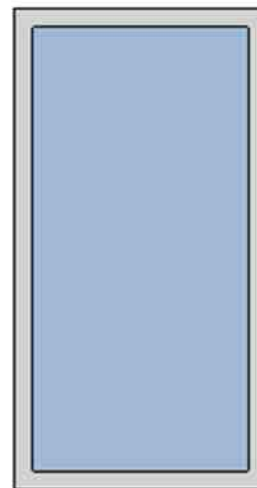
| | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 0,30 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 0,15 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,400 | - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} | 0,118 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,19 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 100,0 | cm |
| Altezza | | 190,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|--------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 1,900 | m ² |
| Area vetro | A_g | 1,487 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,413 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,78 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 5,200 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 5,800 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 1,400 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *Serramento 120x80 - F05*

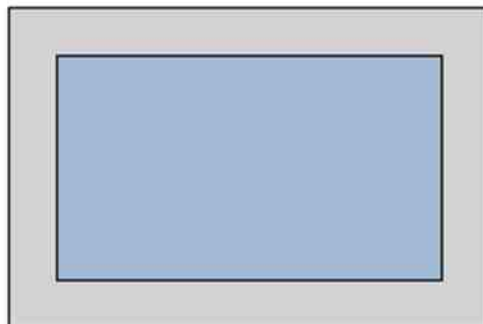
Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|--|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207 | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 3,778 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 5,882 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,400 | - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} | - | - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,19 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 120,0 | cm |
| Altezza | | 80,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 1,10 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 0,960 | m ² |
| Area vetro | A_g | 0,538 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,422 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,56 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 3,040 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 4,000 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,100 |
| Primo vetro | 6,0 | 0,20 | 0,030 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 |

Legenda simboli

| | | |
|-----------|----------------------|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| λ | Conduktività termica | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 3,778 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *Porta vetrata 120x210 - PV01*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|--|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207 | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,400 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

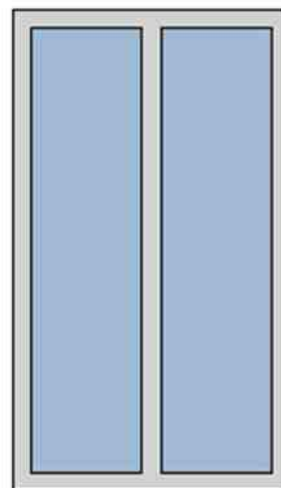
| | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 0,45 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 0,15 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,400 | - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} | - | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,26 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 120,0 | cm |
| Altezza | | 210,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|--------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 2,520 | m ² |
| Area vetro | A_g | 1,891 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,628 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,75 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 9,740 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 6,600 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 1,515 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

| | | | |
|------------------------------|-------------------------------|--------------|------|
| Ponte termico associato | Z1 W - Parete - Telaio | | |
| Trasmittanza termica lineica | ψ | 0,044 | W/mK |
| Lunghezza perimetrale | | 6,60 | m |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *Porta vetrata 180x210 - PV02*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|--|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207 | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,400 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

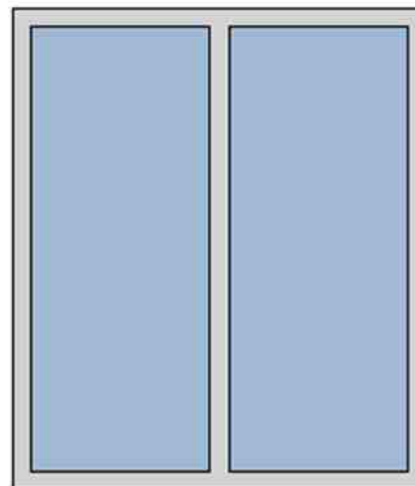
| | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 0,45 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 0,15 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,400 | - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} | - | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,26 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 180,0 | cm |
| Altezza | | 210,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 3,780 | m ² |
| Area vetro | A_g | 3,062 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,718 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,81 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 10,940 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 7,800 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 1,491 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

| | | | |
|------------------------------|-------------------------------|--------------|------|
| Ponte termico associato | Z1 W - Parete - Telaio | | |
| Trasmittanza termica lineica | ψ | 0,044 | W/mK |
| Lunghezza perimetrale | | 7,80 | m |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *Serramento 700x365 - Vi01*

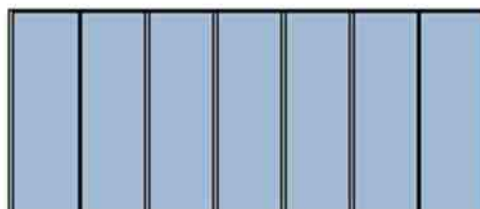
Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|--|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207 | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,400 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,600 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 0,30 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 0,15 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,400 | - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} | - | - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,26 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 700,0 | cm |
| Altezza | | 300,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 21,000 | m ² |
| Area vetro | A_g | 19,140 | m ² |
| Area telaio | A_f | 1,860 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,91 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 53,800 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 20,000 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 1,442 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

| | | | |
|------------------------------|-------------------------------|--------------|------|
| Ponte termico associato | Z1 W - Parete - Telaio | | |
| Trasmittanza termica lineica | ψ | 0,044 | W/mK |
| Lunghezza perimetrale | | 20,00 | m |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *Serramento 152x345 - Vi01*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|--|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207 | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,400 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,600 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

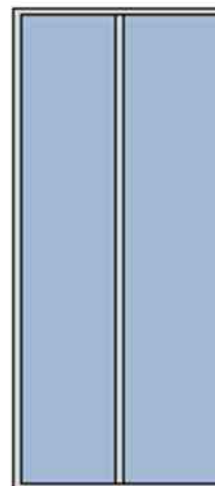
| | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 0,30 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 0,15 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,400 | - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} | - | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,26 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 152,0 | cm |
| Altezza | | 345,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 5,244 | m ² |
| Area vetro | A_g | 4,589 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,655 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,88 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 16,140 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 9,940 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 1,483 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

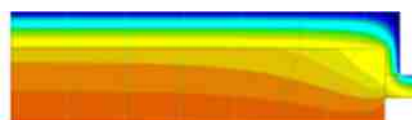
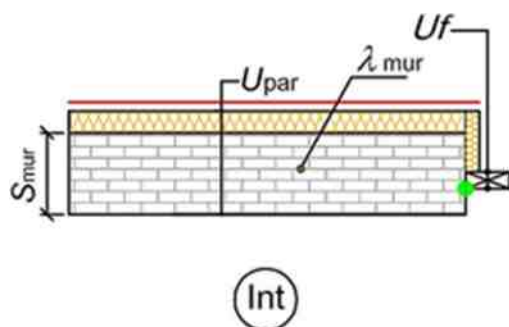
| | | | |
|------------------------------|-------------------------------|--------------|------|
| Ponte termico associato | Z1 W - Parete - Telaio | | |
| Trasmittanza termica lineica | ψ | 0,044 | W/mK |
| Lunghezza perimetrale | | 9,94 | m |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio*

Codice: *Z1*

| | | |
|---|--|------|
| Tipologia | <i>W - Parete - Telaio</i> | |
| Trasmittanza termica lineica di calcolo | 0,044 | W/mK |
| Trasmittanza termica lineica di riferimento | 0,044 | W/mK |
| Fattore di temperature f_{rsi} | 0,861 | - |
| Riferimento | UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211 | |
| Note | <i>W20 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto in mezzeria con protezione isolante</i> | |
| | <i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,044 W/mK.</i> | |



Caratteristiche

| | | | |
|-----------------------------|-----------------|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica telaio | U_f | 1,800 | W/m ² K |
| Spessore muro | S_{mur} | 250,0 | mm |
| Trasmittanza termica parete | U_{par} | 0,160 | W/m ² K |
| Conduttività termica muro | λ_{mur} | 0,325 | W/mK |

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

| | |
|--|----------------|
| Umidità relativa interna costante | 65 % |
| Temperatura interna periodo di riscaldamento | 20,0 °C |
| Umidità relativa superficiale ammissibile | 80 % |

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

| Mese | θ_i | θ_e | θ_{si} | θ_{acc} | Verifica |
|----------|-------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| ottobre | 20,5 | 20,5 | 20,5 | 17,2 | POSITIVA |
| novembre | 18,0 | 16,6 | 17,8 | 14,7 | POSITIVA |
| dicembre | 20,0 | 13,0 | 19,0 | 16,7 | POSITIVA |
| gennaio | 20,0 | 11,1 | 18,8 | 16,7 | POSITIVA |
| febbraio | 20,0 | 11,9 | 18,9 | 16,7 | POSITIVA |
| marzo | 20,0 | 12,6 | 19,0 | 16,7 | POSITIVA |
| aprile | 18,0 | 15,7 | 17,7 | 14,7 | POSITIVA |

Legenda simboli

| | | |
|----------------|--|----|
| θ_i | Temperatura interna al locale | °C |
| θ_e | Temperatura esterna | °C |
| θ_{si} | Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico | °C |
| θ_{acc} | Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa | °C |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio rialzato*

Codice: *Z2*

Tipologia *GF - Parete - Solaio rialzato*

Trasmittanza termica lineica di calcolo *-0,016* W/mK

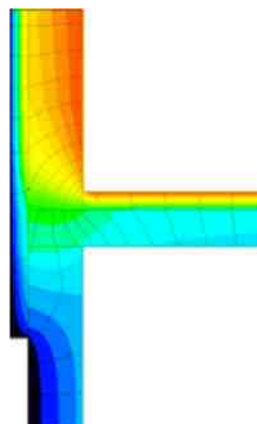
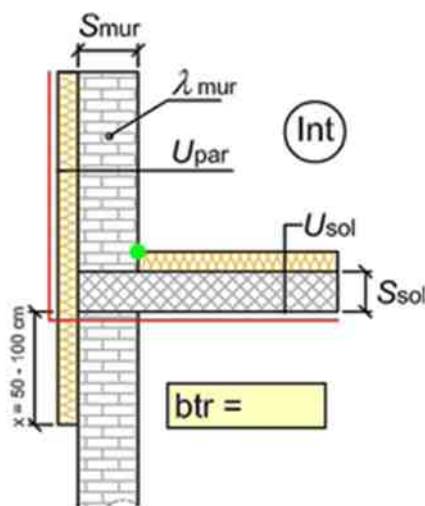
Trasmittanza termica lineica di riferimento *-0,033* W/mK

Fattore di temperature f_{rsi} *0,737* -

Riferimento *UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211*

Note *GF18 - Giunto parete con isolamento esterno continuo – solaio rialzato con isolamento all'estradosso su ambiente non riscaldato*

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,033 W/mK.



Caratteristiche

| | | | |
|-------------------------------|------------------|--------------|--------------------|
| Coeff. correzione temperatura | btr | <i>0,80</i> | - |
| Spessore solaio | Ssol | <i>280,0</i> | mm |
| Spessore muro | Smur | <i>250,0</i> | mm |
| Trasmittanza termica solaio | U _{sol} | <i>0,294</i> | W/m ² K |
| Trasmittanza termica parete | U _{par} | <i>0,160</i> | W/m ² K |
| Conduttività termica muro | λ _{mur} | <i>0,325</i> | W/mK |

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

| | |
|--|----------------|
| Umidità relativa interna costante | <i>65</i> % |
| Temperatura interna periodo di riscaldamento | <i>20,0</i> °C |
| Umidità relativa superficiale ammissibile | <i>80</i> % |

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

| Mese | θ_i | θ_e | θ_{si} | θ_{acc} | Verifica |
|----------|-------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| ottobre | <i>20,4</i> | <i>20,4</i> | <i>20,4</i> | <i>17,1</i> | <i>POSITIVA</i> |
| novembre | <i>18,0</i> | <i>17,3</i> | <i>17,8</i> | <i>14,7</i> | <i>POSITIVA</i> |
| dicembre | <i>20,0</i> | <i>14,4</i> | <i>18,5</i> | <i>16,7</i> | <i>POSITIVA</i> |
| gennaio | <i>20,0</i> | <i>12,9</i> | <i>18,1</i> | <i>16,7</i> | <i>POSITIVA</i> |
| febbraio | <i>20,0</i> | <i>13,5</i> | <i>18,3</i> | <i>16,7</i> | <i>POSITIVA</i> |
| marzo | <i>20,0</i> | <i>14,1</i> | <i>18,4</i> | <i>16,7</i> | <i>POSITIVA</i> |
| aprile | <i>18,0</i> | <i>16,6</i> | <i>17,6</i> | <i>14,7</i> | <i>POSITIVA</i> |

Legenda simboli

| | | |
|----------------|--|----|
| θ_i | Temperatura interna al locale | °C |
| θ_e | Temperatura esterna | °C |
| θ_{si} | Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico | °C |
| θ_{acc} | Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa | °C |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *IF - Parete - Solaio interpiano*

Codice: *Z3*

Tipologia *IF - Parete - Solaio interpiano*

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,005** W/mK

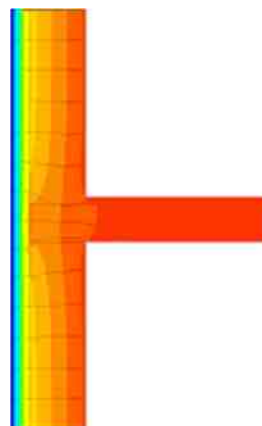
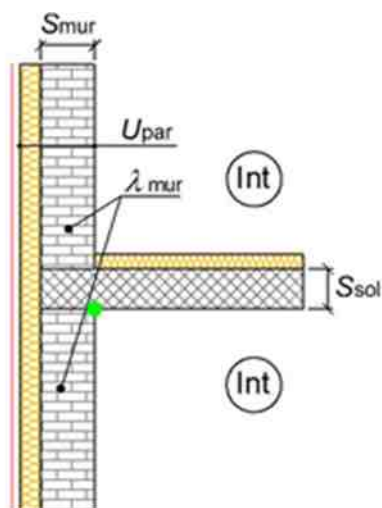
Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,010** W/mK

Fattore di temperature f_{rsi} **0,955** -

Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

Note **IF8 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - solaio interpiano con isolamento superiore**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,010 W/mK.



Caratteristiche

| | | | |
|-----------------------------|-----------------|--------------|--------------------|
| Spessore solaio | Ssol | 280,0 | mm |
| Spessore muro | Smur | 250,0 | mm |
| Trasmittanza termica parete | Upar | 0,160 | W/m ² K |
| Conduttività termica muro | λ_{mur} | 0,325 | W/mK |

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante **65** %

Temperatura interna periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

| Mese | θ_i | θ_e | θ_{si} | θ_{acc} | Verifica |
|----------|-------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| ottobre | 20,5 | 20,5 | 20,5 | 17,2 | POSITIVA |
| novembre | 18,0 | 16,6 | 17,9 | 14,7 | POSITIVA |
| dicembre | 20,0 | 13,0 | 19,7 | 16,7 | POSITIVA |
| gennaio | 20,0 | 11,1 | 19,6 | 16,7 | POSITIVA |
| febbraio | 20,0 | 11,9 | 19,6 | 16,7 | POSITIVA |
| marzo | 20,0 | 12,6 | 19,7 | 16,7 | POSITIVA |
| aprile | 18,0 | 15,7 | 17,9 | 14,7 | POSITIVA |

Legenda simboli

| | | |
|----------------|--|----|
| θ_i | Temperatura interna al locale | °C |
| θ_e | Temperatura esterna | °C |
| θ_{si} | Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico | °C |
| θ_{acc} | Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa | °C |

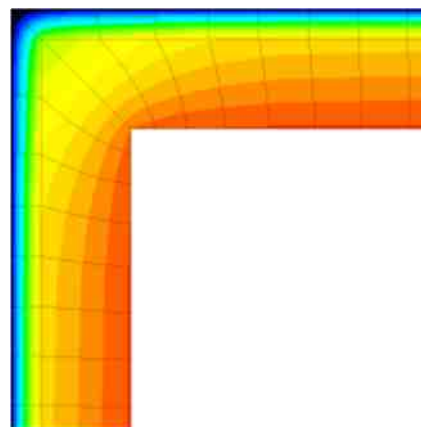
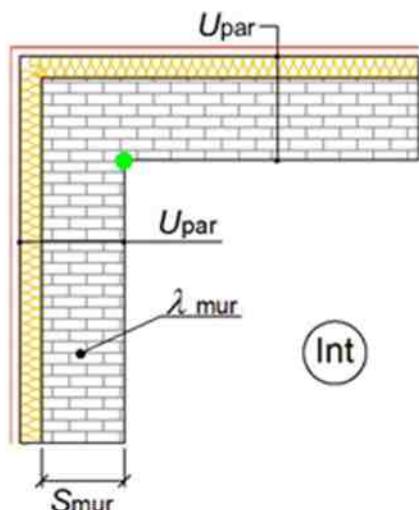
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti - sporgente

Codice: Z4

Tipologia **C - Angolo tra pareti**
 Trasmittanza termica lineica di calcolo **-0,043** W/mK
 Trasmittanza termica lineica di riferimento **-0,087** W/mK
 Fattore di temperature f_{rsi} **0,897** -
 Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

Note **C1 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (sporgente)**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,087 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro Smur **350,0** mm
 Trasmittanza termica parete Upar **0,160** W/m²K
 Conduttività termica muro λmur **0,325** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante **65** %
 Temperatura interna periodo di riscaldamento **20,0** °C
 Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

| Mese | θ_i | θ_e | θ_{si} | θ_{acc} | Verifica |
|----------|-------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| ottobre | 20,5 | 20,5 | 20,5 | 17,2 | POSITIVA |
| novembre | 18,0 | 16,6 | 17,9 | 14,7 | POSITIVA |
| dicembre | 20,0 | 13,0 | 19,3 | 16,7 | POSITIVA |
| gennaio | 20,0 | 11,1 | 19,1 | 16,7 | POSITIVA |
| febbraio | 20,0 | 11,9 | 19,2 | 16,7 | POSITIVA |
| marzo | 20,0 | 12,6 | 19,2 | 16,7 | POSITIVA |
| aprile | 18,0 | 15,7 | 17,8 | 14,7 | POSITIVA |

Legenda simboli

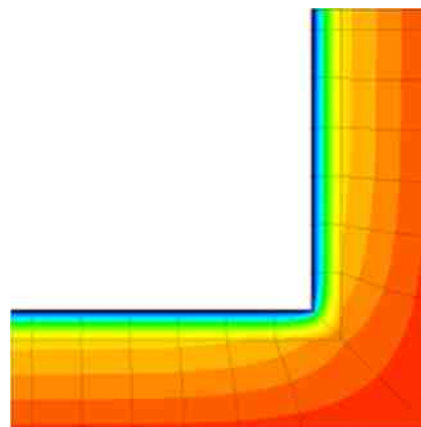
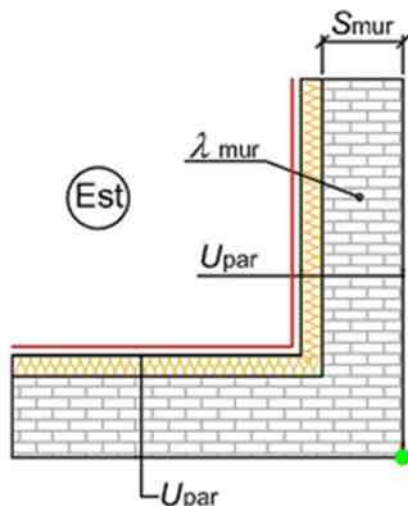
θ_i Temperatura interna al locale °C
 θ_e Temperatura esterna °C
 θ_{si} Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico °C
 θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa °C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti - rientrante

Codice: Z5

| | |
|---|--|
| Tipologia | C - Angolo tra pareti |
| Trasmittanza termica lineica di calcolo | 0,013 W/mK |
| Trasmittanza termica lineica di riferimento | 0,025 W/mK |
| Fattore di temperature f_{rsi} | 0,961 - |
| Riferimento | UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211 |
| Note | C5 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (rientrante) Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,025 W/mK. |



Caratteristiche

| | | | |
|-----------------------------|------|--------------|--------------------|
| Spessore muro | Smur | 350,0 | mm |
| Trasmittanza termica parete | Upar | 0,160 | W/m ² K |
| Conduttività termica muro | λmur | 0,325 | W/mK |

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

| | |
|--|----------------|
| Umidità relativa interna costante | 65 % |
| Temperatura interna periodo di riscaldamento | 20,0 °C |
| Umidità relativa superficiale ammissibile | 80 % |

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

| Mese | θ_i | θ_e | θ_{si} | θ_{acc} | Verifica |
|----------|-------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| ottobre | 20,5 | 20,5 | 20,5 | 17,2 | POSITIVA |
| novembre | 18,0 | 16,6 | 17,9 | 14,7 | POSITIVA |
| dicembre | 20,0 | 13,0 | 19,7 | 16,7 | POSITIVA |
| gennaio | 20,0 | 11,1 | 19,7 | 16,7 | POSITIVA |
| febbraio | 20,0 | 11,9 | 19,7 | 16,7 | POSITIVA |
| marzo | 20,0 | 12,6 | 19,7 | 16,7 | POSITIVA |
| aprile | 18,0 | 15,7 | 17,9 | 14,7 | POSITIVA |

Legenda simboli

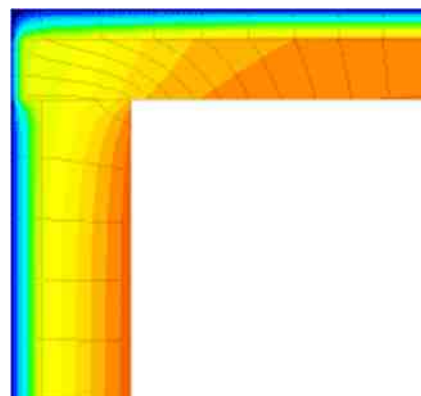
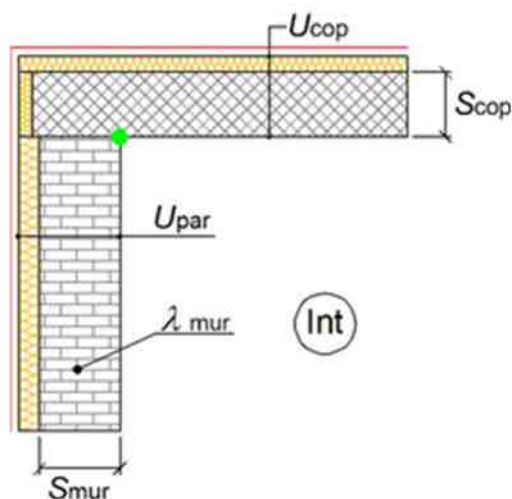
| | | |
|----------------|--|----|
| θ_i | Temperatura interna al locale | °C |
| θ_e | Temperatura esterna | °C |
| θ_{si} | Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico | °C |
| θ_{acc} | Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa | °C |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura

Codice: Z6

| | | |
|---|---|------|
| Tipologia | R - Parete - Copertura | |
| Trasmittanza termica lineica di calcolo | 0,043 | W/mK |
| Trasmittanza termica lineica di riferimento | 0,086 | W/mK |
| Fattore di temperature f_{rsi} | 0,821 | - |
| Riferimento | UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211 | |
| Note | R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione | |
| | Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,086 W/mK. | |



Caratteristiche

| | | | |
|--------------------------------|------|--------------|--------------------|
| Spessore copertura | Scop | 280,0 | mm |
| Spessore muro | Smur | 250,0 | mm |
| Trasmittanza termica copertura | Ucop | 0,231 | W/m ² K |
| Trasmittanza termica parete | Upar | 0,160 | W/m ² K |
| Conduttività termica muro | λmur | 0,325 | W/mK |

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

| | |
|--|----------------|
| Umidità relativa interna costante | 65 % |
| Temperatura interna periodo di riscaldamento | 20,0 °C |
| Umidità relativa superficiale ammissibile | 80 % |

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

| Mese | θ_i | θ_e | θ_{si} | θ_{acc} | Verifica |
|----------|-------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| ottobre | 20,5 | 20,5 | 20,5 | 17,2 | POSITIVA |
| novembre | 18,0 | 16,6 | 17,7 | 14,7 | POSITIVA |
| dicembre | 20,0 | 13,0 | 18,7 | 16,7 | POSITIVA |
| gennaio | 20,0 | 11,1 | 18,4 | 16,7 | POSITIVA |
| febbraio | 20,0 | 11,9 | 18,6 | 16,7 | POSITIVA |
| marzo | 20,0 | 12,6 | 18,7 | 16,7 | POSITIVA |
| aprile | 18,0 | 15,7 | 17,6 | 14,7 | POSITIVA |

Legenda simboli

| | | |
|----------------|--|----|
| θ_i | Temperatura interna al locale | °C |
| θ_e | Temperatura esterna | °C |
| θ_{si} | Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico | °C |
| θ_{acc} | Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa | °C |



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: _____ VALIDO FINO AL: 09/03/2031



DATI GENERALI

Destinazione d'uso

Residenziale

Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: E.2

Oggetto dell'attestato

Intero edificio

Unità immobiliare

Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 1

Nuova costruzione

Passaggio di proprietà

Locazione

Ristrutturazione importante

Riqualificazione energetica

Altro: _____

Dati identificativi

Regione : **CALABRIA**

Comune : **Reggio di Calabria**

Indirizzo : **Località Santa Caterina - 23030 Reggio Calabria (RC)**

Piano : _____

Interno : _____

Coordinate GIS : **38,123525 N - 15,653625 E**

Zona climatica : **B**

Anno di costruzione : _____

Superficie utile riscaldata (m²) : **2281,43**

Superficie utile raffrescata (m²) : **2170,52**

Volume lordo riscaldato (m³) : **10282,09**

Volume lordo raffrescato (m³) : **9753,84**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|--|---|--|---------|--|---|--|----|--------|---|--|----|--|------------|--|--|--|--|
| Comune catastale | H224 | | | | Sezione | | | | | Foglio | | | | | Particella | | | | |
| Subalterni | da | | a | | da | | a | | da | | a | | da | | a | | | | |
| Altri subalterni | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Servizi energetici presenti

Climatizzazione invernale

Ventilazione meccanica

Illuminazione

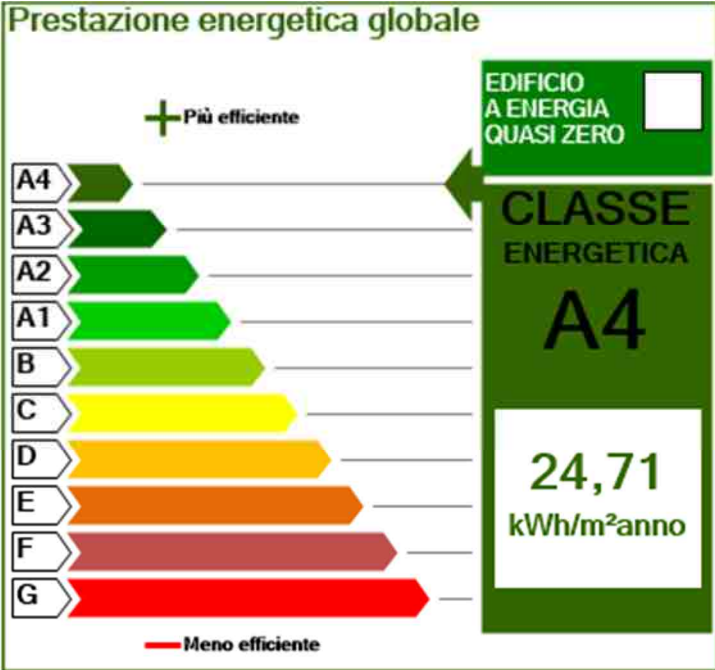
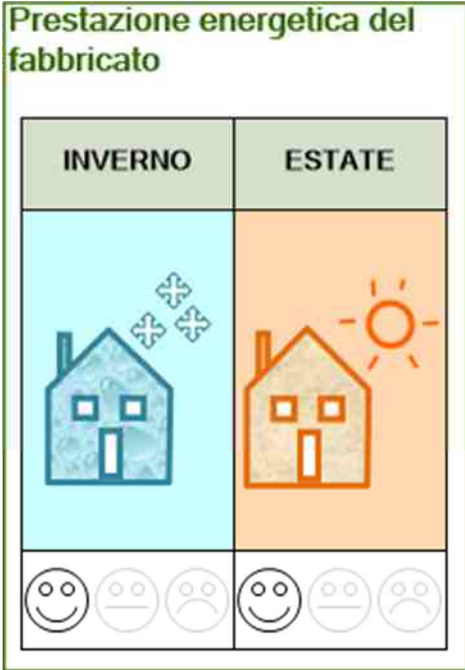
Climatizzazione estiva

Prod. acqua calda sanitaria

Trasporto di persone o cose

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.



Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

A3 (56,88)

Se esistenti:

-



PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

| | FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE | Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura) | Indici di prestazione energetica globali ed emissioni |
|-------------------------------------|------------------------------|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Energia elettrica da rete | 28906 kWh | Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} kWh/m ² anno 24,71 |
| <input type="checkbox"/> | Gas naturale | | |
| <input type="checkbox"/> | GPL | | |
| <input type="checkbox"/> | Carbone | | |
| <input type="checkbox"/> | Gasolio | | |
| <input type="checkbox"/> | Olio combustibile | | Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} kWh/m ² anno 30,47 |
| <input type="checkbox"/> | Biomasse solide | | |
| <input type="checkbox"/> | Biomasse liquide | | |
| <input type="checkbox"/> | Biomasse gassose | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare fotovoltaico | 52843 kWh | |
| <input type="checkbox"/> | Solare termico | | Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno 6 |
| <input type="checkbox"/> | Eolico | | |
| <input type="checkbox"/> | Teleriscaldamento | | |
| <input type="checkbox"/> | Teleraffrescamento | | |
| <input type="checkbox"/> | Altro | | |

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

| Codice | TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO | Comporta una Ristrutturazione importante | Tempo di ritorno dell'investimento anni | Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP _{gl,nren} kWh/m ² anno) | CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati |
|-------------------|---------------------------------|--|---|--|--|
| R _{EN 1} | | | | | |
| R _{EN} | | | | | |
| R _{EN} | | | | | |
| R _{EN} | | | | | |
| R _{EN} | | | | | |
| R _{EN} | | | | | |



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: VALIDO FINO AL: 09/03/2031



ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

| | | |
|-------------------|------------------------|--|
| Energia esportata | 270,76 kWh/anno | Vettore energetico: Energia elettrica |
|-------------------|------------------------|--|

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

| | | |
|--|-----------------|-------------------------|
| V – Volume riscaldato | 10282,09 | m ³ |
| S – Superficie disperdente | 3793,13 | m ² |
| Rapporto S/V | 0,37 | |
| EP _{H,nd} | 20,08 | kWh/m ² anno |
| A _{sol,est} /A _{sup utile} | 0,0089 | - |
| Y _{IE} | 0,0062 | W/m ² K |

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

| Servizio energetico | Tipo di impianto | Anno di installazione | Codice catasto regionale impianti termici | Vettore energetico utilizzato | Potenza Nominale kW | Efficienza media stagionale | EP _{ren} | EP _{nren} |
|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---|----------------------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|
| Climatizzazione invernale | <i>HP elettrica aria-aria</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 45,00 | 85,1 η_H | 2,36 | 0,46 |
| | <i>HP elettrica aria-aria</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 50,00 | | | |
| | <i>HP elettrica aria-aria</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 50,00 | | | |
| | <i>HP elettrica aria-aria</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 50,00 | | | |
| | <i>HP elettrica aria-aria</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 50,00 | | | |
| | <i>HP elettrica aria-aria</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 45,00 | | | |
| | <i>HP elettrica aria-aria</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 45,00 | | | |
| Climatizzazione estiva | <i>HP elettrica aria-aria</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 40,00 | 214,5 η_C | 15,46 | 12,88 |
| | <i>HP elettrica aria-aria</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 45,00 | | | |
| | <i>HP elettrica aria-aria</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 45,00 | | | |
| | <i>HP elettrica aria-aria</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 45,00 | | | |
| | <i>HP elettrica aria-aria</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 45,00 | | | |
| | <i>HP elettrica aria-aria</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 40,00 | | | |
| | <i>HP elettrica aria-aria</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 40,00 | | | |
| Prod. acqua calda sanitaria | <i>HP elettrica aria-acqua</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 25,00 | 64,6 η_W | 2,30 | 0,51 |
| Impianti combinati | | | | | | | | |
| Produzione da fonti rinnovabili | <i>Impianto fotovoltaico</i> | | | <i>Solare fotovoltaico</i> | 2,30 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|--|--|----------------------------------|--------------|------------|--|-------------|--------------|
| | <i>Impianto fotovoltaico</i> | | | <i>Solare fotovoltaico</i> | 3,20 | | | | |
| | <i>Impianto fotovoltaico</i> | | | <i>Solare fotovoltaico</i> | 3,10 | | | | |
| | <i>Impianto fotovoltaico</i> | | | <i>Solare fotovoltaico</i> | 2,60 | | | | |
| | <i>Impianto fotovoltaico</i> | | | <i>Solare fotovoltaico</i> | 10,10 | | | | |
| | <i>Impianto fotovoltaico</i> | | | <i>Solare fotovoltaico</i> | 6,70 | | | | |
| | <i>Impianto fotovoltaico</i> | | | <i>Solare fotovoltaico</i> | 1,00 | | | | |
| Ventilazione meccanica | <i>Ventilatori</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 0,83 | 0,0 | | 9,85 | 10,44 |
| | <i>Ventilatori</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 3,47 | | | | |
| | <i>Ventilatori</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 1,92 | | | | |
| | <i>Ventilatori</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 1,41 | | | | |
| | <i>Ventilatori</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 1,36 | | | | |
| | <i>Ventilatori</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 0,78 | | | | |
| | <i>Ventilatori</i> | | | <i>Energia elettrica da rete</i> | 0,14 | | | | |
| Illuminazione | | | | | | | | | |
| Trasporto di persone o cose | <i>Ascensore a motore elettrico a fune con contrappeso</i> | | | <i>Energia Elettrica</i> | 1,50 | 0,0 | | 0,55 | 0,42 |



INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

| |
|--|
| |
|--|

SOGGETTO CERTIFICATORE

| | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico | <input type="checkbox"/> Tecnico abilitato | <input type="checkbox"/> Organismo/Società |
|--|--|--|

| | |
|--------------------------------|--|
| Nome e Cognome / Denominazione | |
| Indirizzo | |
| E-mail | |
| Telefono | |
| Titolo | |
| Ordine/iscrizione | |
| Dichiarazione di indipendenza | |
| Informazioni aggiuntive | |

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

| | |
|---|-----------|
| E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE? | <i>si</i> |
|---|-----------|

SOFTWARE UTILIZZATO

| | |
|--|-----------|
| Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale? | <i>si</i> |
| Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato? | <i>no</i> |

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione 30/04/2021

Firma e timbro del tecnico o firma digitale _____



LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

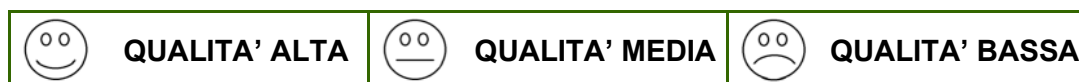
Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

Prestazione energetica globale (EPgl,nren) : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

| Codice | TIPO DI INTERVENTO |
|------------------------|------------------------------------|
| R_{EN1} | FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO |
| R_{EN2} | FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE |
| R_{EN3} | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO |
| R_{EN4} | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE |
| R_{EN5} | ALTRI IMPIANTI |
| R_{EN6} | FONTI RINNOVABILI |

TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia.

Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: _____ VALIDO FINO AL: 30/10/2028



DATI GENERALI

Destinazione d'uso

Residenziale
 Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: **E.1 (1)**

Oggetto dell'attestato

Intero edificio
 Unità immobiliare
 Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: **1**

Nuova costruzione
 Passaggio di proprietà
 Locazione
 Ristrutturazione importante
 Riqualificazione energetica
 Altro: _____

Dati identificativi

Regione: **CALABRIA** Zona climatica: **B**

Comune: **Reggio di Calabria** Anno di costruzione: **1000**

Indirizzo: **Località Santa Caterina - 23030 Reggio Calabria (RC)**

Piano: **3** Superficie utile riscaldata (m²): **140,20**

Interno: **-** Superficie utile raffrescata (m²): **121,98**

Coordinate GIS: **38,123525 N - 15,653625 E** Volume lordo riscaldato (m³): **656,79**

Volume lordo raffrescato (m³): **571,44**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|--|---|--|---------|--|---|--|----|--------|---|--|----|--|------------|--|--|--|--|
| Comune catastale | H224 | | | | Sezione | | | | | Foglio | | | | | Particella | | | | |
| Subalterni | da | | a | | da | | a | | da | | a | | da | | a | | | | |
| Altri subalterni | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Servizi energetici presenti

Climatizzazione invernale Ventilazione meccanica Illuminazione

Climatizzazione estiva Prod. acqua calda sanitaria Trasporto di persone o cose

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

| <p>Prestazione energetica del fabbricato</p> <table border="1"> <tr> <th>INVERNO</th> <th>ESTATE</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> | INVERNO | ESTATE | | | | | <p>Prestazione energetica globale</p> <p>EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO</p> <p>CLASSE ENERGETICA A4</p> <p>0,00 kWh/m²anno</p> | <p>Riferimenti</p> <p>Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:</p> <p>Se nuovi: A4 (28,70)</p> <p>Se esistenti: -</p> |
|---|---------|--------|--|--|--|--|---|---|
| INVERNO | ESTATE | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |



PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

| Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia | | | |
|--|-------------------------------------|---|--|
| | FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE | Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura) | Indici di prestazione energetica globali ed emissioni |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Energia elettrica da rete | 0 kWh | Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} kWh/m ² anno 0,00 |
| <input type="checkbox"/> | Gas naturale | | |
| <input type="checkbox"/> | GPL | | |
| <input type="checkbox"/> | Carbone | | |
| <input type="checkbox"/> | Gasolio | | |
| <input type="checkbox"/> | Olio combustibile | | Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} kWh/m ² anno 36,71 |
| <input type="checkbox"/> | Biomasse solide | | |
| <input type="checkbox"/> | Biomasse liquide | | |
| <input type="checkbox"/> | Biomasse gassose | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare fotovoltaico | 3287 kWh | |
| <input type="checkbox"/> | Solare termico | | Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno 0 |
| <input type="checkbox"/> | Eolico | | |
| <input type="checkbox"/> | Teleriscaldamento | | |
| <input type="checkbox"/> | Teleraffrescamento | | |
| <input type="checkbox"/> | Altro | | |

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE
INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

| Codice | TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO | Comporta una Ristrutturazione importante | Tempo di ritorno dell'investimento anni | Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP _{gl,nren} kWh/m ² anno) | CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati |
|-------------------|--|--|---|--|---|
| R _{EN 1} | | | | | |
| R _{EN} | | | | | |
| R _{EN} | | | | | |
| R _{EN} | | | | | |
| R _{EN} | | | | | |
| R _{EN} | | | | | |



ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

| | | |
|-------------------|-------------------------|--|
| Energia esportata | 2207,65 kWh/anno | Vettore energetico: Energia elettrica |
|-------------------|-------------------------|--|

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

| | | |
|--|---------------|-------------------------|
| V – Volume riscaldato | 656,79 | m ³ |
| S – Superficie disperdente | 460,47 | m ² |
| Rapporto S/V | 0,70 | |
| EP _{H,nd} | 7,22 | kWh/m ² anno |
| A _{sol,est} /A _{sup utile} | 0,0068 | - |
| Y _{IE} | 0,0073 | W/m ² K |

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

| Servizio energetico | Tipo di impianto | Anno di installazione | Codice catasto regionale impianti termici | Vettore energetico utilizzato | Potenza Nominale kW | Efficienza media stagionale | EP _{ren} | EP _{nren} |
|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---|----------------------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|
| Climatizzazione invernale | HP elettrica aria-aria | 2018 | | Energia elettrica da rete | 10,50 | 279,6 η_H | 2,58 | 0,00 |
| Climatizzazione estiva | HP elettrica aria-aria | 2018 | | Energia elettrica da rete | 10,20 | 451,5 η_C | 7,30 | 0,00 |
| Prod. acqua calda sanitaria | HP elettrica aria-acqua | 2018 | | Energia elettrica da rete | 1,21 | 66,5 η_W | 18,21 | 0,00 |
| Impianti combinati | | | | | | | | |
| Produzione da fonti rinnovabili | Impianto fotovoltaico | 2018 | | Solare fotovoltaico | 3,00 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| Ventilazione meccanica | Ventilatori | 2018 | | Energia elettrica da rete | 0,14 | 0,0 | 8,62 | 0,00 |
| Illuminazione | | | | | | | | |
| Trasporto di persone o cose | | | | | | | | |



INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

| |
|--|
| |
|--|

SOGGETTO CERTIFICATORE

| | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico | <input type="checkbox"/> Tecnico abilitato | <input type="checkbox"/> Organismo/Società |
|--|--|--|

| | |
|--------------------------------|--|
| Nome e Cognome / Denominazione | |
| Indirizzo | |
| E-mail | |
| Telefono | |
| Titolo | |
| Ordine/iscrizione | |
| Dichiarazione di indipendenza | |
| Informazioni aggiuntive | |

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

| | |
|---|-----------|
| E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE? | <i>si</i> |
|---|-----------|

SOFTWARE UTILIZZATO

| | |
|--|-----------|
| Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale? | <i>si</i> |
| Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato? | <i>no</i> |

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione 30/04/2021

Firma e timbro del tecnico o firma digitale _____



LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

Prestazione energetica globale (EPgl,nren) : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

| Codice | TIPO DI INTERVENTO |
|------------------------|------------------------------------|
| R_{EN1} | FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO |
| R_{EN2} | FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE |
| R_{EN3} | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO |
| R_{EN4} | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE |
| R_{EN5} | ALTRI IMPIANTI |
| R_{EN6} | FONTI RINNOVABILI |

TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia.

Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.