

REGIONE PUGLIA - AZIENDA SANITARIA LOCALE DELLA PROVINCIA DI BARLETTA-ANDRIA-TRANI "ASL BAT"

Servizio di architettura e ingegneria di progettazione di fattibilità tecnica ed economica, coordinamento in fase di progettazione, direzione lavori, coordinamento in fase di esecuzione incluso studio clinico-gestionale, di redazione della relazione geologica, delle indagini geologiche e geognostiche con prove di laboratorio e di tutte le prestazioni accessorie ed eventuali opzioni
"REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE DEL NORD BARESE"
C.I.G. 9805266978 - C.U.P. C15F21001850001

GRUPPO DI PROGETTAZIONE



INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Prof. Ing. F. Ruggiero ☐

PROJECT MANAGEMENT
Ing. A. Luperto ☐

ARCHITETTURA
Arch. P. Bortolami ☐

IMPIANTI MECCANICI ☒
Prof. Ing. M. Strada



IMPIANTI ELETTRICI
Ing. G. Finotti ☐

ACUSTICA
Arch. A. Lisiero ☐

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
Arch. P. Bortolami ☐

ARCHEOLOGIA
Dott. L. Valleri ☐

GEOLOGIA
Dott. A. Valmachino ☐

BIM MANAGER
Ing. Onofrio Sancilio ☐

ARCHITETTURA Co-progettazione
Ing. M. Smiderle ☐

GEOTECNICA E STRUTTURE
Ing. M. Smiderle ☐

PREVENZIONE INCENDI
Ing. M. Smiderle ☐

IDRAULICA, IDROGEOLOGIA E SISMICA
Ing. M. Smiderle ☐

IMPATTO AMBIENTALE
Ing. M. Smiderle ☐

ARCHITETTURA Co-progettazione
Arch. A. De Pineda ☐

STUDIO CLINICO GESTIONALE
Ing. L. Algostino ☐



COMMITTENTE

Regione Puglia - Azienda Sanitaria Locale - ASL BAT

Via Fornaci, 201 - 76123 Andria (BT)
P.IVA 06391740724 - C.F. 90062670725
sito istituzionale: www.sanita.puglia.it

DIRETTORE GENERALE
Dott.ssa Tiziana Dimatteo

RESPONSABILE UNICO DI PROGETTO
Ing. Antonio Farano



Fase:
PFTE

Disciplina:
Progetto impianti meccanici

Tipologia:
Elaborato descrittivo

Scala:

-

Data:

Marzo 2025

Codice elaborato:

M-RTC-01

Nome file:

6194PFTEdM0001-00_RTC-ii

Descrizione elaborato:

**Relazione di calcolo
energetica secondo L10/91,
D.Lgs. 192/2005, D.Lgs. 311/2006**

Rev.

Data:

Note:

00

03/2025

Prima emissione

Sommario

| | |
|--|-----------|
| 1. INFORMAZIONI GENERALI | 4 |
| 2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) | 6 |
| 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ | 6 |
| 4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE | 6 |
| 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI | 9 |
| 5.1 Impianti termici | 9 |
| 5.1.1 Descrizione impianto | 9 |
| 5.1.2 Specifiche dei generatori di energia | 9 |
| 5.1.3 Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico | 12 |
| 5.1.4 Terminali di erogazione dell'energia termica | 12 |
| 5.1.5 Specifiche delle pompe di circolazione | 12 |
| 5.1.6 Schemi funzionali degli impianti termici | 13 |
| 5.2 Impianti fotovoltaici | 13 |
| 5.3 Impianti solari termici | 13 |
| 5.4 Impianti di illuminazione | 13 |
| 5.5 Altri impianti | 13 |
| 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI | 14 |
| 6.1 Involucro edilizio e ricambi d'aria | 14 |
| 6.2 Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione | 21 |
| 6.3 Impianti fotovoltaici | 25 |
| 6.4 Consuntivo energia | 25 |
| 7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE | 26 |
| 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA | 27 |
| 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDERENZA | 28 |
| Allegato 1 – CARATTERISTICHE TERMICHE DELLE CHIUSURE TRASPARENTI UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 10077 | 29 |
| Allegato 2– CARATTERISTICHE TERMICHE DELLE CHIUSURE OPACHE UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 10077 | 67 |

| | |
|---|-----------|
| Allegato 3 – CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI UNI EN 12831 – UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 13370 | 68 |
| Allegato 4 – CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI UNI EN ISO 14683 – UNI EN ISO 10211 | 95 |
| Allegato 5 – ASSEVERAZIONE DEI SISTEMI BACS IN CONFORMITÀ AD UNA CLASSE DI EFFICIENZA SECONDO LA UNI EN ISO 52120-1 | 98 |

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

Committente: ASL BT

Indirizzo: _____

Comune: Bisceglie

Progetto per la realizzazione di: Nuovo Ospedale del Nord Barese

ALLEGATO 1

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

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

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Bisceglie** Provincia **Barletta-Andria-Trani**

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

Nuovo Ospedale del Nord Barese

- ☒ 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):

Bisceglie

| | | | |
|---|-------|-----|-------|
| 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.3 Ospedali, Cliniche, case di cura e assimilabili

Numero delle unità immobiliari **9**

Committente(i)

ASL BT

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva – specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Manens S.p.A.

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva – specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio

Manens S.p.A.

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

| | |
|--|------------------|
| Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) | 1203 [GG] |
| Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) | -0.1 [°C] |
| Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma | 32.3 [°C] |

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

Edificio: **NHNB**

Climatizzazione invernale

| | |
|--|-------------------------------------|
| Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V) | 147944.04 [m ³] |
| Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S) | 92004.13 [m ²] |
| Rapporto S/V | 0.62 [1 / m] |
| Superficie netta climatizzata dell'edificio | 33522.12 [m ²] |
| Superficie utile climatizzata dell'edificio | 33522.12 [m ²] |
| Valore di progetto della temperatura interna invernale | 20.0 [°C] |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale | 50.2 [%] |
| Presenza sistema di contabilizzazione del calore | <input checked="" type="checkbox"/> |

Climatizzazione estiva

| | |
|--|-------------------------------------|
| Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V) | 147944.04 [m ³] |
| Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S) | 92004.13 [m ²] |
| Superficie netta climatizzata dell'edificio | 33522.12 [m ²] |
| Superficie utile climatizzata dell'edificio | 33522.12 [m ²] |
| Valore di progetto della temperatura interna estiva | 26.0 [°C] |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva | 50.2 [%] |
| Presenza sistema di contabilizzazione del freddo | <input checked="" type="checkbox"/> |

Unità immobiliari

| UNITA' IMMOBILIARI CENTRALIZZATE | V. LORDO | S. LORDA | S/V | S. NETTA | S. UTILE |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|---------|-------------------|-------------------|
| | [m ³] | [m ²] | [1 / m] | [m ²] | [m ²] |
| NH1 | 20204.93 | 11032.53 | 0.55 | 4647.10 | 4647.10 |
| NH5 | 12301.01 | 6280.64 | 0.51 | 2776.66 | 2776.66 |
| CNC | 24810.05 | 14379.84 | 0.58 | 4245.53 | 4245.53 |
| NH2 | 15731.50 | 11074.00 | 0.70 | 3953.01 | 3953.01 |
| NH6 | 20183.20 | 12459.09 | 0.62 | 4853.42 | 4853.42 |
| NH3 | 16484.09 | 11397.15 | 0.69 | 4239.91 | 4239.91 |
| NH4 | 14739.82 | 10139.02 | 0.69 | 3139.57 | 3139.57 |
| NH7 | 12343.43 | 7428.30 | 0.60 | 2971.85 | 2971.85 |
| NH8 | 11146.00 | 7813.57 | 0.70 | 2695.05 | 2695.05 |

Si precisa che il modello costruito per ottenere questo documento è caratterizzato da una suddivisione in reparti e non per singoli ambienti.

Informazioni generali e prescrizioni

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



Motivazione della soluzione prescelta:

Non presente

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN ISO 52120-1)

Il sistema di supervisione centralizzato è stato progettato in accordo con lo standard UNI EN ISO 52120-1:2022 per permettere di conseguire la classe B "Advanced" che impone una gestione coordinata e centralizzata degli impianti attraverso sistema BMS (Building Management System).

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture



Descrizione e caratteristiche principali:

| | | |
|------------------------------|-------------|------------------------------|
| Valore di riflettanza solare | 0.76 | > 0,65 per coperture piane |
| Valore di riflettanza solare | 0.76 | > 0,30 per coperture a falda |

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture



Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)

☒

Descrizione delle principali caratteristiche:

Le apparecchiature di contabilizzazione termo frigorifera, multimetri e inverter dovranno comunicare direttamente con i Motori di Automazione attraverso un bus comunicazione seriale.

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

☒

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

Si rimanda al capitolo 10 "Regolazione automatica impianti meccanici" della Relazione Tecnica Specialistica.

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

Descrizione e percentuali di copertura:

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:

Si rimanda alla verifica del criterio 2.4.8 dei Criteri Ambientali Minimi.

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

Verifiche di cui alla lettera c) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 (utilizzo di tecniche e materiali, anche innovativi, ovvero coperture a verde).

Produrre adeguata documentazione:

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.

5.1.1 Descrizione impianto

Tipologia

Impianto centralizzato di climatizzazione e produzione di acqua calda sanitaria. Per ulteriori informazioni si rimanda al capitolo 7 "Impianti meccanici di edificio" della Relazione Tecnica Specialistica.

Sistemi di generazione

Una pompa di calore polivalente e quattro reversibili per la climatizzazione, due pompe di calore ad alta temperatura per la produzione di ACS.

Sistemi di termoregolazione

Si rimanda al capitolo 10 "Regolazione automatica impianti meccanici" della Relazione Tecnica Specialistica.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Si rimanda al capitolo 10 "Regolazione automatica impianti meccanici" della Relazione Tecnica Specialistica.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianto centralizzato a montanti verticali con distribuzione orizzontale.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Unità di trattamento aria e recuperatori.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Serbatoi di accumulo.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Si rimanda al capitolo 7.2 "Centrale idrica acqua calda sanitaria" della Relazione Tecnica Specialistica.

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

0.00

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

☒

Presenza di un filtro di sicurezza

☒

5.1.2 Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria

☒

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

☒

Descrizione del generatore **HP-02**

| | | | |
|---|---------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Servizio | Riscaldamento e raffrescamento | Fluido termovettore | Acqua |
| Tipo generatore | Pompa di calore elettrica | Combustibile | Energia elettrica |
| Tipo sorgente fredda | Aria | | |
| Potenza termica utile in riscaldamento | 1017.00 | [kW] | |
| Potenza elettrica assorbita | 307.30 | [kW] | |
| Coefficiente di prestazione (COP) | 3.31 | | |
| Tipo sorgente calda | Aria | | |
| Potenza termica utile in raffrescamento | 1038.00 | [kW] | |
| Potenza elettrica assorbita | 393.18 | [kW] | |
| Indice di efficienza energetica (EER) | 2.64 | | |

Descrizione del generatore **HP-01A**

| | | | |
|---|---------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Servizio | Riscaldamento e raffrescamento | Fluido termovettore | Acqua |
| Tipo generatore | Pompa di calore elettrica | Combustibile | Energia elettrica |
| Tipo sorgente fredda | Aria | | |
| Potenza termica utile in riscaldamento | 995.50 | [kW] | |
| Potenza elettrica assorbita | 291.90 | [kW] | |
| Coefficiente di prestazione (COP) | 3.41 | | |
| Tipo sorgente calda | Aria | | |
| Potenza termica utile in raffrescamento | 997.30 | [kW] | |
| Potenza elettrica assorbita | 356.18 | [kW] | |
| Indice di efficienza energetica (EER) | 2.80 | | |

Descrizione del generatore **HP-01B**

| | | | |
|---|---------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Servizio | Riscaldamento e raffrescamento | Fluido termovettore | Acqua |
| Tipo generatore | Pompa di calore elettrica | Combustibile | Energia elettrica |
| Tipo sorgente fredda | Aria | | |
| Potenza termica utile in riscaldamento | 995.50 | [kW] | |
| Potenza elettrica assorbita | 291.90 | [kW] | |
| Coefficiente di prestazione (COP) | 3.41 | | |
| Tipo sorgente calda | Aria | | |
| Potenza termica utile in raffrescamento | 997.30 | [kW] | |
| Potenza elettrica assorbita | 356.18 | [kW] | |

Indice di efficienza energetica (EER) 2.80

Descrizione del generatore HP-01C

| | | | |
|---|---------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Servizio | <u>Riscaldamento e raffrescamento</u> | Fluido termovettore | <u>Acqua</u> |
| Tipo generatore | <u>Pompa di calore elettrica</u> | Combustibile | <u>Energia elettrica</u> |
| Tipo sorgente fredda | <u>Aria</u> | | |
| Potenza termica utile in riscaldamento | <u>995.50</u> | [kW] | |
| Potenza elettrica assorbita | <u>291.90</u> | [kW] | |
| Coefficiente di prestazione (COP) | <u>3.41</u> | | |
| Tipo sorgente calda | <u>Aria</u> | | |
| Potenza termica utile in raffrescamento | <u>997.30</u> | [kW] | |
| Potenza elettrica assorbita | <u>356.18</u> | [kW] | |
| Indice di efficienza energetica (EER) | <u>2.80</u> | | |

Descrizione del generatore HP-01D

| | | | |
|---|---------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Servizio | <u>Riscaldamento e raffrescamento</u> | Fluido termovettore | <u>Acqua</u> |
| Tipo generatore | <u>Pompa di calore elettrica</u> | Combustibile | <u>Energia elettrica</u> |
| Tipo sorgente fredda | <u>Aria</u> | | |
| Potenza termica utile in riscaldamento | <u>995.50</u> | [kW] | |
| Potenza elettrica assorbita | <u>291.90</u> | [kW] | |
| Coefficiente di prestazione (COP) | <u>3.41</u> | | |
| Tipo sorgente calda | <u>Aria</u> | | |
| Potenza termica utile in raffrescamento | <u>997.30</u> | [kW] | |
| Potenza elettrica assorbita | <u>356.18</u> | [kW] | |
| Indice di efficienza energetica (EER) | <u>2.80</u> | | |

Descrizione del generatore CHR 01

| | | | |
|--|----------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Servizio | <u>Acqua calda sanitaria</u> | Fluido termovettore | <u>Acqua</u> |
| Tipo generatore | <u>Pompa di calore elettrica</u> | Combustibile | <u>Energia elettrica</u> |
| Tipo sorgente fredda | <u>Acqua</u> | | |
| Potenza termica utile in riscaldamento | <u>499.11</u> | [kW] | |
| Potenza elettrica assorbita | <u>81.82</u> | [kW] | |
| Coefficiente di prestazione (COP) | <u>6.10</u> | | |

Descrizione del generatore **CHR-01**

| | |
|--|---------------------------------------|
| Servizio Acqua calda sanitaria | Fluido termovettore Acqua |
| Tipo generatore Pompa di calore elettrica | Combustibile Energia elettrica |
| Tipo sorgente fredda | Acqua |
| Potenza termica utile in riscaldamento | 499.11 [kW] |
| Potenza elettrica assorbita | 81.82 [kW] |
| Coefficiente di prestazione (COP) | 6.10 |

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.

5.1.3 Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista ☒ Continua con attenuazione notturna ☐ Intermittente

5.1.4 Terminali di erogazione dell'energia termica

| TIPO DI TERMINALI | NUMERO DI APPARECCHI | POTENZA TERMICA NOMINALE [W] |
|-------------------|----------------------|------------------------------|
| FCL132 | 36 | 1470 |
| FCL162 | 38 | 3210 |
| FCWI533V | 8 | 6980 |
| FCZI550P | 48 | 4240 |

5.1.5 Specifiche delle pompe di circolazione

| Q.TA | CIRCUITO | MARCA – MODELLO | PUNTO DI LAVORO | | |
|------|---|-----------------|-----------------|----------------------------|-------------|
| | | | G [kg/h] | ΔP [mcH ₂ O] | Waux [W] |
| 1 | Circuito batterie calde di pre e post | PC01 | 160000.000 | 21.000 | 0.000 |
| 1 | Circuito batterie calde di pre e post | PC02 | 160000.000 | 21.000 | 0.000 |
| 1 | Circuito batterie calde di pre e post | PC03 | 160000.000 | 21.000 | 0.000 |
| 1 | Circuito di alimentazione radiatori | PC08 | 19200.000 | 16.000 | 0.000 |
| 1 | Circuito di alimentazione radiatori | PC09 | 19200.000 | 16.000 | 0.000 |
| 2 | Gruppo di pressurizzazione di acqua osmotizzata multistadio | GP02 | 3500.000 | 65.000 | 0.000 |
| 1 | Circuito idronico caldo | GP03 | 63500.000 | 8.600 | 0.000 |

| | | | | | |
|---|--------------------------------------|-------------|------------------|--------------|--------------|
| 1 | Circuito idronico caldo | GP04 | 53000.000 | 8.100 | 0.000 |
| 1 | Mandata acqua calda sanitaria | GP05 | 29000.000 | 7.100 | 0.000 |
| 1 | Ritorno acqua calda sanitaria | GP06 | 11930.000 | 7.750 | 0.000 |

G Portata della pompa di circolazione
 ΔP Prevalenza della pompa di circolazione
Waux Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

5.1.6 Schemi funzionali degli impianti termici

06194PFTEgM102-00_ct_sf-T - Schema funzionale centrale termorefrigerazione

06194PFTEgM110-00_sc_sf-G - Schema funzionale centrale produzione ACS

06194PFTEgM103-00_ci_sf-T - Schema funzionale centrale idrica

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Installazione pannelli fotovoltaici in copertura, collocati sopra i locali UTA, costituito da pannelli in silicio monocristallino, ad inclinazione ridotta.

Schemi funzionali _____

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Non presente

Schemi funzionali _____

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto di illuminazione normale e di emergenza, costituito da apparecchi con sorgenti luminose a LED.

Schemi funzionali _____

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto per trasporto di persone e cose

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

Classe A

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **NHNB**

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

6.1 Involucro edilizio e ricambi d'aria

- Verifica della riflettanza solare delle coperture

| DESCRIZIONE | RIFLETTANZA [-] | VALORE LIMITE [-] | VERIFICA |
|--|--------------------|----------------------|-----------------|
| COS2 - Equivalente Copertura con ghiaio sciolto | 0.760 | 0.650 | Positiva |
| Copertura shed | 0.760 | 0.650 | Positiva |
| COS1 - Equivalente Copertura a verde estensivo | 0.760 | 0.650 | Positiva |

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

| DESCRIZIONE | U MEDIA [W/m²K] | VALORE LIMITE [W/m²K] | VERIFICA |
|---|--------------------|--------------------------|-----------------|
| M07.FF-200 - Doppia parete in cartongesso sp. 20 cm | 0.361 | 0.800 | Positiva |
| MI01 - Parete in cartongesso sp. 12,5 cm | 0.392 | 0.800 | Positiva |
| ME01 - Muro esterno con controparete - sp. 47 cm | 0.286 | 0.800 | Positiva |
| M06.FF-275 - Doppia parete in cartongesso sp. 27,5 cm | 0.179 | 0.800 | Positiva |
| MI05 - Doppia parete in cartongesso piombata sp. 18 cm | 0.359 | 0.800 | Positiva |

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

| DESCRIZIONE | U MEDIA [W/m²K] | VALORE LIMITE [W/m²K] | VERIFICA |
|--|--------------------|--------------------------|-----------------|
| COI1 + GRE - Pavimento su igloo | 0.033 | 0.800 | Positiva |
| COS1 - Equivalente Copertura a verde estensivo | 0.032 | 0.800 | Positiva |
| COS2 - Equivalente Copertura con ghiaio sciolto | 0.033 | 0.800 | Positiva |
| Copertura shed | 0.033 | 0.800 | Positiva |
| COI1 + GRE - Equivalente Pavimento su igloo Piano Terra | 0.033 | 0.800 | Positiva |
| PIO10 - Equivalente Pavimentazione industriale vani tecnici | 0.033 | 0.800 | Positiva |

| | | | |
|---|--------------|--------------|-----------------|
| Solaio interpiano con isolamento per corti interne | 0.033 | 0.800 | Positiva |
|---|--------------|--------------|-----------------|

– Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| DESCRIZIONE | CONDENSA | |
|--|-----------------|-----------------|
| | SUPERFICIALE | INTERSTIZIALE |
| COI1 + GRE - Pavimento su igloo | Positiva | Positiva |
| ME01 - Muro esterno con controparete - sp. 47 cm | Positiva | Positiva |
| Copertura shed | Positiva | Positiva |
| COS2 - Equivalente Copertura con ghiaio sciolto | Positiva | Positiva |
| COI1 + GRE - Equivalente Pavimento su igloo Piano Terra | Positiva | Positiva |
| COS1 - Equivalente Copertura a verde estensivo | Positiva | Positiva |

– Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

| DESCRIZIONE | VERIFICA TEMPERATURA CRITICA |
|---------------|------------------------------|
| ARI003 | Positiva |
| ASP007 | Positiva |
| COP011 | Positiva |

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

| DESCRIZIONE | Ms [kg/m ²] | LIMITE [kg/m ²] | YIE [W/m ² K] | LIMITE [W/m ² K] | VERIFICA |
|---|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------|
| ME01 - Muro esterno con controparete - sp. 47 cm | 266 | 230 | 0.011 | 0.100 | Positiva |

– Caratteristiche termiche dei serramenti vetrati ed opachi

| DESCRIZIONE | TRASMITTANZA [W/(m ² K)] | |
|---------------------------------|--|--------------|
| | INFISSO U | VETRO Ug |
| FNS_VE24.F - 3300 x 2400 | 1.212 | 1.000 |
| FNS_VE12.B - 1950 x 1000 | 1.307 | 1.000 |
| FNS_VE09.B - 1460 x 1000 | 1.351 | 1.000 |
| FNS_VE01.B - 970 x 1000 | 1.305 | 1.000 |
| FNS_VE41.B - 3960 x 3000 | 1.177 | 1.000 |
| FNS_VE19.B - 1800 x 3000 | 1.233 | 1.000 |
| FNS_VE33.B - 2550 x 2550 | 1.190 | 1.000 |
| FNS_VE06.F - 1800 x 3000 | 1.146 | 1.000 |
| FNS_VE15.B - 1880 x 2000 | 1.247 | 1.000 |
| FNS_VE10.B - 1800 x 1000 | 1.318 | 1.000 |

| | | |
|----------------------------------|-------|-------|
| FNS_VE39.B - 2550 x 1000 | 1.276 | 1.000 |
| FNS_VE31.B - 5700 x 3000 | 1.140 | 1.000 |
| FNS_VE27.B - 3300 x 2400 | 1.212 | 1.000 |
| PRT_SE09.V - 1600 x 3000 | 1.254 | 1.000 |
| PRT_SE08.V - 1800 x 3000 | 1.233 | 1.000 |
| FNS_VE38.B - 2550 x 1500 | 1.228 | 1.000 |
| Lucernario Shed | 1.223 | 1.000 |
| FCC_HALL - Nord | 1.191 | 1.000 |
| FCC_HALL - Est | 1.332 | 1.000 |
| FCC_HALL - Sud | 1.205 | 1.000 |
| FNS_VE42.B - 3300 x 3000 | 1.201 | 1.000 |
| FNS_VE25.F - 3300 x 3000 | 1.201 | 1.000 |
| FNS_VE23.F - 3300 x 1400 | 1.255 | 1.000 |
| FCC_CNC - 22500 x 9470 | 1.059 | 1.000 |
| FNS_VE30.B - 5700 x 1500 | 1.192 | 1.000 |
| FNS_VE32.B - 5700 x 1500 | 1.192 | 1.000 |
| FNS_VE14.B - 1880 x 1500 | 1.268 | 1.000 |
| Cancello per ambulanza | 2.200 | - |
| FNS_VE04.F - 1250 x 2550 | 1.193 | 1.000 |
| FNS_VE22.B - 7230 x 1000 | 1.227 | 1.000 |
| FCC_ING.L0 - 2920 x 4500 | 1.293 | 1.100 |
| FNS_VE03.B - 970 x 2000 | 1.242 | 1.000 |
| FCC_Chiesa.L0 - 7300 x 4500 | 1.303 | 1.100 |
| FCC_Chiesa.L1 - 7300 x 3000 | 1.317 | 1.100 |
| FCC_Multi culto.L0 - 4300 x 4500 | 1.313 | 1.100 |
| FCC_Multi culto.L1 - 4300 x 3000 | 1.327 | 1.100 |
| FNS_VE02.B - 970 x 1500 | 1.263 | 1.000 |
| FNS_VE26.B - 2850 x 1400 | 1.273 | 1.000 |

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

| DESCRIZIONE | VALORE MEDIO 24 ORE [vol/h] |
|---------------|--------------------------------|
| NH1_DMB | 1.693 |
| NH1_PSI | 1.559 |
| NH1_DCB | 1.521 |
| NH1_MOR | 8.167 |
| NH1_MAG + HKP | 1.539 |

| | |
|--|--------|
| NH1_QE_Locali elettrici | 0.080 |
| NH1_UTI | 5.434 |
| NH5_MAI | 5.536 |
| NH5_QE_Locali elettrici | 0.087 |
| NH5_PAC | 3.130 |
| NH5_UTI | 3.891 |
| CNC_GEN_1 | 1.572 |
| CNC_Smart Locker | 1.339 |
| ING_Hall Ingresso | 2.486 |
| CNC_QE_Locali elettrici | 0.080 |
| CNC_Corridoio solo FC | 0.998 |
| CNC_Corridoio TA NH1-5 | 0.873 |
| CNS_Corridoio Protetto NH5-6_INFE | 1.364 |
| CNS_Corridoio Protetto NH5-6_UTIC | 1.417 |
| CNC_Corridoio TA NH2-6 | 0.873 |
| CNC_Corridoio TA NH3-7 | 0.917 |
| CNC_GEN_2 | 2.488 |
| NH2_FAR | 3.235 |
| NH2_OFF TA | 3.471 |
| NH2_GEN TA | 2.460 |
| NH2_OFF REC | 2.338 |
| NH2_GEN REC | 1.914 |
| NH2_QE_Locali elettrici | 0.080 |
| NH2_DMB | 1.549 |
| NH2_DCB | 1.523 |
| NH6_DIAG | 4.217 |
| NH6_PSOC | 4.713 |
| NH6_QE_Locali elettrici | 0.080 |
| NH6_Camera calda REC | 0.913 |
| NH6_Locali esterni REC | 0.381 |
| NH6_Sale operatorie ISO7 | 15.526 |
| NH6_Sala operatoria ISO5 | 58.650 |
| NH6_Sala operatoria ISO5 - bassa temperatura | 58.650 |
| NH6_CDS | 9.917 |
| NH6_BOP+BIN | 4.818 |
| NH3_SPO | 2.308 |
| NH3_QE_Locali elettrici | 0.080 |

| | |
|----------------------------|-------|
| NH3_DMB | 1.688 |
| NH3_DMP | 2.024 |
| NH3_AMO | 3.607 |
| NH3_DMO+PNA+NEO | 1.943 |
| NH3_PNA+NEO - Blocco Parto | 5.384 |
| NH4_QE_Locali elettrici | 0.080 |
| NH4_CUC | 2.770 |
| NH4_MEN | 3.492 |
| NH4_ING | 2.281 |
| NH4_SAM | 2.096 |
| NH4_LAB | 5.875 |
| NH4_Bar | 2.792 |
| NH4_Sala Conferenze | 2.822 |
| NH4_Chiesa | 2.688 |
| NH4_Sala Multiculto | 2.297 |
| NH7_QE_Locali elettrici | 0.080 |
| NH7_DPI | 3.617 |
| NH7_END | 4.476 |
| NH7_CHA | 5.545 |
| NH8_QE_Locali elettrici | 0.080 |
| NH8_TRA+PRE+POL | 2.223 |
| NH8_SME | 2.358 |

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

| DESCRIZIONE | PORTATA G [m ³ /h] | PORTATA Gr [m ³ /h] | ηt [%] |
|------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| NH1_DMB | 3284.18 | 3279.60 | 68.0 |
| NH1_PSI | 3400.63 | 3369.60 | 68.0 |
| NH1_DCB | 7010.61 | 6980.40 | 68.0 |
| NH1_MOR | 12321.36 | 12319.20 | 68.0 |
| NH1_MAG + HKP | 6568.87 | 6300.00 | 68.0 |
| NH1_UTI | 2451.64 | 2451.60 | 68.0 |
| NH5_MAI | 19504.62 | 19501.20 | 68.0 |
| NH5_PAC | 4574.43 | 4550.40 | 68.0 |
| NH5_UTI | 15083.51 | 15080.40 | 68.0 |
| CNC_GEN_1 | 434.02 | 436.59 | 0.6 |
| CNC_Smart Locker | 512.45 | 511.20 | 68.0 |

| | | | |
|--|----------|----------|------|
| ING_Hall Ingresso | 9435.09 | 9421.20 | 68.0 |
| CNC_Corridoio TA NH1-5 | 2446.50 | 2278.80 | 68.0 |
| CNS_Corridoio Protetto NH5-6_INFE | 540.85 | 540.00 | 68.0 |
| CNS_Corridoio Protetto NH5-6_UTIC | 562.41 | 561.60 | 68.0 |
| CNC_Corridoio TA NH2-6 | 2446.46 | 2278.80 | 68.0 |
| CNC_Corridoio TA NH3-7 | 2436.95 | 2278.80 | 68.0 |
| CNC_GEN_2 | 408.21 | 410.67 | 0.6 |
| NH2_FAR | 4889.16 | 4888.80 | 68.0 |
| NH2_OFF TA | 658.85 | 658.80 | 68.0 |
| NH2_GEN TA | 926.90 | 921.60 | 68.0 |
| NH2_OFF REC | 218.83 | 220.15 | 0.6 |
| NH2_GEN REC | 336.93 | 338.96 | 0.6 |
| NH2_DMB | 7133.15 | 7099.20 | 68.0 |
| NH2_DCB | 7018.82 | 6998.40 | 68.0 |
| NH6_DIAG | 11043.01 | 11041.20 | 68.0 |
| NH6_PSOC | 19515.27 | 19508.40 | 68.0 |
| NH6_Camera calda REC | 845.72 | 2114.22 | 60.0 |
| NH6_Locali esterni REC | 144.51 | 360.51 | 60.0 |
| NH6_Sale operatorie ISO7 | 6001.21 | 6001.20 | 68.0 |
| NH6_Sala operatoria ISO5 | 7560.00 | 7560.00 | 68.0 |
| NH6_Sala operatoria ISO5 - bassa temperatura | 7560.00 | 7560.00 | 68.0 |
| NH6_CDS | 14512.22 | 14511.60 | 68.0 |
| NH6_BOP+BIN | 21499.72 | 21488.40 | 68.0 |
| NH3_SPO | 6767.27 | 6728.40 | 68.0 |
| NH3_DMB | 3683.95 | 3679.20 | 68.0 |
| NH3_DMP | 4182.60 | 4179.60 | 68.0 |
| NH3_AMO | 1069.24 | 651.60 | 68.0 |
| NH3_DMO+PNA+NEO | 5013.30 | 5011.20 | 68.0 |
| NH3_PNA+NEO - Blocco Parto | 10672.31 | 10670.40 | 68.0 |
| NH4_CUC | 6632.08 | 6631.20 | 68.0 |
| NH4_MEN | 2535.89 | 2520.00 | 68.0 |
| NH4_ING | 2776.38 | 2768.40 | 68.0 |
| NH4_SAM | 2819.75 | 2818.80 | 68.0 |
| NH4_LAB | 11959.32 | 11959.20 | 68.0 |
| NH4_Bar | 2782.52 | 2779.20 | 68.0 |
| NH4_Sala Conferenze | 2802.55 | 2800.80 | 68.0 |
| NH4_Chiesa | 1322.80 | 1321.20 | 68.0 |

| | | | |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-------------|
| NH4_Sala Multiculto | 541.13 | 540.00 | 68.0 |
| NH7_DPI | 16463.86 | 16459.20 | 68.0 |
| NH7_END | 8291.18 | 8290.80 | 68.0 |
| NH7_CHA | 13062.59 | 13060.80 | 68.0 |
| NH8_TRA+PRE+POL | 8707.20 | 8470.80 | 68.0 |
| NH8_SME | 9132.43 | 8888.40 | 68.0 |

- G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata
Gr Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso
ηt Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

6.2 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 definiti al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

NH1

| | | |
|------------------------------------|-----------------|----------------------|
| Superficie disperdente S | 11032.53 | [m ²] |
| Valore di progetto H' _T | 0.3407 | [W/m ² K] |
| Valore limite H' _{T,L} | 0.600 | [W/m ² K] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva | |

NH5

| | | |
|------------------------------------|-----------------|----------------------|
| Superficie disperdente S | 6280.64 | [m ²] |
| Valore di progetto H' _T | 0.3129 | [W/m ² K] |
| Valore limite H' _{T,L} | 0.600 | [W/m ² K] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva | |

CNC

| | | |
|------------------------------------|-----------------|----------------------|
| Superficie disperdente S | 14379.84 | [m ²] |
| Valore di progetto H' _T | 0.3733 | [W/m ² K] |
| Valore limite H' _{T,L} | 0.600 | [W/m ² K] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva | |

NH2

| | | |
|------------------------------------|-----------------|----------------------|
| Superficie disperdente S | 11074.00 | [m ²] |
| Valore di progetto H' _T | 0.3404 | [W/m ² K] |
| Valore limite H' _{T,L} | 0.550 | [W/m ² K] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva | |

NH6

| | | |
|------------------------------------|-----------------|----------------------|
| Superficie disperdente S | 12459.09 | [m ²] |
| Valore di progetto H' _T | 0.1897 | [W/m ² K] |
| Valore limite H' _{T,L} | 0.600 | [W/m ² K] |

| | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva |
| NH3 | |
| Superficie disperdente S | 11397.15 [m ²] |
| Valore di progetto H' _T | 0.3231 [W/m ² K] |
| Valore limite H' _{T,L} | 0.600 [W/m ² K] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva |
| NH4 | |
| Superficie disperdente S | 10139.02 [m ²] |
| Valore di progetto H' _T | 0.3312 [W/m ² K] |
| Valore limite H' _{T,L} | 0.600 [W/m ² K] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva |
| NH7 | |
| Superficie disperdente S | 7428.30 [m ²] |
| Valore di progetto H' _T | 0.2866 [W/m ² K] |
| Valore limite H' _{T,L} | 0.600 [W/m ² K] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva |
| NH8 | |
| Superficie disperdente S | 7813.57 [m ²] |
| Valore di progetto H' _T | 0.2964 [W/m ² K] |
| Valore limite H' _{T,L} | 0.550 [W/m ² K] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva |

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

| | |
|---|----------------------------------|
| NH1 | |
| Superficie utile A _{sup utile} | 4647.10 [m ²] |
| Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile} | 0.0012 |
| Valore limite (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite} | 0.040 |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva |
| NH5 | |
| Superficie utile A _{sup utile} | 2776.66 [m ²] |
| Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile} | 0.0018 |
| Valore limite (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite} | 0.040 |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva |

CNC

| | |
|---|----------------------------------|
| Superficie utile $A_{sup\ utile}$ | 4245.53 [m ²] |
| Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$ | 0.0068 |
| Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$ | 0.040 |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva |

NH2

| | |
|---|----------------------------------|
| Superficie utile $A_{sup\ utile}$ | 3953.01 [m ²] |
| Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$ | 0.0013 |
| Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$ | 0.040 |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva |

NH6

| | |
|---|----------------------------------|
| Superficie utile $A_{sup\ utile}$ | 4853.42 [m ²] |
| Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$ | 0.0007 |
| Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$ | 0.040 |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva |

NH3

| | |
|---|----------------------------------|
| Superficie utile $A_{sup\ utile}$ | 4239.91 [m ²] |
| Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$ | 0.0012 |
| Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$ | 0.040 |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva |

NH4

| | |
|---|----------------------------------|
| Superficie utile $A_{sup\ utile}$ | 3139.57 [m ²] |
| Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$ | 0.0017 |
| Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$ | 0.040 |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva |

NH7

| | |
|---|----------------------------------|
| Superficie utile $A_{sup\ utile}$ | 2971.85 [m ²] |
| Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$ | 0.0013 |
| Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$ | 0.040 |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva |

NH8

| | |
|---|----------------------------------|
| Superficie utile $A_{sup\ utile}$ | 2695.05 [m ²] |
| Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$ | 0.0015 |

| | |
|--|-----------------|
| Valore limite ($A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$)limite | 0.040 |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva |

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

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{H,nd}$ | 108.918 [kWh/m ²] |
| Valore limite $EP_{H,nd,limite}$ | 119.866 [kWh/m ²] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva |

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

| | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{C,nd}$ | 16.665 [kWh/m ²] |
| Valore limite $EP_{C,nd,limite}$ | 20.277 [kWh/m ²] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva |

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

| | |
|---|--------------------------------------|
| Prestazione energetica per riscaldamento EP_H | 30.740 [kWh/m ²] |
| Prestazione energetica per raffrescamento EP_C | 84.224 [kWh/m ²] |
| Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W | 51.229 [kWh/m ²] |
| Prestazione energetica per ventilazione EP_V | 134.866 [kWh/m ²] |
| Prestazione energetica per illuminazione EP_L | 51.394 [kWh/m ²] |
| Prestazione energetica per servizi EP_T | 1.190 [kWh/m ²] |
| Valore di progetto $EP_{gl,tot}$ | 353.643 [kWh/m ²] |
| Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$ | 527.802 [kWh/m ²] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva |

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

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ | 224.874 [kWh/m ²] |
|---------------------------------|--------------------------------------|

Efficienze medie stagionali degli impianti

| SERVIZI | η_g | η_g limite | VERIFICA |
|------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|
| | [%] | [%] | |
| Riscaldamento | 79.8 | 56.5 | Positiva |
| Acqua calda sanitaria | 76.9 | 46.7 | Positiva |
| Raffrescamento | 198.2 | 89.8 | Positiva |

6.3 Impianti fotovoltaici

| | | |
|--|-----------------|---------------------|
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | 21.6 | [%] |
| Fabbisogno di energia elettrica da rete | 3863623 | [kWh _e] |
| Energia elettrica da produzione locale | 1066858 | [kWh _e] |
| Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S | 18985.27 | [m ²] |
| Potenza elettrica installata | 1047.84 | [kW] |

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

| | | |
|------------------------------|-----------------|------|
| Potenza elettrica richiesta | 1044.19 | [kW] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva | |

6.4 Consuntivo energia

| | | |
|--|-----------------|---------------------|
| Energia consegnata o fornita (E_{del}) | 7108106 | [kWh] |
| Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) | 4314991 | [kWh] |
| Energia esportata (E_{exp}) | 0 | [kWh] |
| Fabbisogno annuale globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$) | 11849057 | [kWh] |
| Energia rinnovabile in situ (elettrica) | 10666858 | [kWh _e] |
| Energia rinnovabile in situ (termica) | 0 | [kWh] |

Copertura da fonti rinnovabili

| | | |
|---|-------------|-----|
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo per ACS | 65.6 | [%] |
| Percentuale da fonte rinnovabile per tutti i servizi | 46.0 | [%] |

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

| | | |
|---|-----------------|-----|
| Percentuale minima di copertura per ACS | 65.0 | [%] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva | |
| Percentuale minima di copertura per tutti i servizi | 65.0 | [%] |
| Verifica (positiva/negativa) | Negativa | |

(Verifica secondo DLgs 8 novembre 2021, n. 199 – Allegato III, comma 2 punto 1)

| | | |
|--|-----------------|-----------------------|
| Indice prestazione energetica nren $EP_{H,C,W,nren}$ | 89.66 | [kWh/m ²] |
| Indice prestazione energetica nren limite $EP_{H,C,W,nren,limite}$ | 253.30 | [kWh/m ²] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva | |

(Verifica secondo DLgs n.199/2021 – Allegato III, comma 4 punto 2 per impossibilità tecnica di ottemperare all'obbligo)

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.

Deroga alla verifica delle coperture minime con fonti rinnovabili secondo il DLgs n. 199/2021 (Allegato III, comma 2 punto 1): l'impossibilità di ottemperare all'obbligo è dovuta alla presenza di sistemi tecnologici particolarmente gravosi dal punto di vista dei carichi termici in alcuni ambienti (es. macchine per la diagnostica, cucina, centrale di sterilizzazione), che richiedono una produzione di energia elevata e portate di aria di molto superiori rispetto a quelle dell'edificio di riferimento o a quelle minime definite dalle norme per il comfort termico, in quanto si tratta di portate ed energie di processo, per gli scopi dell'ospedale.

Per quanto riguarda le scelte impiantistiche, sono state preferite pompe di calore con sorgente esterna aria piuttosto che acqua di falda (quest'ultime solitamente hanno COP superiori) e torri evaporative per seguire il Protocollo Itaca Puglia nell'ottica del risparmio idrico potabile, in quanto non vi è una grande disponibilità di acqua di falda; l'unica tipologia di pompa di calore che utilizza come sorgente esterna l'acqua, utilizza quella di recupero dell'unità polivalente ad aria. La presenza di pannelli fotovoltaici, invece, è limitata dalla superficie delle falde, che è stata sfruttata interamente, e, di conseguenza, è limitato l'uso del fotovoltaico come fonte rinnovabile. Il fotovoltaico posto a basse quote, come parcheggi o aree verdi, non viene considerato come fonte rinnovabile efficace e, di conseguenza, non è stato previsto.

Ci si avvale, dunque, della verifica alternativa prevista dal DLgs n. 199/2021 (Allegato III, comma 4 punto 2), che stabilisce che l'indice di energia primaria per le fonti non rinnovabili, calcolato per la somma dei servizi di climatizzazione invernale, climatizzazione estiva e produzione di acqua calda sanitaria, sia inferiore al limite. Tale verifica risulta pertanto soddisfatta.

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. **Vedere progetto architettonico**
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
N. _____ Rif. **Vedere progetto architettonico**
- ☒ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
N. _____ Rif. **Vedere progetto architettonico**
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti"
N. _____ Rif. **Vedere progetto impianti meccanici**
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
N. _____ Rif. **Vedere allegati riportati di seguito nel presente documento**
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria
N. _____ Rif. _____
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici
N. _____ Rif. _____
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza
N. _____ Rif. _____
- ☐ Altri eventuali allegati non obbligatori
N. _____ Rif. _____

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

| | | |
|-----------------|---|---------------|
| Il sottoscritto | PROF. ING. STRADA | MAURO |
| | TITOLO | COGNOME |
| | | NOME |
| iscritto a | ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PADOVA | 1119 |
| | ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA | N. ISCRIZIONE |

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato III, comma 2, punto 1, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, **26/03/2025**

Il progettista

TIMBRO E FIRMA



Allegato 1 – CARATTERISTICHE TERMICHE DELLE CHIUSURE TRASPARENTI UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 10077

Descrizione **FNS_VE24.F - 3300 x 2400**

Caratteristiche del serramento

| Tipologia | Serramento singolo | |
|---------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica totale | U_w | 1.212 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g | 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | |
|----------------------------------|------------|------------------|
| Emissività | ϵ | 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c | 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | |
|--------------------|--|----------------------------------|
| Resistenza termica | | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | | 0.6 [-] |

Dimensioni

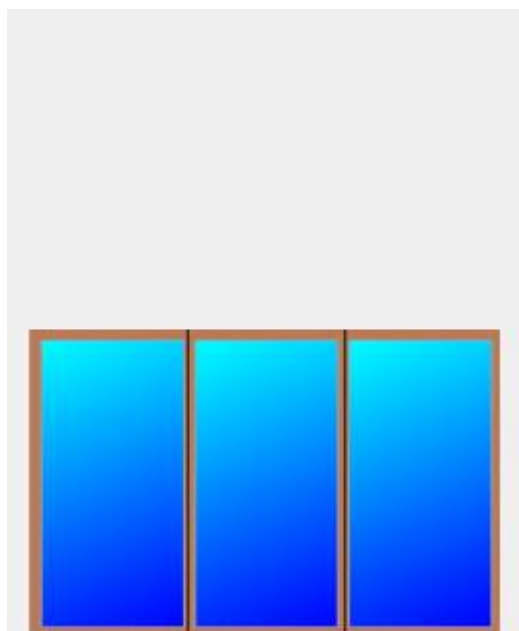
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 3.30 [m] |
| Altezza | 2.40 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | | |
|----------------------|-------|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U_f | 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d | 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w | 7.920 [m ²] |
| Area vetro | A_g | 6.780 [m ²] |
| Area telaio | A_f | 1.140 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f | 0.86 [-] |
| Perimetro vetro | L_g | 19.560 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | | |
|----------------------|-----|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U | 1.212 [W/m ² K] |
|----------------------|-----|-----------------------------------|



Descrizione **FNS_VE12.B - 1950 x 1000**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.307 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.15 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

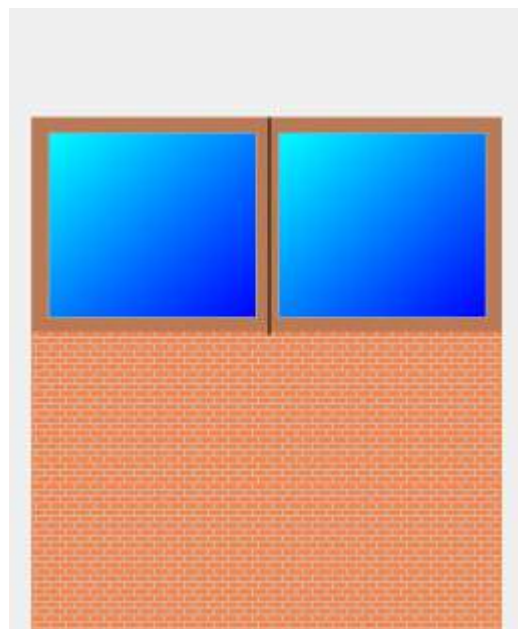
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 1.95 [m] |
| Altezza | 1.00 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 1.950 [m ²] |
| Area vetro | A_g 1.488 [m ²] |
| Area telaio | A_f 0.462 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.76 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 6.900 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.307 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FNS_VE09.B - 1460 x 1000**

Caratteristiche del serramento

| | | |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Tipologia | Serramento singolo | |
| Trasmittanza termica totale | U_w | 1.351 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g | 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | |
|----------------------------------|------------|------------------|
| Emissività | ϵ | 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c | 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | |
|--------------------|--|----------------------------------|
| Resistenza termica | | 0.15 [m ² K/W] |
| f shut | | 0.6 [-] |

Dimensioni

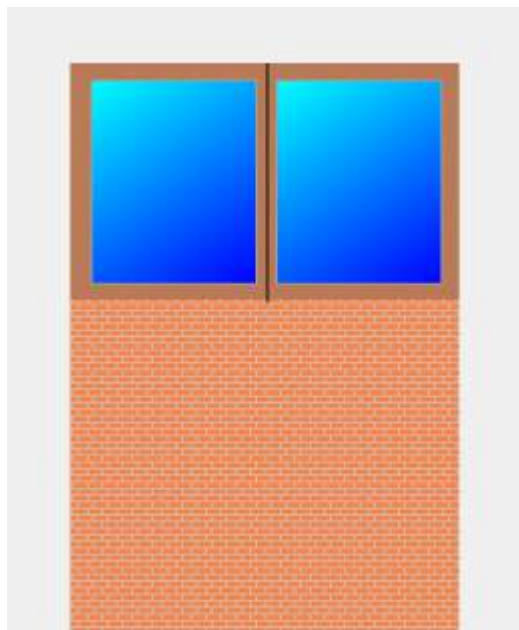
| | | |
|-----------|--|-----------------|
| Larghezza | | 1.46 [m] |
| Altezza | | 1.00 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | | |
|----------------------|-------|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U_f | 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d | 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w | 1.460 [m ²] |
| Area vetro | A_g | 1.066 [m ²] |
| Area telaio | A_f | 0.394 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f | 0.73 [-] |
| Perimetro vetro | L_g | 5.920 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | | |
|----------------------|-----|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U | 1.351 [W/m ² K] |
|----------------------|-----|-----------------------------------|



Descrizione **FNS_VE01.B - 970 x 1000**

Caratteristiche del serramento

| | | |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Tipologia | Serramento singolo | |
| Trasmittanza termica totale | U_w | 1.305 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g | 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | |
|----------------------------------|------------|------------------|
| Emissività | ϵ | 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c | 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | |
|--------------------|--|----------------------------------|
| Resistenza termica | | 0.15 [m ² K/W] |
| f shut | | 0.6 [-] |

Dimensioni

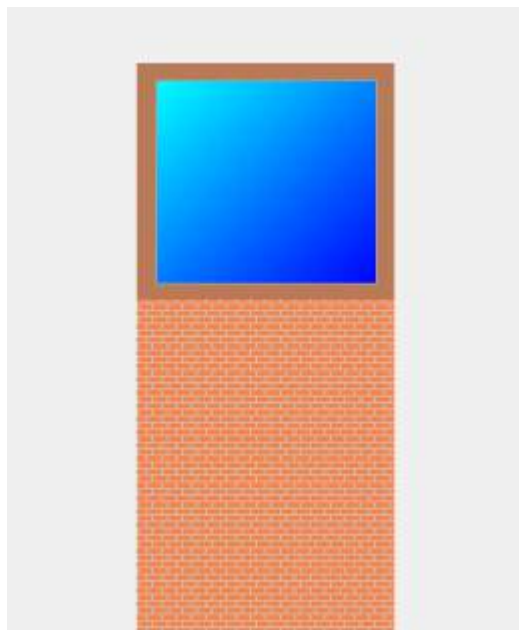
| | | |
|-----------|--|-----------------|
| Larghezza | | 0.97 [m] |
| Altezza | | 1.00 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | | |
|----------------------|-------|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U_f | 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d | 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w | 0.970 [m ²] |
| Area vetro | A_g | 0.714 [m ²] |
| Area telaio | A_f | 0.256 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f | 0.74 [-] |
| Perimetro vetro | L_g | 3.380 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | | |
|----------------------|-----|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U | 1.305 [W/m ² K] |
|----------------------|-----|-----------------------------------|



Descrizione **FNS_VE41.B - 3960 x 3000**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.177 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

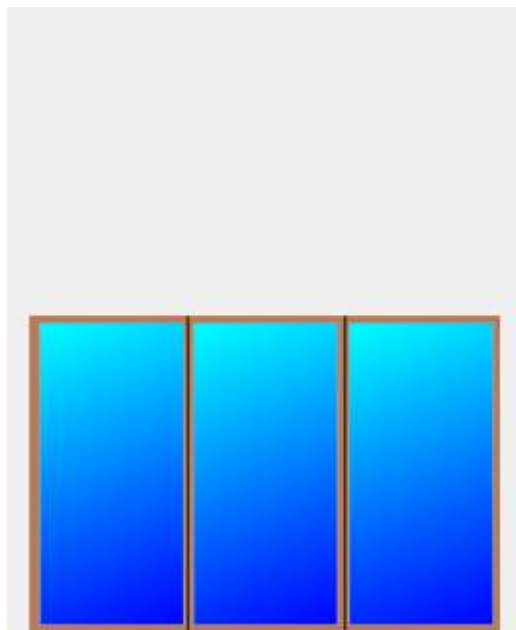
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 3.96 [m] |
| Altezza | 3.00 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 11.880 [m ²] |
| Area vetro | A_g 10.468 [m ²] |
| Area telaio | A_f 1.412 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.88 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 24.480 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.177 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FNS_VE19.B - 1800 x 3000**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.233 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

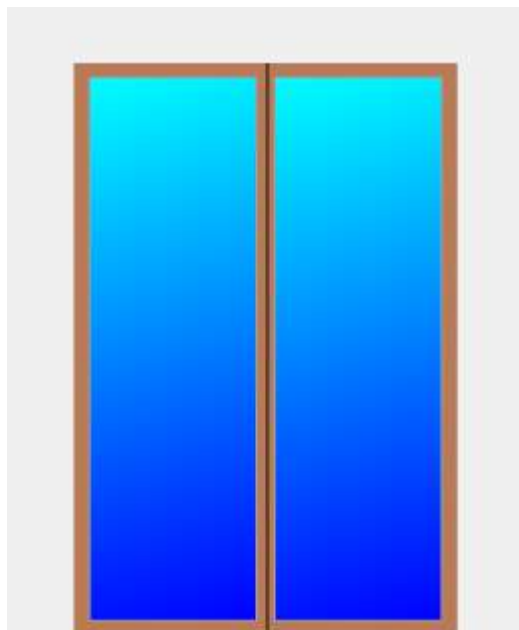
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 1.80 [m] |
| Altezza | 3.00 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 5.400 [m ²] |
| Area vetro | A_g 4.519 [m ²] |
| Area telaio | A_f 0.881 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.84 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 14.600 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.233 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FNS_VE33.B - 2550 x 2550**

Caratteristiche del serramento

| | | |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Tipologia | Serramento singolo | |
| Trasmittanza termica totale | U_w | 1.190 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g | 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | |
|----------------------------------|------------|------------------|
| Emissività | ϵ | 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c | 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | |
|--------------------|--|----------------------------------|
| Resistenza termica | | 0.15 [m ² K/W] |
| f shut | | 0.6 [-] |

Dimensioni

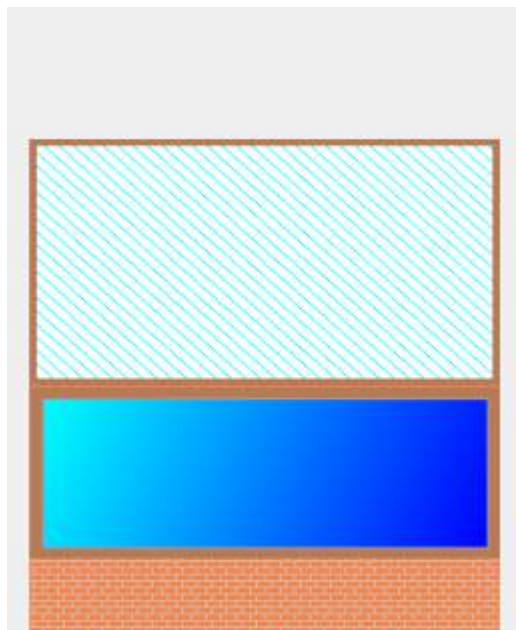
| | | |
|-----------|--|-----------------|
| Larghezza | | 2.55 [m] |
| Altezza | | 2.55 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | | |
|----------------------|-------|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U_f | 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d | 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w | 6.503 [m ²] |
| Area vetro | A_g | 5.701 [m ²] |
| Area telaio | A_f | 0.802 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f | 0.88 [-] |
| Perimetro vetro | L_g | 14.420 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | | |
|----------------------|-----|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U | 1.190 [W/m ² K] |
|----------------------|-----|-----------------------------------|



Descrizione **FNS_VE06.F - 1800 x 3000**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.146 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 1.80 [m] |
| Altezza | 3.00 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 5.400 [m ²] |
| Area vetro | A_g 4.748 [m ²] |
| Area telaio | A_f 0.652 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.88 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 9.040 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.146 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FNS_VE15.B - 1880 x 2000**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.247 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.15 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

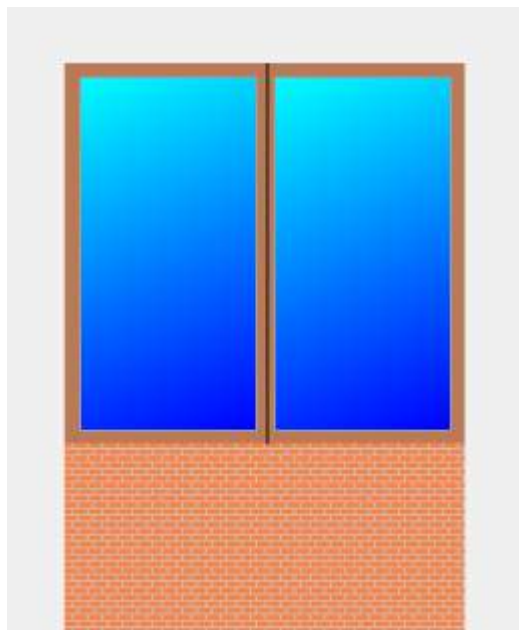
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 1.88 [m] |
| Altezza | 2.00 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 3.760 [m ²] |
| Area vetro | A_g 3.088 [m ²] |
| Area telaio | A_f 0.672 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.82 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 10.760 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.247 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FNS_VE10.B - 1800 x 1000**

Caratteristiche del serramento

| | | |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Tipologia | Serramento singolo | |
| Trasmittanza termica totale | U_w | 1.318 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g | 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | |
|----------------------------------|------------|------------------|
| Emissività | ϵ | 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c | 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | |
|--------------------|--|----------------------------------|
| Resistenza termica | | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | | 0.6 [-] |

Dimensioni

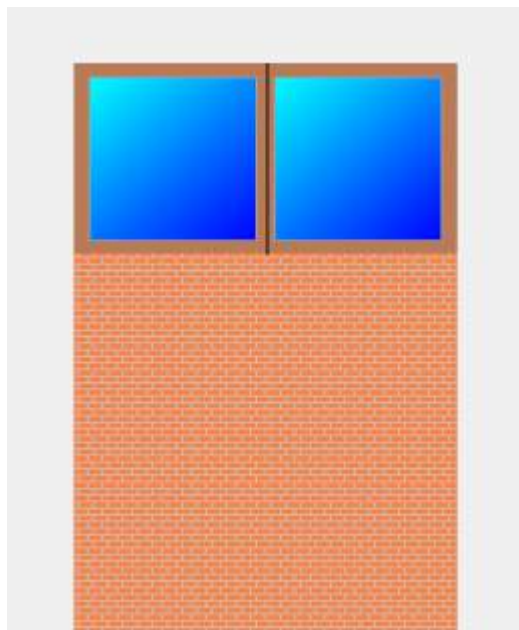
| | | |
|-----------|--|-----------------|
| Larghezza | | 1.80 [m] |
| Altezza | | 1.00 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | | |
|----------------------|-------|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U_f | 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d | 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w | 1.800 [m ²] |
| Area vetro | A_g | 1.359 [m ²] |
| Area telaio | A_f | 0.441 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f | 0.75 [-] |
| Perimetro vetro | L_g | 6.600 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | | |
|----------------------|-----|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U | 1.318 [W/m ² K] |
|----------------------|-----|-----------------------------------|



Descrizione **FNS_VE39.B - 2550 x 1000**

Caratteristiche del serramento

| | | |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Tipologia | Serramento singolo | |
| Trasmittanza termica totale | U_w | 1.276 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g | 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | |
|----------------------------------|------------|------------------|
| Emissività | ϵ | 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c | 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | |
|--------------------|--|----------------------------------|
| Resistenza termica | | 0.15 [m ² K/W] |
| f shut | | 0.6 [-] |

Dimensioni

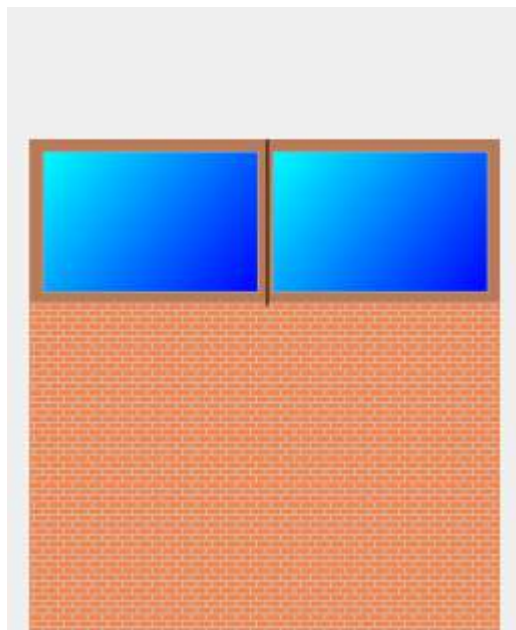
| | | |
|-----------|--|-----------------|
| Larghezza | | 2.55 [m] |
| Altezza | | 1.00 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | | |
|----------------------|-------|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U_f | 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d | 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w | 2.550 [m ²] |
| Area vetro | A_g | 2.004 [m ²] |
| Area telaio | A_f | 0.546 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f | 0.79 [-] |
| Perimetro vetro | L_g | 8.100 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | | |
|----------------------|-----|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U | 1.276 [W/m ² K] |
|----------------------|-----|-----------------------------------|



Descrizione **FNS_VE31.B - 5700 x 3000**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.140 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

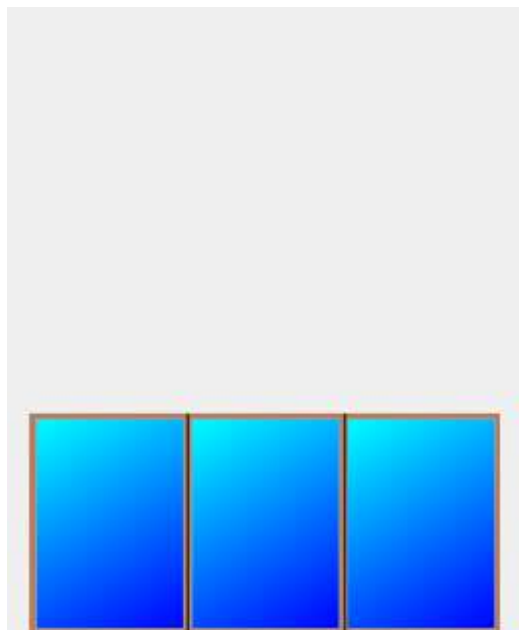
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 5.70 [m] |
| Altezza | 3.00 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 17.100 [m ²] |
| Area vetro | A_g 15.444 [m ²] |
| Area telaio | A_f 1.656 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.90 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 27.960 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.140 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FNS_VE27.B - 3300 x 2400**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.212 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

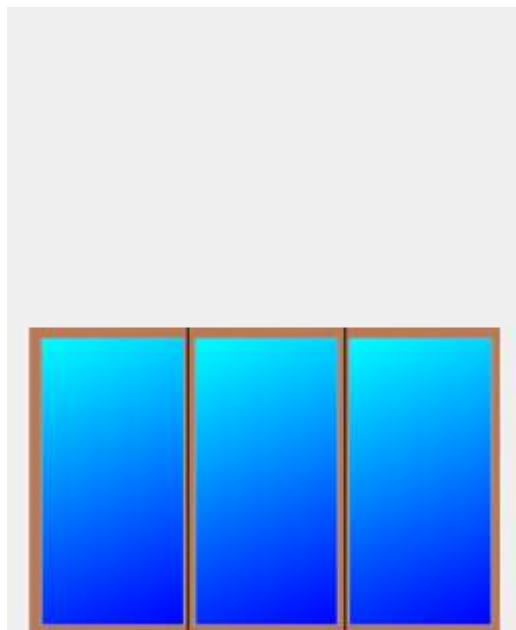
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 3.30 [m] |
| Altezza | 2.40 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 7.920 [m ²] |
| Area vetro | A_g 6.780 [m ²] |
| Area telaio | A_f 1.140 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.86 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 19.560 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.212 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **PRT_SE09.V - 1600 x 3000**

Caratteristiche del serramento

| | | |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Tipologia | Serramento singolo | |
| Trasmittanza termica totale | U_w | 1.254 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g | 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | |
|----------------------------------|------------|------------------|
| Emissività | ϵ | 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c | 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | |
|--------------------|--|----------------------------------|
| Resistenza termica | | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | | 0.6 [-] |

Dimensioni

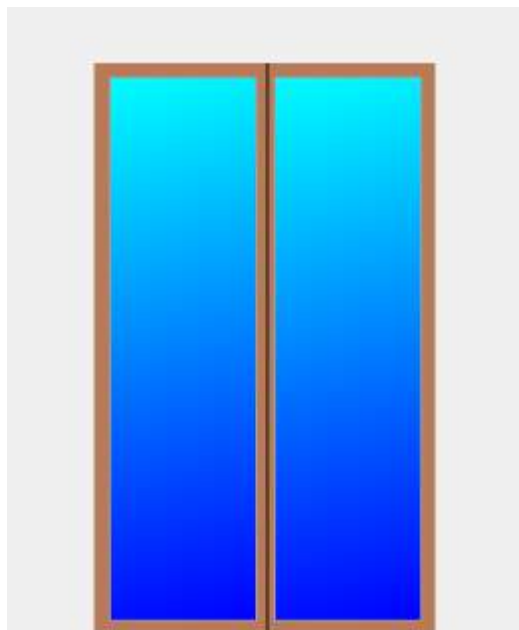
| | | |
|-----------|--|-----------------|
| Larghezza | | 1.60 [m] |
| Altezza | | 3.00 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | | |
|----------------------|-------|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U_f | 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d | 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w | 4.800 [m ²] |
| Area vetro | A_g | 3.947 [m ²] |
| Area telaio | A_f | 0.853 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f | 0.82 [-] |
| Perimetro vetro | L_g | 14.200 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | | |
|----------------------|-----|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U | 1.254 [W/m ² K] |
|----------------------|-----|-----------------------------------|



Descrizione **PRT_SE08.V - 1800 x 3000**

Caratteristiche del serramento

| Tipologia | Serramento singolo | |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica totale | U_w | 1.233 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g | 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | |
|----------------------------------|------------|------------------|
| Emissività | ϵ | 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c | 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | |
|--------------------|--|----------------------------------|
| Resistenza termica | | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | | 0.6 [-] |

Dimensioni

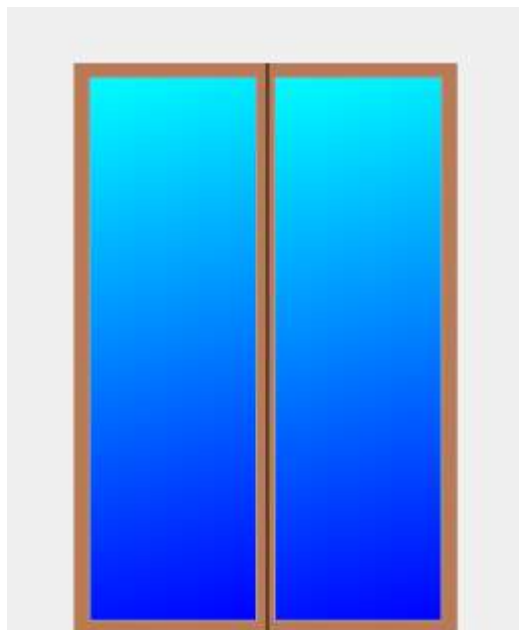
| | | |
|-----------|--|-----------------|
| Larghezza | | 1.80 [m] |
| Altezza | | 3.00 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | | |
|----------------------|-------|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U_f | 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d | 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w | 5.400 [m ²] |
| Area vetro | A_g | 4.519 [m ²] |
| Area telaio | A_f | 0.881 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f | 0.84 [-] |
| Perimetro vetro | L_g | 14.600 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | | |
|----------------------|-----|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U | 1.233 [W/m ² K] |
|----------------------|-----|-----------------------------------|



Descrizione **FNS_VE38.B - 2550 x 1500**

Caratteristiche del serramento

| | | |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Tipologia | Serramento singolo | |
| Trasmittanza termica totale | U_w | 1.228 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g | 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | |
|----------------------------------|------------|------------------|
| Emissività | ϵ | 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c | 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | |
|--------------------|--|----------------------------------|
| Resistenza termica | | 0.15 [m ² K/W] |
| f shut | | 0.6 [-] |

Dimensioni

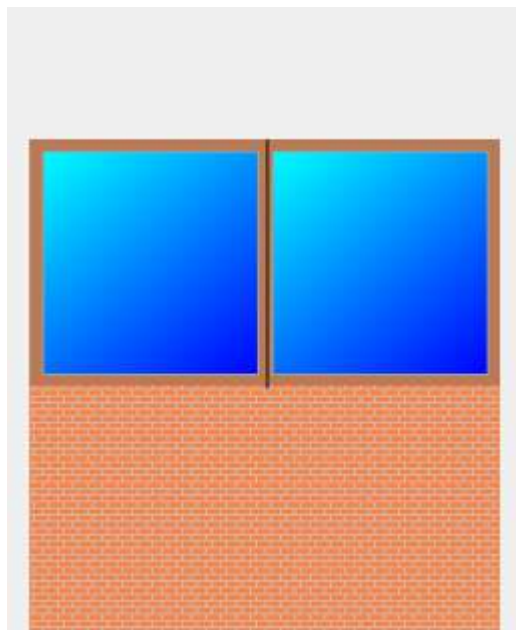
| | | |
|-----------|--|-----------------|
| Larghezza | | 2.55 [m] |
| Altezza | | 1.50 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | | |
|----------------------|-------|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U_f | 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d | 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w | 3.825 [m ²] |
| Area vetro | A_g | 3.169 [m ²] |
| Area telaio | A_f | 0.656 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f | 0.83 [-] |
| Perimetro vetro | L_g | 10.100 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | | |
|----------------------|-----|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U | 1.228 [W/m ² K] |
|----------------------|-----|-----------------------------------|



Descrizione **FNS_VE42.B - 3300 x 3000**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.201 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

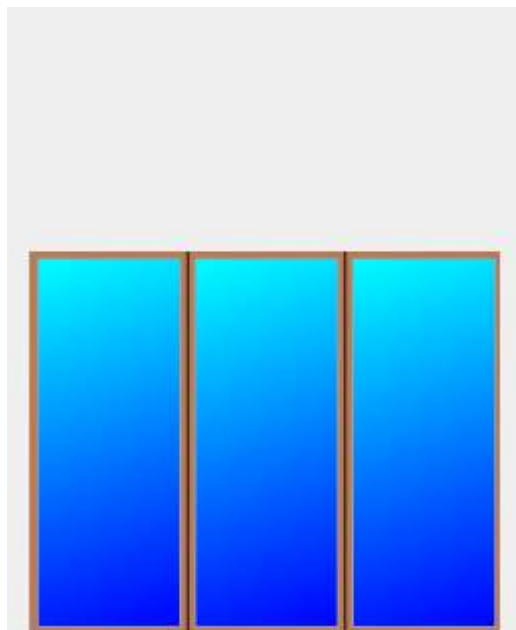
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 3.30 [m] |
| Altezza | 3.00 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 9.900 [m ²] |
| Area vetro | A_g 8.700 [m ²] |
| Area telaio | A_f 1.200 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.88 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 23.400 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.201 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FNS_VE25.F - 3300 x 3000**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.201 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

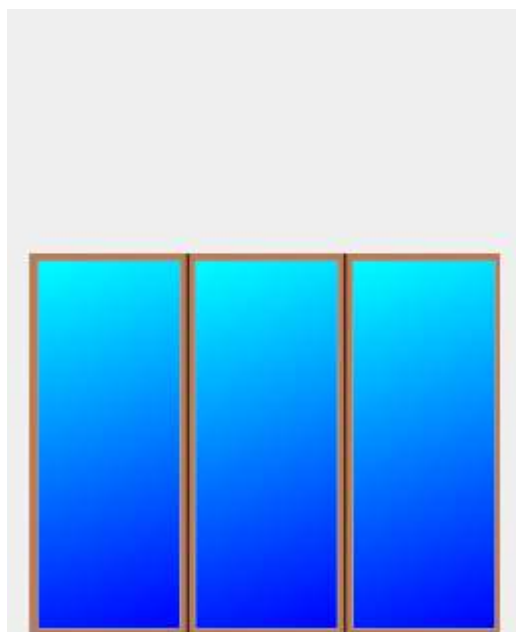
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 3.30 [m] |
| Altezza | 3.00 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 9.900 [m ²] |
| Area vetro | A_g 8.700 [m ²] |
| Area telaio | A_f 1.200 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.88 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 23.400 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.201 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **Lucernario Shed**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.223 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.42 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.09 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

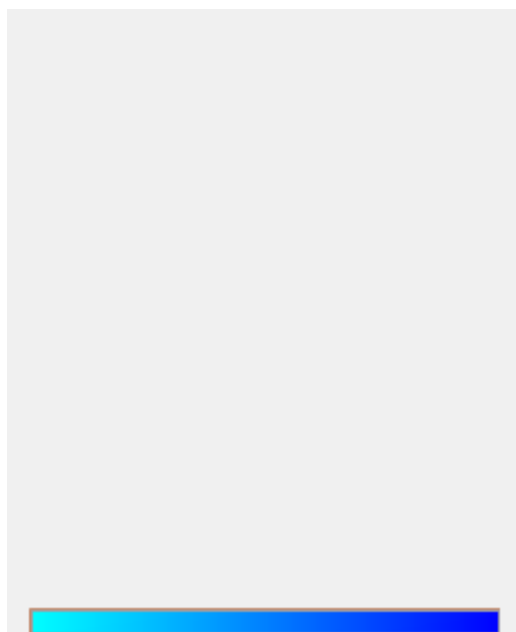
| | |
|-----------|------------------|
| Larghezza | 12.40 [m] |
| Altezza | 0.80 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 9.920 [m ²] |
| Area vetro | A_g 8.610 [m ²] |
| Area telaio | A_f 1.310 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.87 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 26.000 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.223 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FCC_HALL - Nord**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.191 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

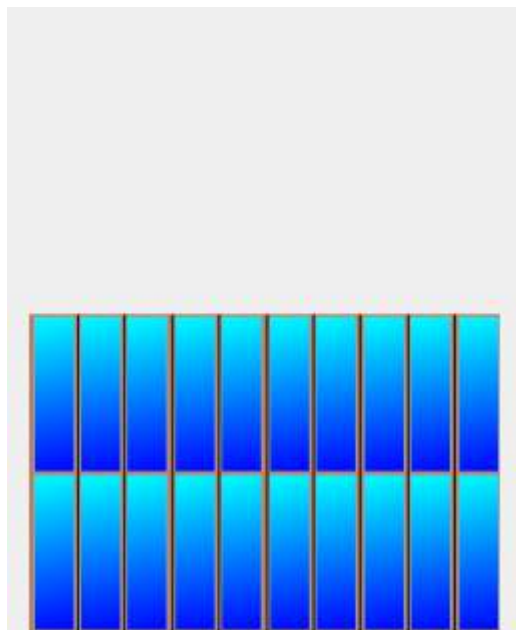
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 9.85 [m] |
| Altezza | 7.50 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 73.875 [m ²] |
| Area vetro | A_g 65.048 [m ²] |
| Area telaio | A_f 8.828 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.88 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 165.700 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.191 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FCC_HALL - Est**

Caratteristiche del serramento

| | | |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Tipologia | Serramento singolo | |
| Trasmittanza termica totale | U_w | 1.332 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g | 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | |
|----------------------------------|------------|------------------|
| Emissività | ϵ | 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c | 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | |
|--------------------|--|----------------------------------|
| Resistenza termica | | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | | 0.6 [-] |

Dimensioni

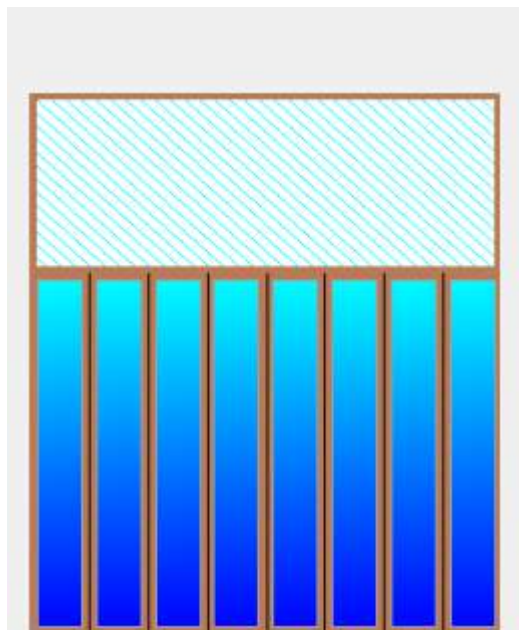
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 3.50 [m] |
| Altezza | 4.50 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | | |
|----------------------|-------|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U_f | 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d | 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w | 15.750 [m ²] |
| Area vetro | A_g | 12.590 [m ²] |
| Area telaio | A_f | 3.160 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f | 0.80 [-] |
| Perimetro vetro | L_g | 61.400 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | | |
|----------------------|-----|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U | 1.332 [W/m ² K] |
|----------------------|-----|-----------------------------------|



Descrizione **FCC_HALL - Sud**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.205 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

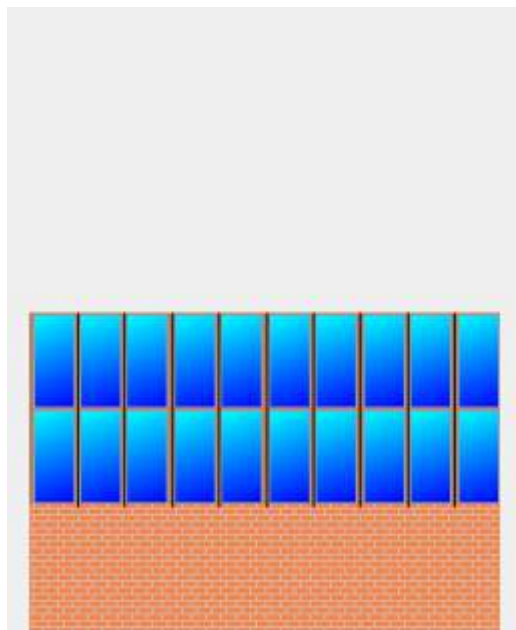
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 9.80 [m] |
| Altezza | 4.50 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 44.100 [m ²] |
| Area vetro | A_g 38.280 [m ²] |
| Area telaio | A_f 5.820 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.87 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 105.600 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.205 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FNS_VE23.F - 3300 x 1400**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.255 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

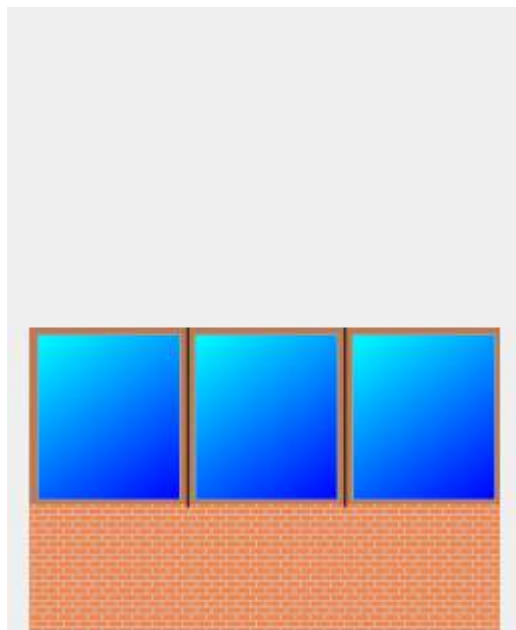
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 3.30 [m] |
| Altezza | 1.40 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 4.620 [m ²] |
| Area vetro | A_g 3.900 [m ²] |
| Area telaio | A_f 0.720 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.84 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 13.800 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.255 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FCC_CNC - 22500 x 9470**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.059 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

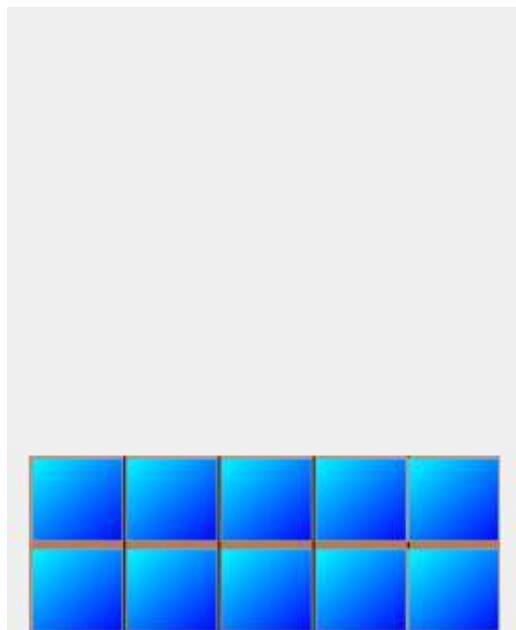
| | |
|-----------|------------------|
| Larghezza | 22.50 [m] |
| Altezza | 9.47 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 213.075 [m ²] |
| Area vetro | A_g 196.900 [m ²] |
| Area telaio | A_f 16.175 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.92 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 137.700 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.059 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FNS_VE30.B - 5700 x 1500**

Caratteristiche del serramento

| | | |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Tipologia | Serramento singolo | |
| Trasmittanza termica totale | U_w | 1.192 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g | 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | |
|----------------------------------|------------|------------------|
| Emissività | ϵ | 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c | 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | |
|--------------------|--|----------------------------------|
| Resistenza termica | | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | | 0.6 [-] |

Dimensioni

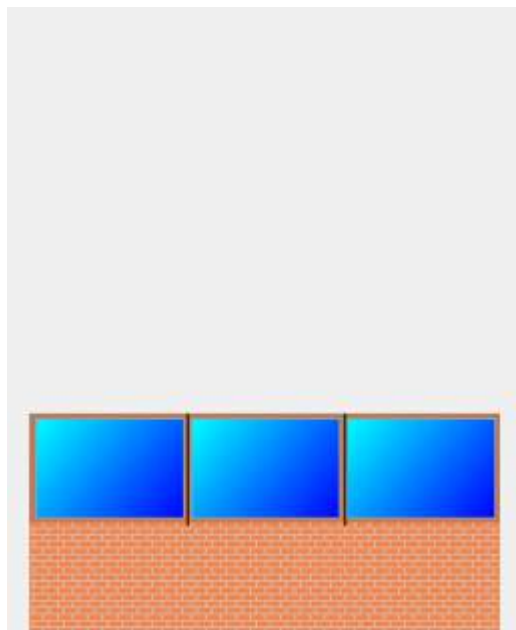
| | | |
|-----------|--|-----------------|
| Larghezza | | 5.70 [m] |
| Altezza | | 1.50 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | | |
|----------------------|-------|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U_f | 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d | 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w | 8.550 [m ²] |
| Area vetro | A_g | 7.344 [m ²] |
| Area telaio | A_f | 1.206 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f | 0.86 [-] |
| Perimetro vetro | L_g | 18.960 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | | |
|----------------------|-----|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U | 1.192 [W/m ² K] |
|----------------------|-----|-----------------------------------|



Descrizione **FNS_VE32.B - 5700 x 1500**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.192 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

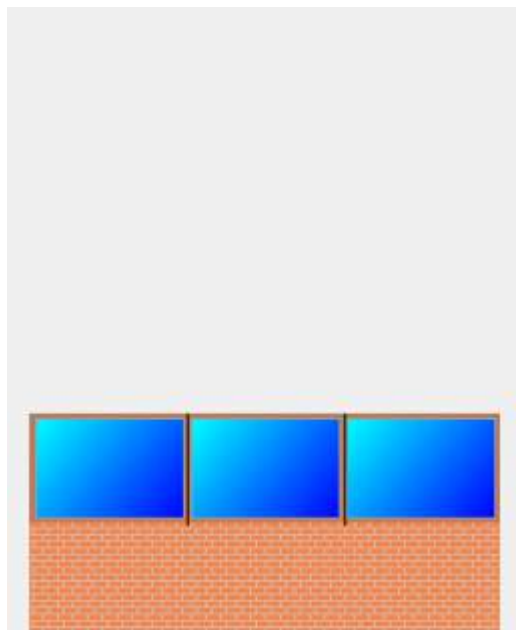
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 5.70 [m] |
| Altezza | 1.50 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 8.550 [m ²] |
| Area vetro | A_g 7.344 [m ²] |
| Area telaio | A_f 1.206 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.86 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 18.960 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.192 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FNS_VE14.B - 1880 x 1500**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.268 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.15 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

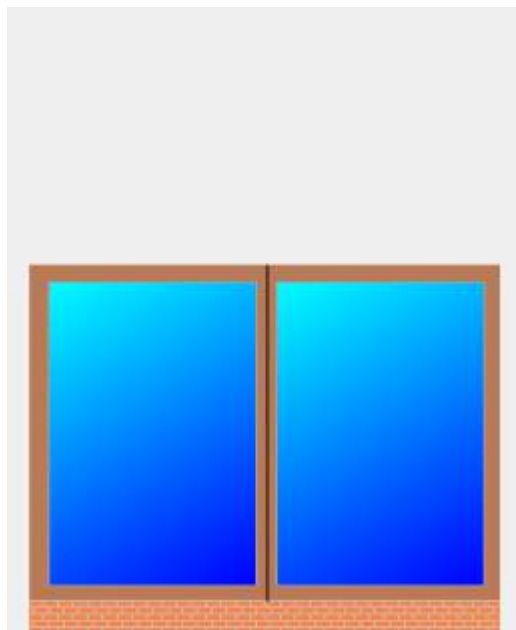
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 1.88 [m] |
| Altezza | 1.50 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 2.820 [m ²] |
| Area vetro | A_g 2.258 [m ²] |
| Area telaio | A_f 0.562 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.80 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 8.760 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.268 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FNS_VE04.F - 1250 x 2550**

Caratteristiche del serramento

| Tipologia | Serramento singolo | |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica totale | U_w | 1.193 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g | 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | |
|----------------------------------|------------|------------------|
| Emissività | ϵ | 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c | 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | |
|--------------------|--|----------------------------------|
| Resistenza termica | | 0.15 [m ² K/W] |
| f shut | | 0.6 [-] |

Dimensioni

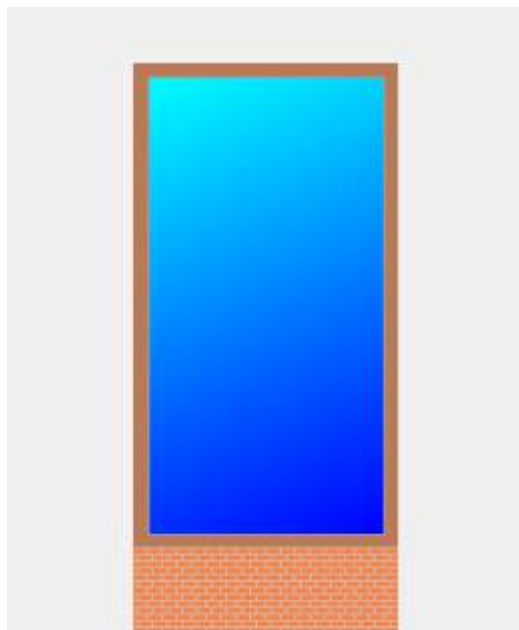
| | | |
|-----------|--|-----------------|
| Larghezza | | 1.25 [m] |
| Altezza | | 2.55 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | | |
|----------------------|-------|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U_f | 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d | 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w | 3.188 [m ²] |
| Area vetro | A_g | 2.675 [m ²] |
| Area telaio | A_f | 0.512 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f | 0.84 [-] |
| Perimetro vetro | L_g | 7.040 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | | |
|----------------------|-----|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U | 1.193 [W/m ² K] |
|----------------------|-----|-----------------------------------|



Descrizione **FCC_ING.L0 - 2920 x 4500**

Caratteristiche del serramento

| Tipologia | Serramento singolo | |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica totale | U_w | 1.293 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g | 1.100 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | |
|----------------------------------|------------|------------------|
| Emissività | ϵ | 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c | 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | |
|--------------------|--|----------------------------------|
| Resistenza termica | | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | | 0.6 [-] |

Dimensioni

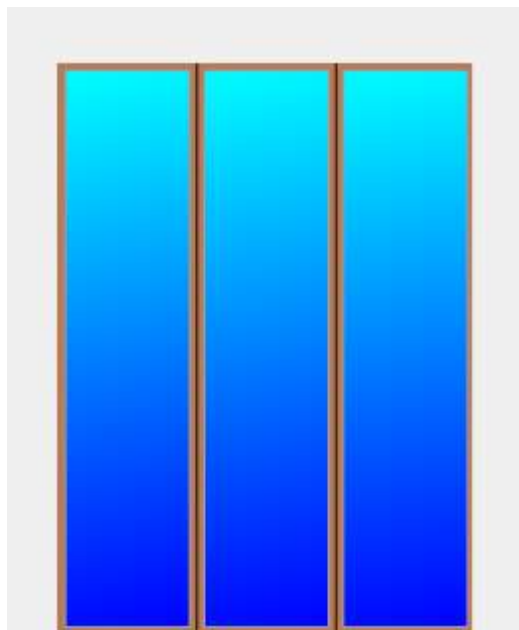
| | | |
|-----------|--|-----------------|
| Larghezza | | 2.92 [m] |
| Altezza | | 4.50 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | | |
|----------------------|-------|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U_f | 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d | 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w | 13.140 [m ²] |
| Area vetro | A_g | 11.528 [m ²] |
| Area telaio | A_f | 1.612 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f | 0.88 [-] |
| Perimetro vetro | L_g | 31.640 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | | |
|----------------------|-----|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U | 1.293 [W/m ² K] |
|----------------------|-----|-----------------------------------|



Descrizione **FCC_ING.L1 - 2920 x 3000**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.307 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.100 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

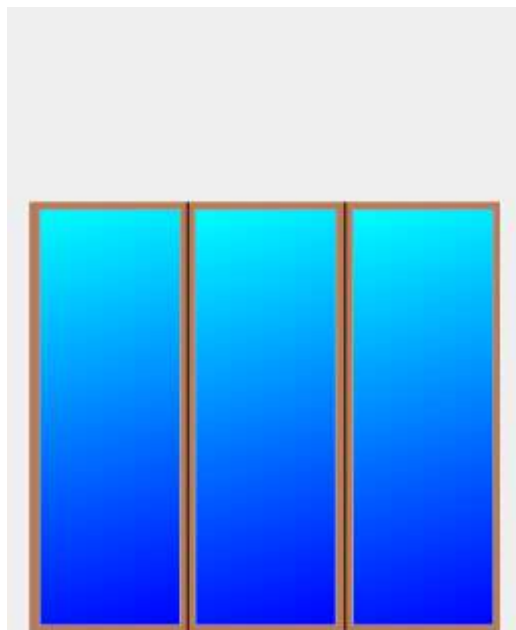
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 2.92 [m] |
| Altezza | 3.00 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 8.760 [m ²] |
| Area vetro | A_g 7.598 [m ²] |
| Area telaio | A_f 1.162 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.87 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 22.640 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.307 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FNS_VE22.B - 7230 x 1000**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.227 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

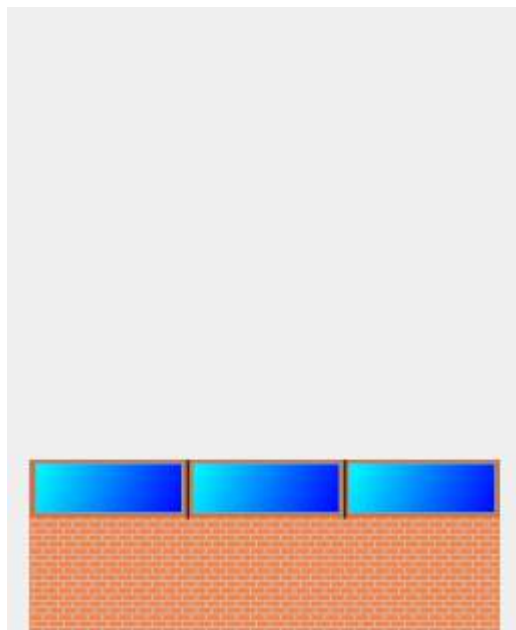
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 7.23 [m] |
| Altezza | 1.00 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 7.230 [m ²] |
| Area vetro | A_g 5.857 [m ²] |
| Area telaio | A_f 1.373 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.81 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 18.780 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.227 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FNS_VE03.B - 970 x 2000**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.242 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.15 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

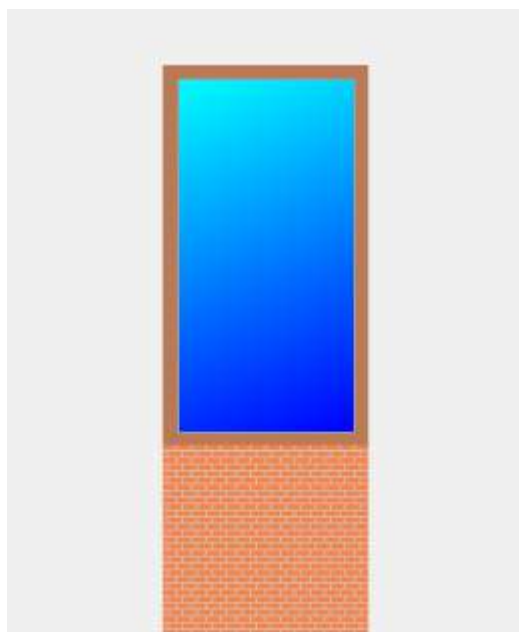
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 0.97 [m] |
| Altezza | 2.00 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 1.940 [m ²] |
| Area vetro | A_g 1.544 [m ²] |
| Area telaio | A_f 0.396 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.80 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 5.380 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.242 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FCC_Chiesa.L0 - 7300 x 4500**

Caratteristiche del serramento

| | | |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Tipologia | Serramento singolo | |
| Trasmittanza termica totale | U_w | 1.303 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g | 1.100 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | |
|----------------------------------|------------|------------------|
| Emissività | ϵ | 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c | 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | |
|--------------------|--|----------------------------------|
| Resistenza termica | | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | | 0.6 [-] |

Dimensioni

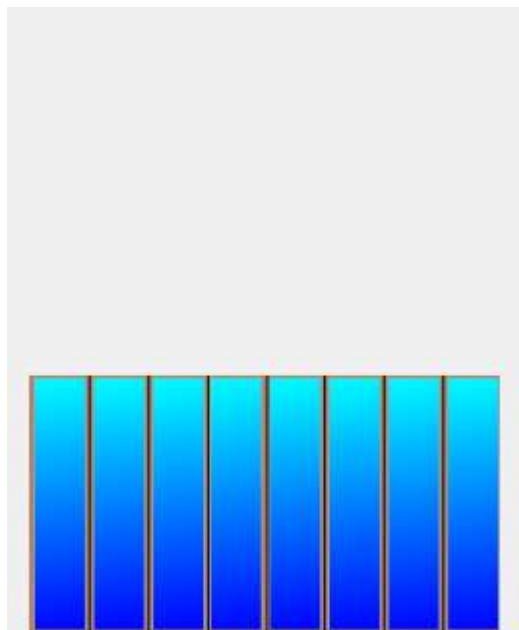
| | | |
|-----------|--|-----------------|
| Larghezza | | 7.30 [m] |
| Altezza | | 4.50 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | | |
|----------------------|-------|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U_f | 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d | 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w | 32.850 [m ²] |
| Area vetro | A_g | 28.600 [m ²] |
| Area telaio | A_f | 4.250 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f | 0.87 [-] |
| Perimetro vetro | L_g | 83.400 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | | |
|----------------------|-----|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U | 1.303 [W/m ² K] |
|----------------------|-----|-----------------------------------|



Descrizione **FCC_Chiesa.L1 - 7300 x 3000**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.317 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.100 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

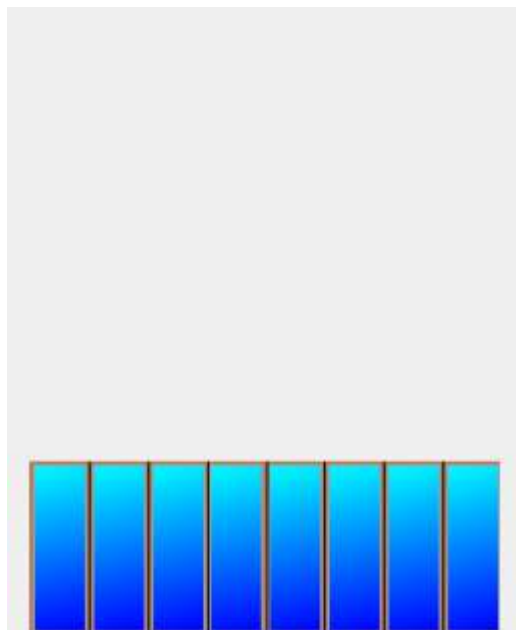
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 7.30 [m] |
| Altezza | 3.00 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 21.900 [m ²] |
| Area vetro | A_g 18.850 [m ²] |
| Area telaio | A_f 3.050 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.86 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 59.400 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.317 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FCC_Multi culto.L0 - 4300 x 4500**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.313 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.100 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

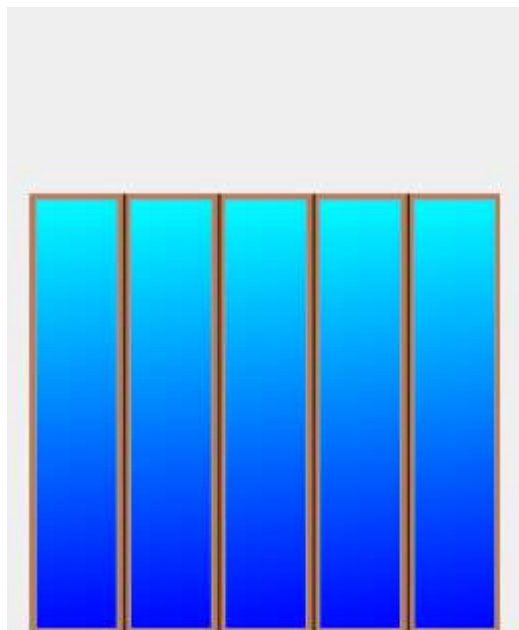
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 4.30 [m] |
| Altezza | 4.50 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 19.350 [m ²] |
| Area vetro | A_g 16.720 [m ²] |
| Area telaio | A_f 2.630 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.86 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 51.600 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.313 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FCC_Multi culto.L1 - 4300 x 3000**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.327 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.100 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

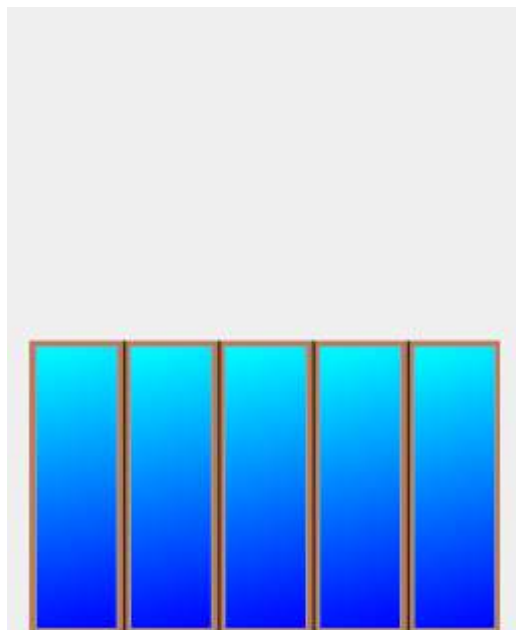
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 4.30 [m] |
| Altezza | 3.00 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 12.900 [m ²] |
| Area vetro | A_g 11.020 [m ²] |
| Area telaio | A_f 1.880 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.85 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 36.600 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.327 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Descrizione **FNS_VE02.B - 970 x 1500**

Caratteristiche del serramento

| | | |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Tipologia | Serramento singolo | |
| Trasmittanza termica totale | U_w | 1.263 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g | 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | |
|----------------------------------|------------|------------------|
| Emissività | ϵ | 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c | 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | |
|--------------------|--|----------------------------------|
| Resistenza termica | | 0.15 [m ² K/W] |
| f shut | | 0.6 [-] |

Dimensioni

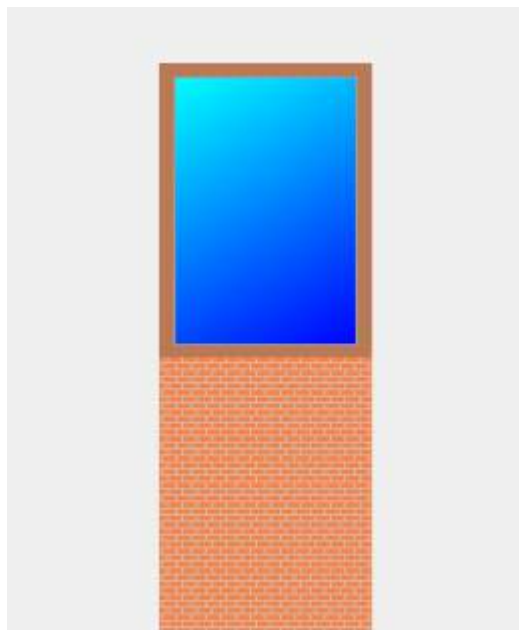
| | | |
|-----------|--|-----------------|
| Larghezza | | 0.97 [m] |
| Altezza | | 1.50 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | | |
|----------------------|-------|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U_f | 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d | 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w | 1.455 [m ²] |
| Area vetro | A_g | 1.129 [m ²] |
| Area telaio | A_f | 0.326 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f | 0.78 [-] |
| Perimetro vetro | L_g | 4.380 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | | |
|----------------------|-----|-----------------------------------|
| Trasmittanza termica | U | 1.263 [W/m ² K] |
|----------------------|-----|-----------------------------------|



Descrizione **FNS_VE26.B - 2850 x 1400**

Caratteristiche del serramento

| | |
|---------------------------------|---|
| Tipologia | Serramento singolo |
| Trasmittanza termica totale | U_w 1.273 [W/m ² K] |
| Trasmittanza termica solo vetro | U_g 1.000 [W/m ² K] |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Emissività | ϵ 0.837 [-] |
| Fattore di riduzione schermatura | f_c 0.10 [-] |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0.350 [-] |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Resistenza termica | 0.00 [m ² K/W] |
| f shut | 0.6 [-] |

Dimensioni

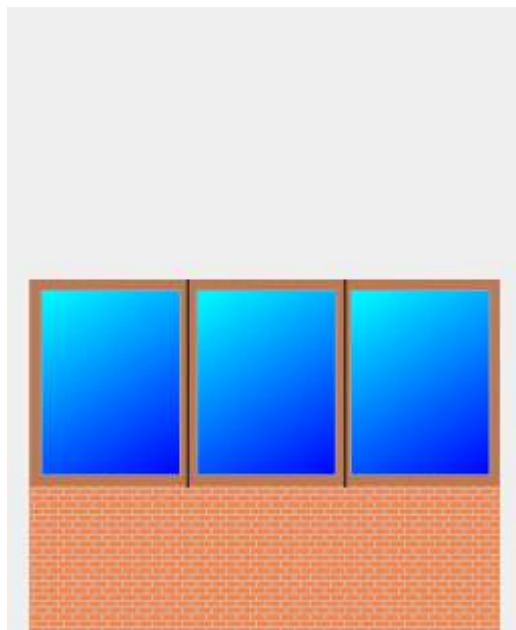
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 2.85 [m] |
| Altezza | 1.40 [m] |

Caratteristiche del telaio

| | |
|----------------------|---|
| Trasmittanza termica | U_f 1.100 [W/m ² K] |
| K distanziatore | K_d 0.08 [W/mK] |
| Area totale | A_w 3.990 [m ²] |
| Area vetro | A_g 3.213 [m ²] |
| Area telaio | A_f 0.777 [m ²] |
| Fattore di forma | F_f 0.81 [-] |
| Perimetro vetro | L_g 12.660 [m] |

Caratteristiche del modulo

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Trasmittanza termica | U 1.273 [W/m ² K] |
|----------------------|---------------------------------------|



Allegato 2- CARATTERISTICHE TERMICHE DELLE CHIUSURE OPACHE UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 10077

Descrizione **Cancello per ambulanza**

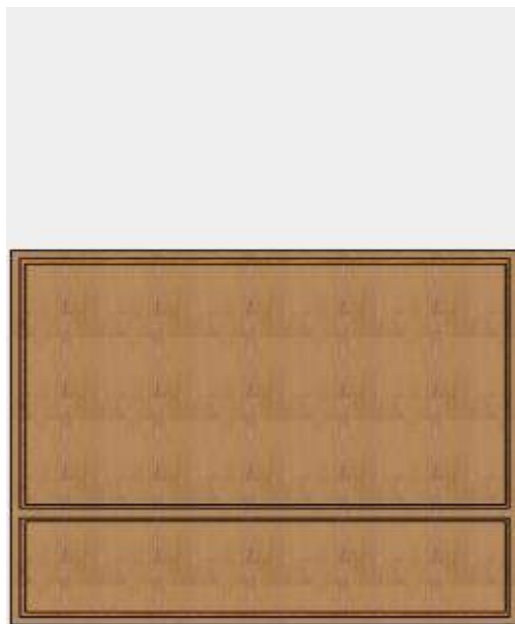
Caratteristiche del serramento

Trasmittanza termica U 2.200 [W/m²K]

Dimensioni

Larghezza 5.44 [m]

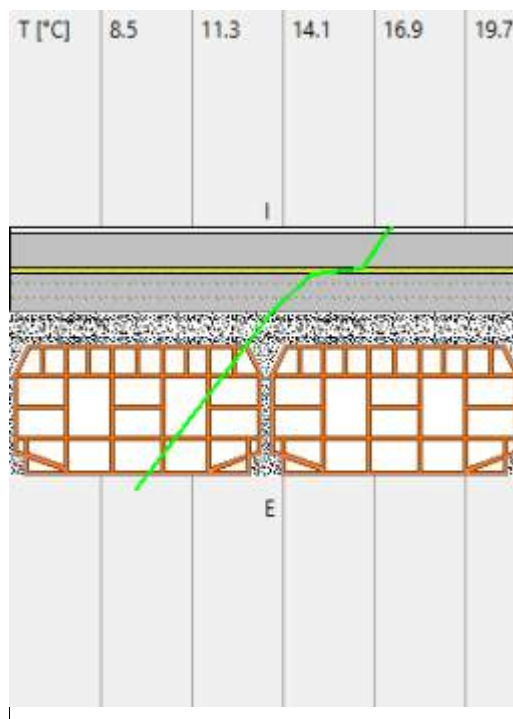
Altezza 4.50 [m]



Allegato 3 – CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI UNI EN 12831 – UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 13370

Descrizione **PIO1 + PVC - Solaio interpiano con finitura in PVC**

| | |
|--|---|
| Trasmittanza termica teorica | 0.897 [W/m²K] |
| Incremento di sicurezza | 0.00 [%] |
| Trasmittanza termica adottata | 0.897 [W/m²K] |
| Spessore | 47.20 [cm] |
| Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale) | -0.1 [°C] |
| Permeanza | 2.526 [10 ⁻¹² kg/sm²Pa] |
| Massa superficiale (con intonaci) | 514.10 [kg/m²] |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 514.10 [kg/m²] |



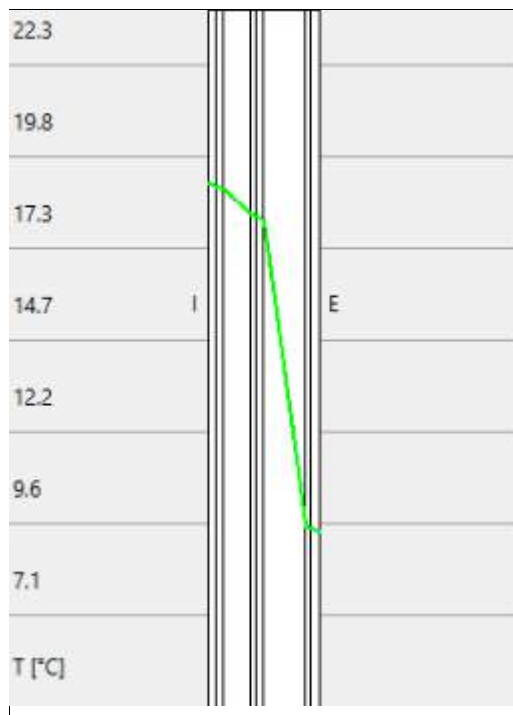
Stratigrafia

| MATERIALE | S [cm] | λ [W/mK] | C [W/m²K] | R [m²K/W] | D [kg/m³] | CT [kJ/kgK] | μ [-] |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | | | | 0.170 | | | |
| Tappezzeria in PVC | 0.20 | 0.160 | | 0.012 | 1400 | 1.30 | 10000 |
| Sottofondo in cls magro | 7.00 | 0.930 | | 0.075 | 2100 | 0.88 | 70 |
| Isolante in gomma EPDM | 1.00 | 0.064 | | 0.156 | 30 | 0.85 | 5000 |
| Massetto in calcestruzzo allegg.400 | 7.00 | 0.580 | | 0.121 | 400 | 1.00 | 20 |
| Blocco da solaio 2.1.05i/2 320 | 32.00 | | 2.440 | 0.410 | 1050 | 0.92 | 9 |
| Resistenza superficiale esterna | | | | 0.170 | | | |

| | |
|----|------------------------------------|
| S | Spessore |
| λ | Conduktività utile di calcolo |
| C | Conduktivanza unitaria |
| R | Resistenza termica |
| D | Massa volumica |
| CT | Capacità termica massica |
| μ | Resistenza al passaggio del vapore |

Descrizione **M07.FF-200 - Doppia parete in cartongesso sp. 20 cm**

| | |
|--|--|
| Trasmittanza termica teorica | 0.361 [W/m ² K] |
| Incremento di sicurezza | 0.00 [%] |
| Trasmittanza termica adottata | 0.361 [W/m ² K] |
| Spessore | 20.00 [cm] |
| Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale) | -0.1 [°C] |
| Permeanza | 275.862 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa] |
| Massa superficiale (con intonaci) | 63.80 [kg/m ²] |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 7.55 [kg/m ²] |



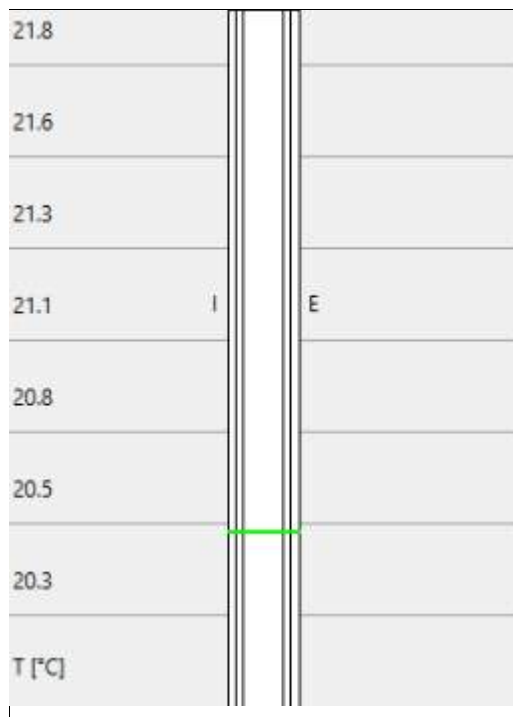
Stratigrafia

| MATERIALE | S [cm] | λ [W/mK] | C [W/m ² K] | R [m ² K/W] | D [kg/m ³] | CT [kJ/kgK] | μ [-] |
|---|-------------|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|----------|
| Resistenza superficiale interna | | | | 0.130 | | | |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Intercap. aria orizzontale (50 mm) | 5.00 | | 5.556 | 0.180 | 1 | 1.00 | 1 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Lana di roccia - pannelli - standard | 7.50 | 0.034 | | 2.206 | 100 | 1.03 | 1 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Resistenza superficiale esterna | | | | 0.130 | | | |

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

Descrizione **MI01 - Parete in cartongesso sp. 12,5 cm**

| | |
|--|---|
| Trasmittanza termica teorica | 0.392 [W/m²K] |
| Incremento di sicurezza | 0.00 [%] |
| Trasmittanza termica adottata | 0.392 [W/m²K] |
| Spessore | 12.50 [cm] |
| Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale) | -0.1 [°C] |
| Permeanza | 421.053 [10 ⁻¹² kg/sm²Pa] |
| Massa superficiale (con intonaci) | 45.00 [kg/m²] |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 7.50 [kg/m²] |



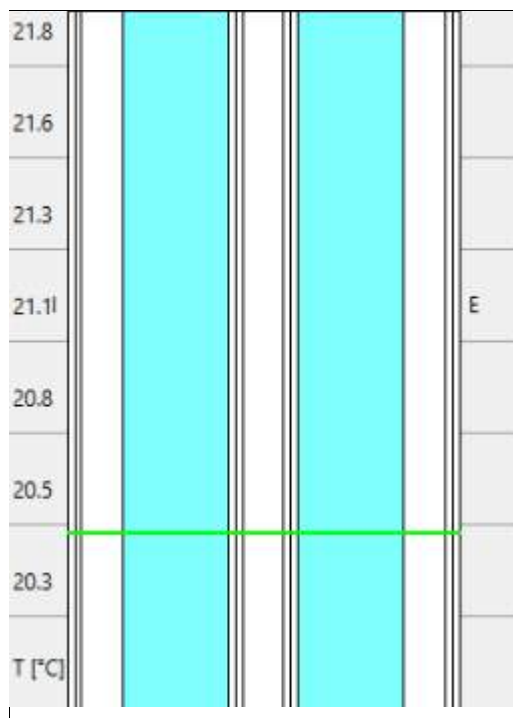
Stratigrafia

| MATERIALE | S [cm] | λ [W/mK] | C [W/m²K] | R [m²K/W] | D [kg/m³] | CT [kJ/kgK] | μ [-] |
|---|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------|
| Resistenza superficiale interna | | | | 0.130 | | | |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Lana di roccia - pannelli - standard | 7.50 | 0.034 | | 2.206 | 100 | 1.03 | 1 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Resistenza superficiale esterna | | | | 0.130 | | | |

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

Descrizione **Doppia MI01 + TI01 - Parete in cartongesso sp. 12,5 cm + Controparete Bagni**

| | |
|--|--|
| Trasmittanza termica teorica | 0.135 [W/m ² K] |
| Incremento di sicurezza | 0.00 [%] |
| Trasmittanza termica adottata | 0.135 [W/m ² K] |
| Spessore | 71.50 [cm] |
| Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale) | -0.1 [°C] |
| Permeanza | 141.343 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa] |
| Massa superficiale (con intonaci) | 97.89 [kg/m ²] |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 22.89 [kg/m ²] |



Stratigrafia

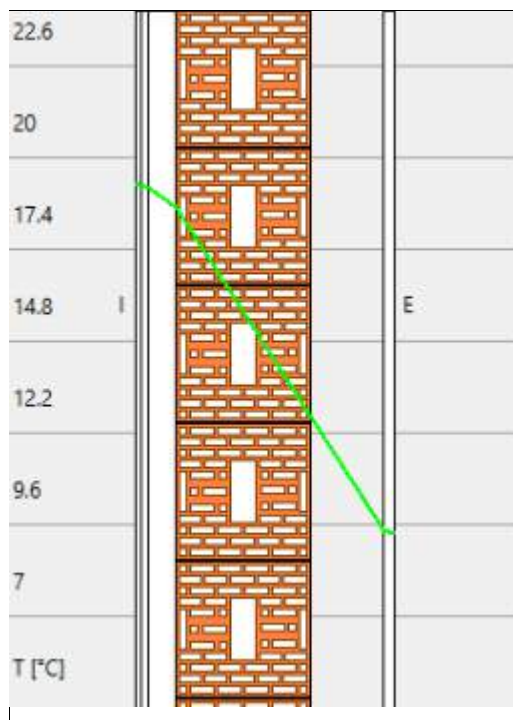
| MATERIALE | S [cm] | λ [W/mK] | C [W/m ² K] | R [m ² K/W] | D [kg/m ³] | CT [kJ/kgK] | μ [-] |
|---|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|----------|
| Resistenza superficiale interna | | | | 0.130 | | | |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Lana di roccia - pannelli - standard | 7.50 | 0.034 | | 2.206 | 100 | 1.03 | 1 |
| Intercapedine aria ver. 70 mm | 19.50 | 1.000 | | 0.195 | 1 | 1.00 | 1 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Lana di roccia - pannelli - standard | 7.50 | 0.034 | | 2.206 | 100 | 1.03 | 1 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Intercapedine aria ver. 70 mm | 19.50 | 1.000 | | 0.195 | 1 | 1.00 | 1 |
| Lana di roccia - pannelli - standard | 7.50 | 0.034 | | 2.206 | 100 | 1.03 | 1 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Resistenza superficiale esterna | | | | 0.130 | | | |

S Spessore
 λ Conduttività utile di calcolo

| | |
|-------|------------------------------------|
| C | Conduttanza unitaria |
| R | Resistenza termica |
| D | Massa volumica |
| CT | Capacità termica massica |
| μ | Resistenza al passaggio del vapore |

Descrizione **ME01 - Muro esterno con controparete - sp. 47 cm**

| | |
|--|---|
| Trasmittanza termica teorica | 0.286 [W/m ² K] |
| Incremento di sicurezza | 0.00 [%] |
| Trasmittanza termica adottata | 0.286 [W/m ² K] |
| Spessore | 47.00 [cm] |
| Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale) | -0.1 [°C] |
| Permeanza | 81.633 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa] |
| Massa superficiale (con intonaci) | 311.80 [kg/m ²] |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 266.05 [kg/m ²] |
| Trasmittanza periodica | 0.011 [W/m ² K] |
| Fattore di smorzamento | 0.037 [-] |
| Sfasamento onda termica | 20.5 [h] |



Stratigrafia

| MATERIALE | S [cm] | λ [W/mK] | C [W/m ² K] | R [m ² K/W] | D [kg/m ³] | CT [kJ/kgK] | μ [-] |
|---|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|-----------|
| Resistenza superficiale interna | | | | 0.130 | | | |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Intercap. aria orizzontale (50 mm) | 5.00 | | 5.556 | 0.180 | 1 | 1.00 | 1 |
| Blocco in Porotherm BIO sp. 38 cm | 38.00 | | 0.324 | 3.086 | 700 | 1.00 | 5 |
| Intonaco esterno | 1.50 | 0.900 | | 0.017 | 1800 | 1.00 | 20 |
| Resistenza superficiale esterna | | | | 0.040 | | | |

| | |
|----|------------------------------------|
| S | Spessore |
| λ | Conduktività utile di calcolo |
| C | Conduktivanza unitaria |
| R | Resistenza termica |
| D | Massa volumica |
| CT | Capacità termica massica |
| μ | Resistenza al passaggio del vapore |

Verifica della condensa secondo UNI EN ISO 13788

La struttura non é soggetta a rischio di formazione di muffe

La struttura non é soggetta a fenomeni di condensa interstiziale

La quantità di condensato é limitata alla quantità rievaporabile

Condizioni al contorno

| | |
|--|---------------------------|
| Temperature esterne | Medie mensili [°C] |
| Umidità relativa esterna | Medie mensili [%] |
| Temperatura interna nel periodo di riscaldamento | 20.00 [°C] |
| Umidità relativa interna | 55.00 [%] |

Verifica della condensa superficiale

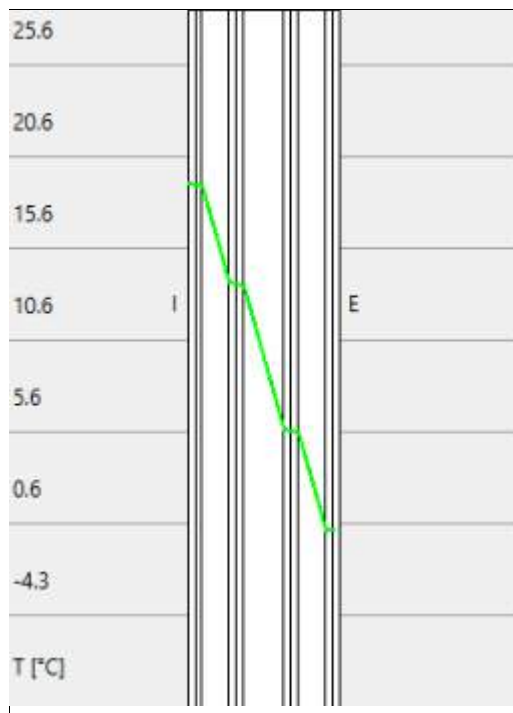
| SIMBOLO | DESCRIZIONE | U.M. | STRUTTURA | | VALORE LIMITE | VERIFICA |
|---------------|------------------------|------|-----------------|---|---------------|-----------------|
| MESE CRITICO: | | | Febbraio | | | |
| fRsi | Fattore di temperatura | [-] | 0.9308 | ≥ | 0.4803 | Positiva |

Verifica della condensa interstiziale

| SIMBOLO | DESCRIZIONE | U.M. | STRUTTURA | | VALORE LIMITE | VERIFICA |
|---------------|----------------------|--------|----------------|---|---------------|-----------------|
| MESE CRITICO: | | | Gennaio | | | |
| Ma | Quantità di condensa | [g/m²] | 0.0 | ≤ | 500.0 | Positiva |

Descrizione **M06.FF-275 - Doppia parete in cartongesso sp. 27,5 cm**

| | |
|--|---|
| Trasmittanza termica teorica | 0.179 [W/m²K] |
| Incremento di sicurezza | 0.00 [%] |
| Trasmittanza termica adottata | 0.179 [W/m²K] |
| Spessore | 27.50 [cm] |
| Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale) | -0.1 [°C] |
| Permeanza | 205.128 [10 ⁻¹² kg/sm²Pa] |
| Massa superficiale (con intonaci) | 92.50 [kg/m²] |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 17.50 [kg/m²] |



Stratigrafia

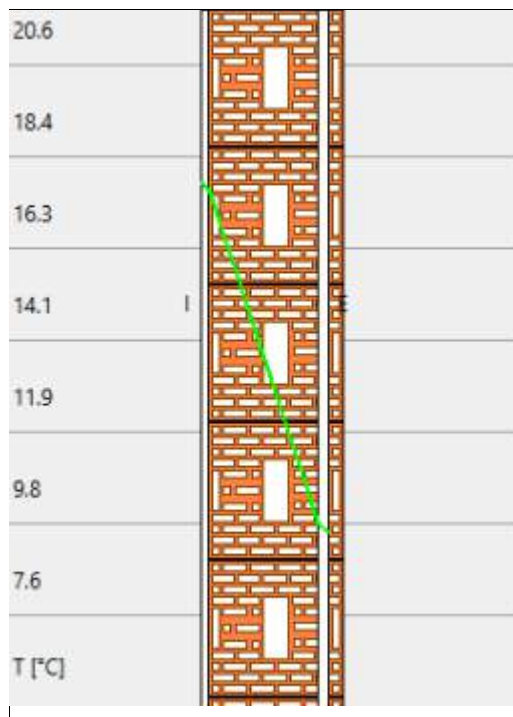
| MATERIALE | S [cm] | λ [W/mK] | C [W/m²K] | R [m²K/W] | D [kg/m³] | CT [kJ/kgK] | μ [-] |
|---|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------|
| Resistenza superficiale interna | | | | 0.130 | | | |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Lana di roccia - pannelli - standard | 5.00 | 0.034 | | 1.471 | 100 | 1.03 | 1 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Lana di roccia - pannelli - standard | 7.50 | 0.034 | | 2.206 | 100 | 1.03 | 1 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Lana di roccia - pannelli - standard | 5.00 | 0.034 | | 1.471 | 100 | 1.03 | 1 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Resistenza superficiale esterna | | | | 0.130 | | | |

S Spessore
λ Conduttività utile di calcolo
C Conduttanza unitaria
R Resistenza termica

D Massa volumica
CT Capacità termica massica
μ Resistenza al passaggio del vapore

Descrizione **MI13 - Parete laterizio antincendio sp. 23 cm**

| | |
|--|---|
| Trasmittanza termica teorica | 0.845 [W/m ² K] |
| Incremento di sicurezza | 10.00 [%] |
| Trasmittanza termica adottata | 0.930 [W/m ² K] |
| Spessore | 23.00 [cm] |
| Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale) | -0.1 [°C] |
| Permeanza | 86.957 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa] |
| Massa superficiale (con intonaci) | 190.00 [kg/m ²] |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 148.00 [kg/m ²] |



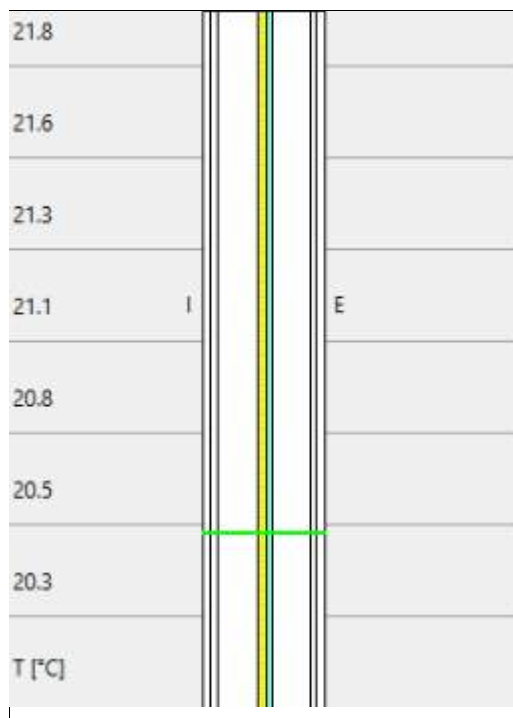
Stratigrafia

| MATERIALE | S [cm] | λ [W/mK] | C [W/m ² K] | R [m ² K/W] | D [kg/m ³] | CT [kJ/kgK] | μ [-] |
|--|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|-----------|
| Resistenza superficiale interna | | | | 0.130 | | | |
| Intonaco interno | 1.50 | 0.700 | | 0.021 | 1400 | 1.00 | 10 |
| Blocco forato 1.1.13/1 200 | 20.00 | | 1.136 | 0.880 | 740 | 1.00 | 10 |
| Intonaco interno | 1.50 | 0.700 | | 0.021 | 1400 | 1.00 | 10 |
| Resistenza superficiale esterna | | | | 0.130 | | | |

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

Descrizione **MI03 - Doppia parete in cartongesso sp. 22 cm**

| | |
|--|--|
| Trasmittanza termica teorica | 0.199 [W/m ² K] |
| Incremento di sicurezza | 0.00 [%] |
| Trasmittanza termica adottata | 0.199 [W/m ² K] |
| Spessore | 22.00 [cm] |
| Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale) | -0.1 [°C] |
| Permeanza | 283.688 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa] |
| Massa superficiale (con intonaci) | 66.31 [kg/m ²] |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 28.81 [kg/m ²] |



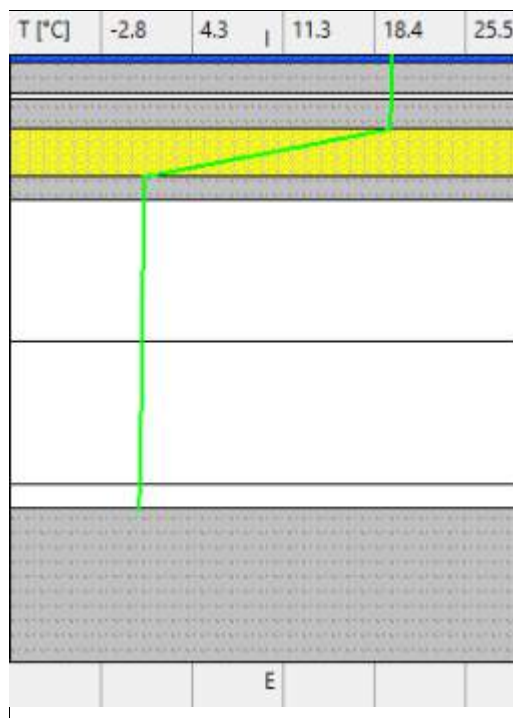
Stratigrafia

| MATERIALE | S [cm] | λ [W/mK] | C [W/m ² K] | R [m ² K/W] | D [kg/m ³] | CT [kJ/kgK] | μ [-] |
|---|-------------|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|-----------|
| Resistenza superficiale interna | | | | 0.130 | | | |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Lana di roccia - pannelli - standard | 7.50 | 0.034 | | 2.206 | 100 | 1.03 | 1 |
| Gesso e fibre di legno | 1.50 | 0.200 | | 0.075 | 920 | 0.84 | 10 |
| Aria in quiete a 293 K | 0.50 | 0.026 | | 0.192 | 1 | 1.00 | 1 |
| Lana di roccia - pannelli - standard | 7.50 | 0.034 | | 2.206 | 100 | 1.03 | 1 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Resistenza superficiale esterna | | | | 0.130 | | | |

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

Descrizione **COI1 + GRE - Pavimento su igloo**

| | |
|--|--|
| Trasmittanza termica teorica | 0.033 [W/m ² K] |
| Incremento di sicurezza | 0.00 [%] |
| Trasmittanza termica adottata | 0.033 [W/m ² K] |
| Spessore | 127.40 [cm] |
| Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale) | -0.1 [°C] |
| Permeanza | 2.283 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa] |
| Massa superficiale (con intonaci) | 984.55 [kg/m ²] |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 854.55 [kg/m ²] |



Stratigrafia

| MATERIALE | S [cm] | λ [W/mK] | C [W/m ² K] | R [m ² K/W] | D [kg/m ³] | CT [kJ/kgK] | μ [-] |
|--|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | | | | 0.170 | | | |
| Pavimentazione interna - gres | 1.50 | 1.000 | | 0.015 | 1700 | 1.00 | 200 |
| Sottofondo in cls-malta di cemento | 6.50 | 1.400 | | 0.046 | 2000 | 1.00 | 30 |
| Fogli di materiale sintetico | 0.40 | 0.230 | | 0.017 | 1100 | 1.30 | 10000 |
| Massetto in calcestruzzo allegg.900 | 7.00 | 0.580 | | 0.121 | 900 | 1.00 | 20 |
| XPS estruso tipo STYRODUR 3035 CS | 10.00 | | 0.034 | 29.412 | 10 | 1.45 | 100 |
| Calcestruzzo armato | 5.00 | 2.000 | | 0.025 | 2400 | 1.00 | 100 |
| Intercap. aria orizzontale (300 mm) | 30.00 | | 5.556 | 0.180 | 1 | 1.00 | 1 |
| Intercap. aria orizzontale (300 mm) | 30.00 | | 5.556 | 0.180 | 1 | 1.00 | 1 |
| Intercap. aria orizzontale (50 mm) | 5.00 | | 5.556 | 0.180 | 1 | 1.00 | 1 |
| Magrone sottofondazione | 32.00 | 1.000 | | 0.320 | 2000 | 1.00 | 80 |
| Resistenza superficiale esterna | | | | 0.040 | | | |

| | | | |
|----|-------------------------------|---|------------------------------------|
| S | Spessore | μ | Resistenza al passaggio del vapore |
| λ | Conduktività utile di calcolo | | |
| C | Conduktivanza unitaria | | |
| R | Resistenza termica | | |
| D | Massa volumica | | |
| CT | Capacità termica massica | | |

Verifica della condensa secondo UNI EN ISO 13788

La struttura non é soggetta a rischio di formazione di muffe

La struttura non é soggetta a fenomeni di condensa interstiziale

La quantità di condensato é limitata alla quantità rievaporabile

Condizioni al contorno

| | |
|--|---------------------------|
| Temperature esterne | Medie mensili [°C] |
| Umidità relativa esterna | Medie mensili [%] |
| Temperatura interna nel periodo di riscaldamento | 20.00 [°C] |
| Umidità relativa interna | 55.00 [%] |

Verifica della condensa superficiale

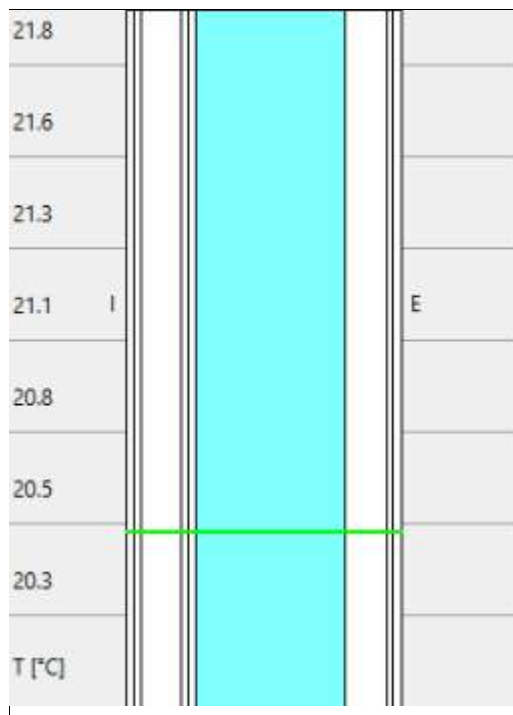
| SIMBOLO | DESCRIZIONE | U.M. | STRUTTURA | | VALORE LIMITE | VERIFICA |
|-------------------------------|------------------------|------|---------------|---|---------------|-----------------|
| MESE CRITICO: Febbraio | | | | | | |
| fRsi | Fattore di temperatura | [-] | 0.9919 | ≥ | 0.4803 | Positiva |

Verifica della condensa interstiziale

| SIMBOLO | DESCRIZIONE | U.M. | STRUTTURA | | VALORE LIMITE | VERIFICA |
|------------------------------|----------------------|--------|------------|---|---------------|-----------------|
| MESE CRITICO: Gennaio | | | | | | |
| Ma | Quantità di condensa | [g/m²] | 0.0 | ≤ | 500.0 | Positiva |

Descrizione **MI01 + TI01 - Parete in cartongesso sp. 12,5 cm + Controparete Bagni**

| | |
|--|--|
| Trasmittanza termica teorica | 0.197 [W/m ² K] |
| Incremento di sicurezza | 0.00 [%] |
| Trasmittanza termica adottata | 0.197 [W/m ² K] |
| Spessore | 50.00 [cm] |
| Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale) | -0.1 [°C] |
| Permeanza | 195.122 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa] |
| Massa superficiale (con intonaci) | 71.53 [kg/m ²] |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 15.28 [kg/m ²] |



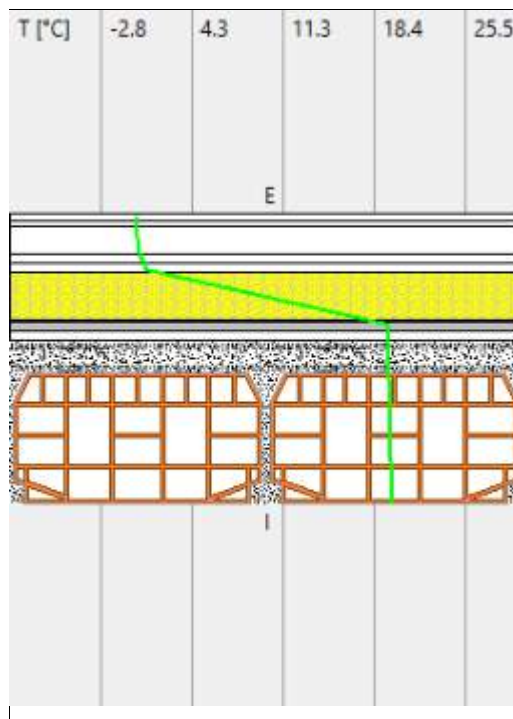
Stratigrafia

| MATERIALE | S [cm] | λ [W/mK] | C [W/m ² K] | R [m ² K/W] | D [kg/m ³] | CT [kJ/kgK] | μ [-] |
|---|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|----------|
| Resistenza superficiale interna | | | | 0.130 | | | |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Lana di roccia - pannelli - standard | 7.50 | 0.034 | | 2.206 | 100 | 1.03 | 1 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Intercapedine aria ver. 70 mm | 27.50 | 1.000 | | 0.275 | 1 | 1.00 | 1 |
| Lana di roccia - pannelli - standard | 7.50 | 0.034 | | 2.206 | 100 | 1.03 | 1 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Resistenza superficiale esterna | | | | 0.130 | | | |

| | |
|----|------------------------------------|
| S | Spessore |
| λ | Conduktivität utile di calcolo |
| C | Conduktivanza unitaria |
| R | Resistenza termica |
| D | Massa volumica |
| CT | Capacità termica massica |
| μ | Resistenza al passaggio del vapore |

Descrizione **COS1 - Equivalente Copertura a verde estensivo**

| | |
|--|---|
| Trasmittanza termica teorica | 0.032 [W/m²K] |
| Incremento di sicurezza | 0.00 [%] |
| Trasmittanza termica adottata | 0.032 [W/m²K] |
| Spessore | 52.58 [cm] |
| Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale) | -0.1 [°C] |
| Permeanza | 0.680 [10 ⁻¹² kg/sm²Pa] |
| Massa superficiale (con intonaci) | 385.21 [kg/m²] |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 385.21 [kg/m²] |
| Trasmittanza periodica | 0.003 [W/m²K] |
| Fattore di smorzamento | 0.107 [-] |
| Sfasamento onda termica | 13.9 [h] |



Stratigrafia

| MATERIALE | S [cm] | λ [W/mK] | C [W/m²K] | R [m²K/W] | D [kg/m³] | CT [kJ/kgK] | μ [-] |
|---|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | | | | 0.100 | | | |
| Blocco da solaio 2.1.05i/2 300 | 30.00 | | 2.440 | 0.410 | 1050 | 0.92 | 9 |
| Membrana impermeabilizzante bituminosa | 0.40 | 0.170 | | 0.024 | 1200 | 1.00 | 20000 |
| Sottofondo in cls magro | 1.60 | 0.930 | | 0.017 | 2100 | 0.88 | 70 |
| Membrana in bitume-polimero elastomero 4 mm | 0.40 | | 42.500 | 0.024 | 1250 | 1.00 | 20000 |
| XPS estruso tipo STYRODUR 3035 CS | 10.00 | | 0.034 | 29.412 | 10 | 1.45 | 100 |
| Fogli di materiale sintetico | 0.18 | 0.230 | | 0.008 | 1100 | 1.30 | 10000 |
| EPS 150 (26) | 3.00 | 0.035 | | 0.857 | 26 | 1.45 | 60 |
| Intercap. aria discendente (50 mm) | 5.00 | | 4.762 | 0.210 | 1 | 1.00 | 1 |
| Fogli di materiale sintetico | 1.00 | 0.230 | | 0.043 | 1100 | 1.30 | 10000 |
| Creta o argilla 1200 | 1.00 | 1.500 | | 0.007 | 1200 | 1.67 | 50 |
| Resistenza superficiale esterna | | | | 0.040 | | | |

S Spessore
λ Conduttività utile di calcolo
C Conduttanza unitaria
R Resistenza termica

D Massa volumica
CT Capacità termica massica
μ Resistenza al passaggio del vapore

Verifica della condensa secondo UNI EN ISO 13788

La struttura non é soggetta a rischio di formazione di muffe

La struttura non é soggetta a fenomeni di condensa interstiziale

La quantità di condensato é limitata alla quantità rievaporabile

Condizioni al contorno

| | |
|--|---------------------------|
| Temperature esterne | Medie mensili [°C] |
| Umidità relativa esterna | Medie mensili [%] |
| Temperatura interna nel periodo di riscaldamento | 20.00 [°C] |
| Umidità relativa interna | 50.00 [%] |

Verifica della condensa superficiale

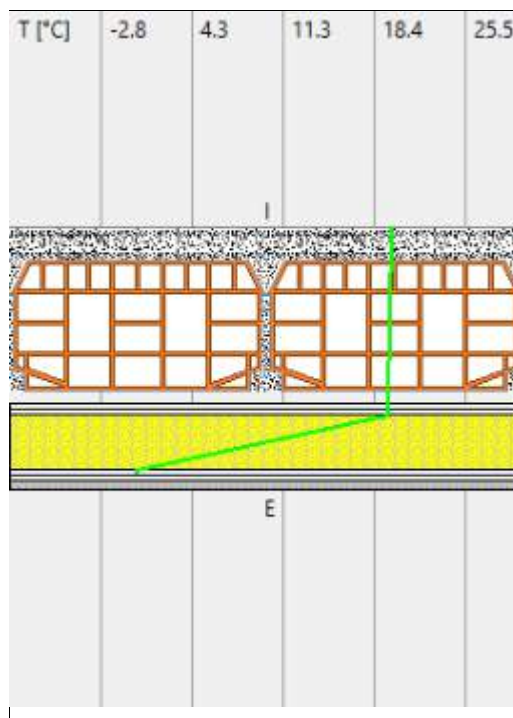
| SIMBOLO | DESCRIZIONE | U.M. | STRUTTURA | | VALORE LIMITE | VERIFICA |
|-------------------------------|------------------------|------|---------------|---|---------------|-----------------|
| MESE CRITICO: Febbraio | | | | | | |
| fRsi | Fattore di temperatura | [-] | 0.9920 | ≥ | 0.3519 | Positiva |

Verifica della condensa interstiziale

| SIMBOLO | DESCRIZIONE | U.M. | STRUTTURA | | VALORE LIMITE | VERIFICA |
|------------------------------|----------------------|--------|------------|---|---------------|-----------------|
| MESE CRITICO: Gennaio | | | | | | |
| Ma | Quantità di condensa | [g/m²] | 0.0 | ≤ | 500.0 | Positiva |

Descrizione **PIO10 - Equivalente Pavimentazione industriale vani tecnici**

| | |
|--|--|
| Trasmittanza termica teorica | 0.033 [W/m ² K] |
| Incremento di sicurezza | 0.00 [%] |
| Trasmittanza termica adottata | 0.033 [W/m ² K] |
| Spessore | 47.20 [cm] |
| Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale) | -0.1 [°C] |
| Permeanza | 0.910 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa] |
| Massa superficiale (con intonaci) | 422.84 [kg/m ²] |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 364.84 [kg/m ²] |



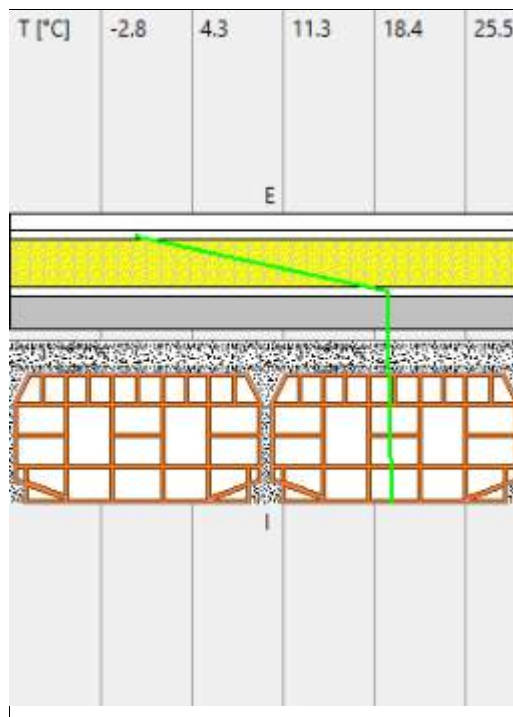
Stratigrafia

| MATERIALE | S [cm] | λ [W/mK] | C [W/m ² K] | R [m ² K/W] | D [kg/m ³] | CT [kJ/kgK] | μ [-] |
|---|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | | | | 0.170 | | | |
| Blocco da solaio 2.1.05i/2 320 | 32.00 | | 2.440 | 0.410 | 1050 | 0.92 | 9 |
| Membrana impermeabilizzante bituminosa | 0.40 | 0.170 | | 0.024 | 1200 | 1.00 | 20000 |
| Poliuretano (PU) | 1.60 | 0.250 | | 0.064 | 1200 | 1.80 | 6000 |
| XPS estruso tipo STYRODUR 3035 CS | 10.00 | | 0.034 | 29.412 | 10 | 1.45 | 100 |
| Pvc in fogli | 0.18 | 0.160 | | 0.011 | 1400 | 1.30 | 10000 |
| Fogli di materiale sintetico | 0.12 | 0.230 | | 0.005 | 1100 | 1.30 | 10000 |
| Sottofondo in cls-malta di cemento | 2.90 | 1.400 | | 0.021 | 2000 | 1.00 | 30 |
| Resistenza superficiale esterna | | | | 0.170 | | | |

| | |
|----|------------------------------------|
| S | Spessore |
| λ | Conduktività utile di calcolo |
| C | Conduktivanza unitaria |
| R | Resistenza termica |
| D | Massa volumica |
| CT | Capacità termica massica |
| μ | Resistenza al passaggio del vapore |

Descrizione **COS2 - Equivalente Copertura con ghiaino sciolto**

| | |
|--|---|
| Trasmittanza termica teorica | 0.033 [W/m²K] |
| Incremento di sicurezza | 0.00 [%] |
| Trasmittanza termica adottata | 0.033 [W/m²K] |
| Spessore | 52.58 [cm] |
| Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale) | -0.1 [°C] |
| Permeanza | 1.305 [10 ⁻¹² kg/sm²Pa] |
| Massa superficiale (con intonaci) | 536.96 [kg/m²] |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 536.96 [kg/m²] |
| Trasmittanza periodica | 0.002 [W/m²K] |
| Fattore di smorzamento | 0.065 [-] |
| Sfasamento onda termica | 14.8 [h] |



Stratigrafia

| MATERIALE | S [cm] | λ [W/mK] | C [W/m²K] | R [m²K/W] | D [kg/m³] | CT [kJ/kgK] | μ [-] |
|--|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | | | | 0.100 | | | |
| Blocco da solaio 2.1.05i/2 320 | 32.00 | | 2.440 | 0.410 | 1050 | 0.92 | 9 |
| Sottofondo in cls magro | 6.00 | 0.930 | | 0.065 | 2100 | 0.88 | 70 |
| Membrana in bitume-polimero elastomero 4 mm | 0.40 | | 42.500 | 0.024 | 1250 | 1.00 | 20000 |
| XPS estruso tipo STYRODUR 3035 CS | 10.00 | | 0.034 | 29.412 | 10 | 1.45 | 100 |
| Membrana impermeabilizzante bituminosa | 0.18 | 0.170 | | 0.011 | 1200 | 1.00 | 20000 |
| Fogli di materiale sintetico | 0.20 | 0.230 | | 0.009 | 1100 | 1.30 | 10000 |
| Ghiaione-ciottoli di fiume | 3.80 | 1.200 | | 0.032 | 1700 | 1.00 | 5 |
| Resistenza superficiale esterna | | | | 0.040 | | | |

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

Verifica della condensa secondo UNI EN ISO 13788

La struttura non é soggetta a rischio di formazione di muffe

La struttura non é soggetta a fenomeni di condensa interstiziale

La quantità di condensato é limitata alla quantità rievaporabile

Condizioni al contorno

| | |
|--|---------------------------|
| Temperature esterne | Medie mensili [°C] |
| Umidità relativa esterna | Medie mensili [%] |
| Temperatura interna nel periodo di riscaldamento | 20.00 [°C] |
| Umidità relativa interna | 50.00 [%] |

Verifica della condensa superficiale

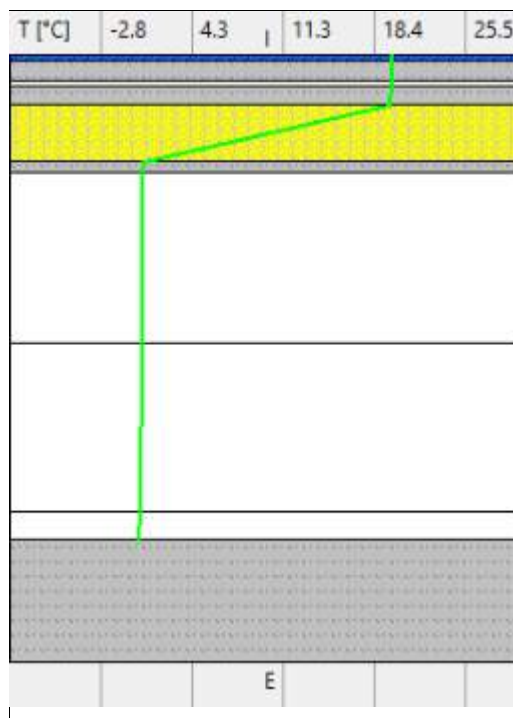
| SIMBOLO | DESCRIZIONE | U.M. | STRUTTURA | | VALORE LIMITE | VERIFICA |
|---------------|------------------------|------|-----------------|---|---------------|-----------------|
| MESE CRITICO: | | | Febbraio | | | |
| fRsi | Fattore di temperatura | [-] | 0.9917 | ≥ | 0.3519 | Positiva |

Verifica della condensa interstiziale

| SIMBOLO | DESCRIZIONE | U.M. | STRUTTURA | | VALORE LIMITE | VERIFICA |
|---------------|----------------------|--------|----------------|---|---------------|-----------------|
| MESE CRITICO: | | | Gennaio | | | |
| Ma | Quantità di condensa | [g/m²] | 0.0 | ≤ | 500.0 | Positiva |

Descrizione **COI1 + GRE - Equivalente Pavimento su igloo Piano Terra**

| | |
|--|---|
| Trasmittanza termica teorica | 0.033 [W/m²K] |
| Incremento di sicurezza | 0.00 [%] |
| Trasmittanza termica adottata | 0.033 [W/m²K] |
| Spessore | 107.20 [cm] |
| Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale) | -0.1 [°C] |
| Permeanza | 2.751 [10 ⁻¹² kg/sm²Pa] |
| Massa superficiale (con intonaci) | 604.55 [kg/m²] |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 524.55 [kg/m²] |



Stratigrafia

| MATERIALE | S [cm] | λ [W/mK] | C [W/m²K] | R [m²K/W] | D [kg/m³] | CT [kJ/kgK] | μ [-] |
|--|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | | | | 0.170 | | | |
| Pavimentazione interna - gres | 0.50 | 1.000 | | 0.005 | 1700 | 1.00 | 200 |
| Sottofondo in cls-malta di cemento | 4.00 | 1.400 | | 0.029 | 2000 | 1.00 | 30 |
| Fogli di materiale sintetico | 0.40 | 0.230 | | 0.017 | 1100 | 1.30 | 10000 |
| Massetto in calcestruzzo allegg.900 | 4.00 | 0.580 | | 0.069 | 900 | 1.00 | 20 |
| XPS estruso tipo STYRODUR 3035 CS | 10.00 | | 0.034 | 29.412 | 10 | 1.45 | 100 |
| Calcestruzzo armato | 2.00 | 2.000 | | 0.010 | 2400 | 1.00 | 100 |
| Intercap. aria orizzontale (300 mm) | 30.00 | | 5.556 | 0.180 | 1 | 1.00 | 1 |
| Intercap. aria orizzontale (300 mm) | 30.00 | | 5.556 | 0.180 | 1 | 1.00 | 1 |
| Intercap. aria orizzontale (50 mm) | 5.00 | | 5.556 | 0.180 | 1 | 1.00 | 1 |
| Magrone sottofondazione | 21.30 | 1.000 | | 0.213 | 2000 | 1.00 | 80 |
| Resistenza superficiale esterna | | | | 0.040 | | | |

| | |
|---|--------------------------------|
| S | Spessore |
| λ | Conducibilità utile di calcolo |
| C | Conduttanza unitaria |
| R | Resistenza termica |
| D | Massa volumica |

CT Capacità termica massica
 μ Resistenza al passaggio del vapore

Verifica della condensa secondo UNI EN ISO 13788

La struttura non é soggetta a rischio di formazione di muffe

La struttura non é soggetta a fenomeni di condensa interstiziale

La quantità di condensato é limitata alla quantità rievaporabile

Condizioni al contorno

| | |
|--|---------------------------|
| Temperature esterne | Medie mensili [°C] |
| Umidità relativa esterna | Medie mensili [%] |
| Temperatura interna nel periodo di riscaldamento | 20.00 [°C] |
| Umidità relativa interna | 50.00 [%] |

Verifica della condensa superficiale

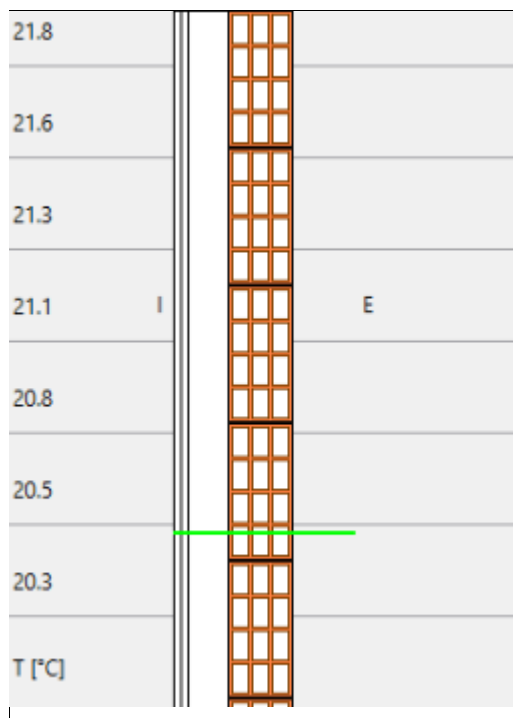
| SIMBOLO | DESCRIZIONE | U.M. | STRUTTURA | | VALORE LIMITE | VERIFICA |
|-------------------------------|------------------------|------|---------------|---|---------------|-----------------|
| MESE CRITICO: Febbraio | | | | | | |
| fRsi | Fattore di temperatura | [-] | 0.9918 | ≥ | 0.3519 | Positiva |

Verifica della condensa interstiziale

| SIMBOLO | DESCRIZIONE | U.M. | STRUTTURA | | VALORE LIMITE | VERIFICA |
|------------------------------|----------------------|--------|------------|---|---------------|-----------------|
| MESE CRITICO: Gennaio | | | | | | |
| Ma | Quantità di condensa | [g/m²] | 0.0 | ≤ | 500.0 | Positiva |

Descrizione **TI01 - Muro in laterizio + Parete in cartongesso sp. 32,5 cm**

| | |
|--|--|
| Trasmittanza termica teorica | 0.355 [W/m²K] |
| Incremento di sicurezza | 0.00 [%] |
| Trasmittanza termica adottata | 0.355 [W/m²K] |
| Spessore | 32.50 [cm] |
| Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale) | -0.1 [°C] |
| Permeanza | 86.957 [10 ⁻¹² kg/sm²Pa] |
| Massa superficiale (con intonaci) | 206.25 [kg/m²] |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 187.50 [kg/m²] |



Stratigrafia

| MATERIALE | S [cm] | λ [W/mK] | C [W/m²K] | R [m²K/W] | D [kg/m³] | CT [kJ/kgK] | μ [-] |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------|
| Resistenza superficiale interna | | | | 0.130 | | | |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Lana di roccia - pannelli - standard | 7.50 | 0.034 | | 2.206 | 100 | 1.03 | 1 |
| Muro in laterizio 22,5 cm | 22.50 | | 3.226 | 0.310 | 800 | 1.00 | 9 |
| Resistenza superficiale esterna | | | | 0.130 | | | |

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

Descrizione **Copertura shed**

| | |
|--|---|
| Trasmittanza termica teorica | 0.033 [W/m²K] |
| Incremento di sicurezza | 0.00 [%] |
| Trasmittanza termica adottata | 0.033 [W/m²K] |
| Spessore | 51.70 [cm] |
| Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale) | -0.1 [°C] |
| Permeanza | 1.219 [10 ⁻¹² kg/sm²Pa] |
| Massa superficiale (con intonaci) | 783.42 [kg/m²] |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 769.42 [kg/m²] |
| Trasmittanza periodica | 0.003 [W/m²K] |
| Fattore di smorzamento | 0.089 [-] |
| Sfasamento onda termica | 11.8 [h] |



Stratigrafia

| MATERIALE | S [cm] | λ [W/mK] | C [W/m²K] | R [m²K/W] | D [kg/m³] | CT [kJ/kgK] | μ [-] |
|--|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | | | | 0.100 | | | |
| Intonaco interno | 1.00 | 1.000 | | 0.010 | 1400 | 1.00 | 10 |
| Massetto in calcestruzzo allegg.400 | 10.00 | 0.580 | | 0.172 | 400 | 1.00 | 20 |
| Calcestruzzo armato | 30.00 | 2.000 | | 0.150 | 2400 | 1.00 | 100 |
| Membrana in bitume-polimero elastomero 4 mm | 0.40 | | 42.500 | 0.024 | 1250 | 1.00 | 20000 |
| XPS estruso tipo STYRODUR 3035 CS | 10.00 | | 0.034 | 29.412 | 10 | 1.45 | 100 |
| Fogli di materiale sintetico | 0.18 | 0.230 | | 0.008 | 1100 | 1.30 | 10000 |
| Membrana impermeabilizzante bituminosa | 0.12 | 0.170 | | 0.007 | 1200 | 1.00 | 20000 |
| Resistenza superficiale esterna | | | | 0.040 | | | |

| | |
|----|------------------------------------|
| S | Spessore |
| λ | Conduktività utile di calcolo |
| C | Conduktivanza unitaria |
| R | Resistenza termica |
| D | Massa volumica |
| CT | Capacità termica massica |
| μ | Resistenza al passaggio del vapore |

Verifica della condensa secondo UNI EN ISO 13788

La struttura non é soggetta a rischio di formazione di muffe

La struttura non é soggetta a fenomeni di condensa interstiziale

La quantità di condensato é limitata alla quantità rievaporabile

Condizioni al contorno

| | |
|--|---------------------------|
| Temperature esterne | Medie mensili [°C] |
| Umidità relativa esterna | Medie mensili [%] |
| Temperatura interna nel periodo di riscaldamento | 20.00 [°C] |
| Umidità relativa interna | 50.00 [%] |

Verifica della condensa superficiale

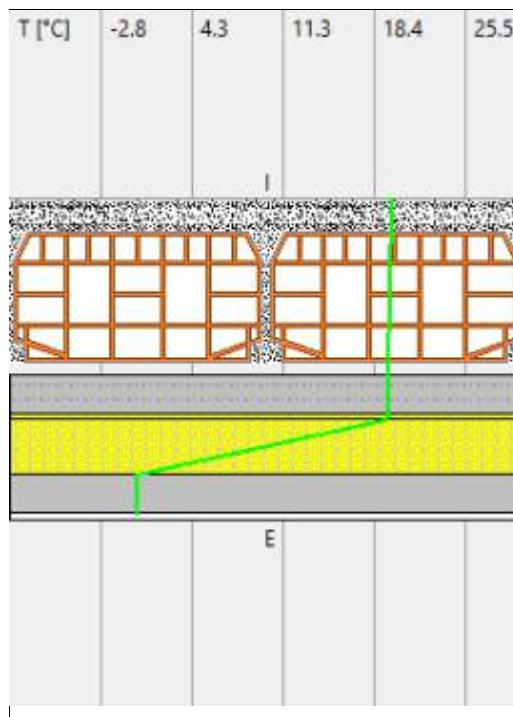
| SIMBOLO | DESCRIZIONE | U.M. | STRUTTURA | | VALORE LIMITE | VERIFICA |
|---------------|------------------------|------|-----------------|---|---------------|-----------------|
| MESE CRITICO: | | | Febbraio | | | |
| fRsi | Fattore di temperatura | [-] | 0.9917 | ≥ | 0.3519 | Positiva |

Verifica della condensa interstiziale

| SIMBOLO | DESCRIZIONE | U.M. | STRUTTURA | | VALORE LIMITE | VERIFICA |
|---------------|----------------------|--------|----------------|---|---------------|-----------------|
| MESE CRITICO: | | | Gennaio | | | |
| Ma | Quantità di condensa | [g/m²] | 0.0 | ≤ | 500.0 | Positiva |

Descrizione **Solaio interpianto con isolamento per corti interne**

| | |
|--|---|
| Trasmittanza termica teorica | 0.033 [W/m²K] |
| Incremento di sicurezza | 0.00 [%] |
| Trasmittanza termica adottata | 0.033 [W/m²K] |
| Spessore | 57.20 [cm] |
| Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale) | -0.1 [°C] |
| Permeanza | 2.243 [10 ⁻¹² kg/sm²Pa] |
| Massa superficiale (con intonaci) | 515.10 [kg/m²] |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 515.10 [kg/m²] |



Stratigrafia

| MATERIALE | S [cm] | λ [W/mK] | C [W/m²K] | R [m²K/W] | D [kg/m³] | CT [kJ/kgK] | μ [-] |
|--|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | | | | 0.170 | | | |
| Blocco da solaio 2.1.05i/2 320 | 32.00 | | 2.440 | 0.410 | 1050 | 0.92 | 9 |
| Massetto in calcestruzzo allegg.400 | 7.00 | 0.580 | | 0.121 | 400 | 1.00 | 20 |
| Isolante in gomma EPDM | 1.00 | 0.064 | | 0.156 | 30 | 0.85 | 5000 |
| XPS estruso tipo STYRODUR 3035 CS | 10.00 | | 0.034 | 29.412 | 10 | 1.45 | 100 |
| Sottofondo in cls magro | 7.00 | 0.930 | | 0.075 | 2100 | 0.88 | 70 |
| Tappezzeria in PVC | 0.20 | 0.160 | | 0.012 | 1400 | 1.30 | 10000 |
| Resistenza superficiale esterna | | | | 0.170 | | | |

| | |
|----|------------------------------------|
| S | Spessore |
| λ | Conduktività utile di calcolo |
| C | Conduktivanza unitaria |
| R | Resistenza termica |
| D | Massa volumica |
| CT | Capacità termica massica |
| μ | Resistenza al passaggio del vapore |

Descrizione **MI05 - Doppia parete in cartongesso piombata sp. 18 cm**

| | |
|--|--|
| Trasmittanza termica teorica | 0.359 [W/m ² K] |
| Incremento di sicurezza | 0.00 [%] |
| Trasmittanza termica adottata | 0.359 [W/m ² K] |
| Spessore | 18.05 [cm] |
| Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale) | -0.1 [°C] |
| Permeanza | 0.033 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa] |
| Massa superficiale (con intonaci) | 83.38 [kg/m ²] |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 55.25 [kg/m ²] |



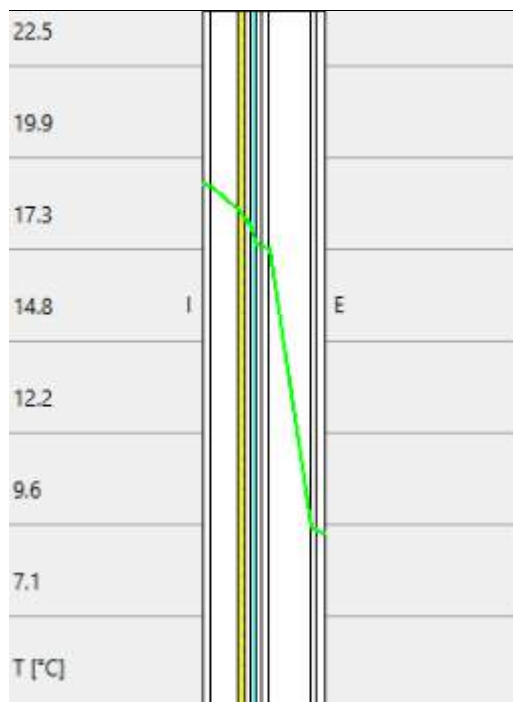
Stratigrafia

| MATERIALE | S [cm] | λ [W/mK] | C [W/m ² K] | R [m ² K/W] | D [kg/m ³] | CT [kJ/kgK] | μ [-] |
|---|-------------|---------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|----------------|
| Resistenza superficiale interna | | | | 0.130 | | | |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Intercap. aria orizzontale (50 mm) | 5.00 | | 5.556 | 0.180 | 1 | 1.00 | 1 |
| Gesso e fibre di legno | 1.50 | 0.200 | | 0.075 | 920 | 0.84 | 10 |
| Piombo (UNI 10351) | 0.30 | 35.000 | | 0.000 | 11300 | 0.20 | 2000000 |
| Lana di roccia - pannelli - standard | 7.50 | 0.034 | | 2.206 | 100 | 1.03 | 1 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Resistenza superficiale esterna | | | | 0.130 | | | |

| | |
|----|------------------------------------|
| S | Spessore |
| λ | Conduktività utile di calcolo |
| C | Conduktivanza unitaria |
| R | Resistenza termica |
| D | Massa volumica |
| CT | Capacità termica massica |
| μ | Resistenza al passaggio del vapore |

Descrizione **MI04 - Doppia parete in cartongesso piombata sp. 22 cm**

| | |
|--|--|
| Trasmittanza termica teorica | 0.331 [W/m ² K] |
| Incremento di sicurezza | 0.00 [%] |
| Trasmittanza termica adottata | 0.331 [W/m ² K] |
| Spessore | 22.05 [cm] |
| Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale) | -0.1 [°C] |
| Permeanza | 0.033 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa] |
| Massa superficiale (con intonaci) | 102.14 [kg/m ²] |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 55.27 [kg/m ²] |



Stratigrafia

| MATERIALE | S [cm] | λ [W/mK] | C [W/m ² K] | R [m ² K/W] | D [kg/m ³] | CT [kJ/kgK] | μ [-] |
|---|-------------|---------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|----------------|
| Resistenza superficiale interna | | | | 0.130 | | | |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Intercap. aria orizzontale (50 mm) | 5.00 | | 5.556 | 0.180 | 1 | 1.00 | 1 |
| Gesso e fibre di legno | 1.50 | 0.200 | | 0.075 | 920 | 0.84 | 10 |
| Piombo (UNI 10351) | 0.30 | 35.000 | | 0.000 | 11300 | 0.20 | 2000000 |
| Intercapedine aria 15 mm | 1.50 | 0.076 | | 0.197 | 1 | 1.00 | 1 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Lana di roccia - pannelli - standard | 7.50 | 0.034 | | 2.206 | 100 | 1.03 | 1 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Pannello di cartongesso | 1.25 | 0.600 | | 0.021 | 750 | 0.84 | 8 |
| Resistenza superficiale esterna | | | | 0.130 | | | |

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

Allegato 4 – CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI UNI EN ISO 14683 – UNI EN ISO 10211

Descrizione **ARI003**

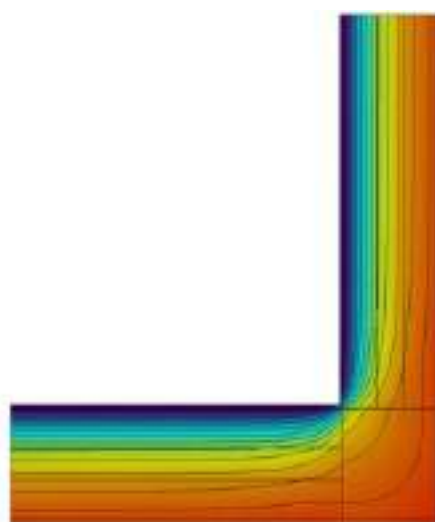
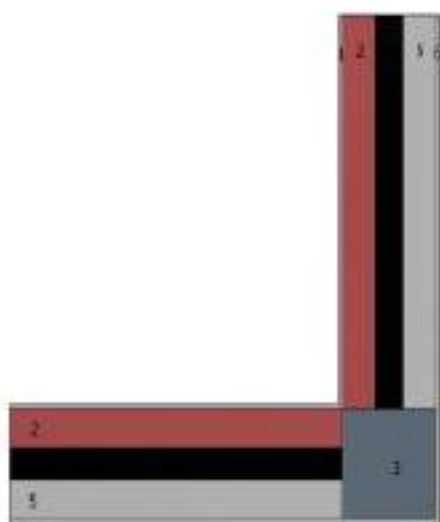
Categoria

Angoli interni

Trasmittanza termica lineica esterna Ψ_{est} **1.039** [W/mK]

Trasmittanza termica lineica interna Ψ_{int} **0.837** [W/mK]

Fattore di temperatura fR_{si} **0.865** [-]



Condizioni al contorno

Temperature esterne

Medie mensili [°C]

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento

20.00 [°C]

Verifica della temperatura critica

| MESE | Te [°C] | Ti [°C] | Tmin [°C] | Tacc [°C] | VERIFICA |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| Novembre | 13.6 | 20.0 | 19.1 | 12.6 | Positiva |
| Dicembre | 10.0 | 20.0 | 18.7 | 12.6 | Positiva |
| Gennaio | 9.2 | 20.0 | 18.5 | 12.6 | Positiva |
| Febbraio | 8.6 | 20.0 | 18.5 | 12.6 | Positiva |
| Marzo | 12.4 | 20.0 | 19.0 | 12.6 | Positiva |

Te Temperatura media mensile dell'aria esterna

Ti Temperatura media mensile dell'aria interna

Tmin Temperatura superficiale minima calcolata

Tacc Temperatura superficiale minima accettabile

Descrizione **ASP007**

Categoria

Angoli esterni

Trasmittanza termica lineica esterna

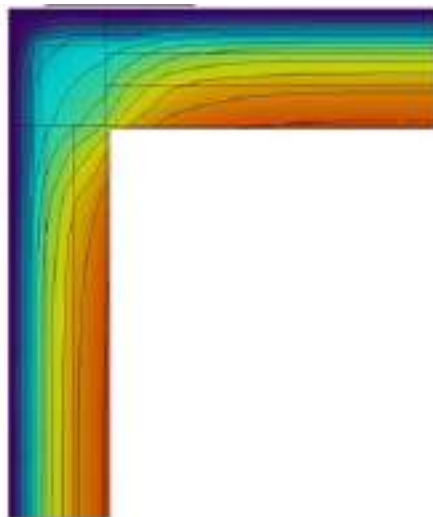
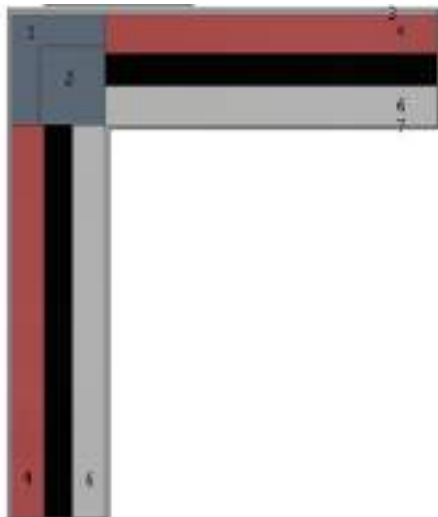
Ψ_{est} **0.898** [W/mK]

Trasmittanza termica lineica interna

Ψ_{int} **1.100** [W/mK]

Fattore di temperatura

fRsi **0.618** [-]



Condizioni al contorno

Temperature esterne

Medie mensili [°C]

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento

20.00 [°C]

Verifica della temperatura critica

| MESE | Te [°C] | Ti [°C] | Tmin [°C] | Tacc [°C] | VERIFICA |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| Novembre | 13.6 | 20.0 | 17.6 | 12.6 | Positiva |
| Dicembre | 10.0 | 20.0 | 16.2 | 12.6 | Positiva |
| Gennaio | 9.2 | 20.0 | 15.9 | 12.6 | Positiva |
| Febbraio | 8.6 | 20.0 | 15.7 | 12.6 | Positiva |
| Marzo | 12.4 | 20.0 | 17.1 | 12.6 | Positiva |

Te Temperatura media mensile dell'aria esterna

Ti Temperatura media mensile dell'aria interna

Tmin Temperatura superficiale minima calcolata

Tacc Temperatura superficiale minima accettabile

Descrizione **COP011**

Categoria

Solaio esterno/parete esterna

Trasmittanza termica lineica esterna

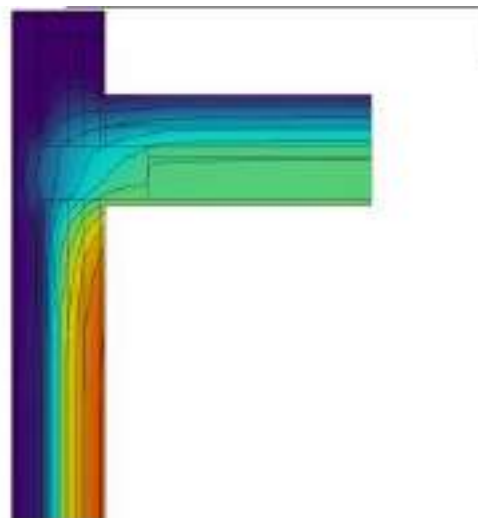
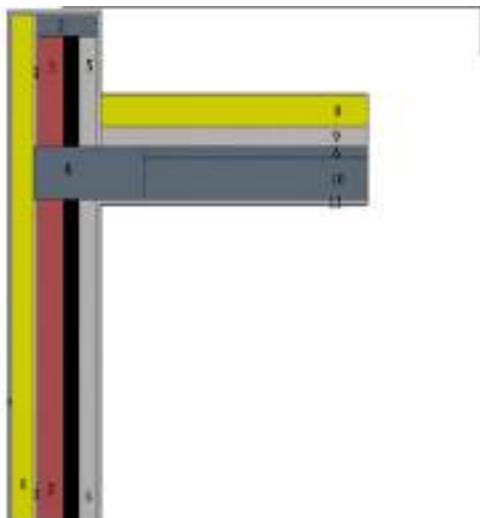
Ψ_{est} **1.518** [W/mK]

Trasmittanza termica lineica interna

Ψ_{int} **2.213** [W/mK]

Fattore di temperatura

fR_{si} **0.510** [-]



Condizioni al contorno

Temperature esterne

Medie mensili [°C]

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento

20.00 [°C]

Verifica della temperatura critica

| MESE | Te [°C] | Ti [°C] | Tmin [°C] | Tacc [°C] | VERIFICA |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| Novembre | 13.6 | 20.0 | 16.9 | 12.6 | Positiva |
| Dicembre | 10.0 | 20.0 | 15.1 | 12.6 | Positiva |
| Gennaio | 9.2 | 20.0 | 14.7 | 12.6 | Positiva |
| Febbraio | 8.6 | 20.0 | 14.4 | 12.6 | Positiva |
| Marzo | 12.4 | 20.0 | 16.3 | 12.6 | Positiva |

Te Temperatura media mensile dell'aria esterna

Ti Temperatura media mensile dell'aria interna

Tmin Temperatura superficiale minima calcolata

Tacc Temperatura superficiale minima accettabile

Allegato 5 – ASSEVERAZIONE DEI SISTEMI BACS IN CONFORMITÀ AD UNA CLASSE DI EFFICIENZA SECONDO LA UNI EN ISO 52120-1

Prospetto A1

Elenco delle funzioni del sistema BACS installato e delle relative classi di efficienza

| 1 – CONTROLLO DEL RISCALDAMENTO | | | CLASSE |
|--|--|---|--------|
| 1.1 | Controllo emissione | Controllo automatico per singolo ambiente con sistema di comunicazione (No TABS) | A |
| 1.2 | Controllo emissione TABS | Controllo automatico centralizzato avanzato | B |
| 1.3 | Regolazione della temperatura dell'acqua calda nella rete di distribuzione (in mandata o ritorno) | Controllo in base alla richiesta | A |
| 1.4 | Regolazione delle pompe di distribuzione della rete | Controllo con pompa a velocità variabile | A |
| 1.5 | Regolazione intermittente dell'emissione e/o della distribuzione | Controllo automatico con sistema start/stop ottimizzato | B |
| 1.7 | Controllo del generatore per le pompe di calore | Controllo a temperatura variabile in funzione del carico | B |
| 1.8 | Controllo generatore riscaldamento (unità esterna) | Controllo a più stadi della capacità del generatore di calore in base al carico o su richiesta | B |
| 1.9 | Sequenziamento di diversi generatori | Priorità basata sul carico e sulla potenzialità del generatore | B |
| 2 – CONTROLLO DELLA MANDATA DI ACQUA CALDA SANITARIA (ACS) | | | CLASSE |
| 2.1 | Regolazione della temperatura di accumulo di ACS con riscaldamento elettrico diretto o pompa di calore elettrica integrata | Controllo automatico on/off, innesco del tempo di ricarica e gestione di accumulo a multisensore | A |
| 2.2 | Regolazione della temperatura di accumulo di ACS con generatore di acqua calda | Controllo automatico on/off, innesco del tempo di ricarica e fornitura in base alla richiesta o gestione di accumulo a multisensore | A |
| 2.4 | Controllo della pompa di ricircolo ACS | Con programmazione oraria | A |

| 3 – CONTROLLO DEL RAFFRESCAMENTO | | | CLASSE |
|--|--|---|--------|
| 3.1 | Controllo emissione | Controllo automatico per singolo ambiente con sistema di comunicazione | A |
| 3.2 | Controllo emissione TABS | Controllo automatico centralizzato avanzato | B |
| 3.3 | Regolazione della temperatura dell'acqua fredda nella rete di distribuzione (in mandata o ritorno) | Controllo in base alla richiesta | A |
| 3.4 | Regolazione delle pompe di distribuzione della rete | Controllo con pompa a velocità variabile | A |
| 3.5 | Regolazione intermittente dell'emissione e/o della distribuzione | Controllo automatico con sistema start/stop ottimizzato | B |
| 3.6 | Interblocco tra riscaldamento e raffrescamento per emissione e/o distribuzione | Interconnessione totale (garantisce il funzionamento non simultaneo di riscaldamento e raffrescamento) | A |
| 3.7 | Controllo del generatore per il raffrescamento | Controllo a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna | B |
| 3.8 | Sequenziamento di diversi generatori | Priorità basata sul carico e sulla potenzialità del generatore | B |
| 4 – CONTROLLO DELLA VENTILAZIONE E DEL CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA | | | CLASSE |
| 4.1 | Controllo del flusso d'aria di mandata in ambiente | Controllo basato sul livello di occupazione dell'ambiente | B |
| 4.2 | Controllo della temperatura dell'aria ambiente (sistemi a tutt'aria) | Controllo in base alla richiesta | A |
| 4.3 | Controllo della temperatura dell'aria ambiente (sistemi combinati aria-acqua) | Con coordinazione | A |
| 4.4 | Controllo del flusso d'aria esterna | Controllo basato sul livello di CO2 nell'ambiente | A |
| 4.5 | Controllo del flusso o della pressione dell'aria a livello dell'unità di trattamento aria | Controllo multistadio | B |
| 4.6 | Protezione dal gelo sul lato di scarico aria dello scambiatore di calore | Con controllo anti-ghiaccio | A |
| 4.7 | Controllo del recuperatore di calore (prevenzione del surriscaldamento) | Con controllo del surriscaldamento nei periodi intermedi ed estivi (p.e. bypass, modulazione) | A |
| 4.8 | Raffrescamento per circolazione d'aria (free cooling) | Modulazione per minimizzare l'energia meccanica per ventilazione e ricircolo (H,x-directed control); valutazione in base a temperatura e umidità (entalpia) | A |
| 4.9 | Controllo della temperatura dell'aria in ingresso all'unità di trattamento aria | Set point variabile in base al carico | A |
| 4.10 | Controllo dell'umidità | Controllo dell'umidità dell'aria ambiente o dell'aria di ricircolo | A |

| 5 – REGOLAZIONE DELL'ILLUMINAZIONE | | | CLASSE |
|---|--|---|--------|
| 5.1 | Regolazione in base alla presenza | Rilevamento automatico | A |
| 5.2 | Regolazione in base alla luce diurna | Crepuscolare con regolazione della luminosità | A |
| 6 – CONTROLLO DELLE SCHERMATURE SOLARI | | | CLASSE |
| 6 | Controllo delle schermature solari | Integrato con i sistemi di illuminazione/HVAC/chiusure | A |
| 7 – SISTEMI DI SUPERVISIONE E CONTROLLO (TBM) | | | CLASSE |
| 7.1 | Gestione dei set point | Impostazione da una sala di monitoraggio centrale | B |
| 7.2 | Programmazione oraria | Impostazione individuale secondo un programma orario predefinito con adattamento da sala centrale | A |
| 7.3 | Rilevazione e diagnosi malfunzionamenti | Con indicazione centrale di guasti e allarmi rilevati, compresa la diagnosi funzioni | A |
| 7.4 | Misura ed analisi dei consumi energetici e delle condizioni ambientali | Analisi dei trend e valutazione dei consumi | B |
| 7.5 | Generazione di energia locale e da fonti rinnovabili | Coordinamento delle FER locali e della cogenerazione in relazione al profilo della domanda energetica locale, compresa la gestione dell'accumulo di energia; ottimizzazione del proprio consumo | A |
| 7.6 | Recupero ed accumulo di calore | Gestione del calore di scarto o trasferimento del calore | A |

Prospetto A2

Dati dell'intervento e descrizione

DATI INTERVENTO

| | |
|-----------|-----------------------------------|
| Regione | Puglia |
| | REGIONE |
| Comune | Bisceglie (Barletta-Andria-Trani) |
| | COMUNE |
| Indirizzo | |
| | INDIRIZZO |

DESCRIZIONE INTERVENTO

| | | |
|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Dettagli del progetto | Nuovo edificio | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Ristrutturazione edificio | <input type="checkbox"/> |
| | Modifica BACS preesistente | <input type="checkbox"/> |
| | Altro | <input type="checkbox"/> |

Note e specificazioni aggiuntive

| | | |
|------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Destinazione d'uso | Residenziale | <input type="checkbox"/> |
| | Non residenziale | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Oggetto dell'attestato | Intero edificio | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Unità immobiliare | <input type="checkbox"/> |
| | Gruppo di unità immobiliari | <input type="checkbox"/> |

| | | PRESENTE | ASSEVERATO |
|---------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Servizi | Riscaldamento | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Raffrescamento | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Produzione acqua calda sanitaria | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Ventilazione meccanica | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Condizionamento dell'aria | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Illuminazione | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Schermature solari | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Gestione tecnica delle abitazioni e degli edifici | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Prospetto A3

Asseverazione di conformità alla classe

In qualità di soggetto responsabile dell'asseverazione del sistema BACS, consapevole di assumere la qualifica di persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi degli artt. 359 e 481 del Codice Penale

- ✓ vista la UNI EN ISO 52120-1;
- ✓ visto il sistema BACS installato;
- ✓ considerati i soli servizi e le sole funzioni di controllo pertinenti ai sensi del punto 4.3 della UNI/TS 11651;
- ✓ esaminate le funzioni di controllo pertinenti e le funzioni di controllo operative di cui al prospetto A.1;

ASSEVERO che

ai sensi della UNI EN ISO 52120-1 il sistema BACS è conforme ai requisiti della classe di efficienza: **B**



| | | |
|--------------------------|---|--------------|
| La\Il sottoscritt\o | PROF.ING. STRADA | MAURO |
| | TITOLO | COGNOME |
| | | NOME |
| Iscritt\o all'albo di | ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PADOVA | |
| | ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA | |
| Con numero di iscrizione | 1119 | |
| | N. ISCRIZIONE | |
| In nome e per conto di | ASL BT | |
| | COMMITTENTE | |
| Comune | Bisceglie (Barletta-Andria-Trani) | |
| | COMUNE | |
| Indirizzo | | |
| | INDIRIZZO | |
| BARI, 26/03/2025 | | |
| LUOGO/DATA | TIMBRO E FIRMA | |

