

STAZIONE APPALTANTE:  
Scuola Internazionale Superiori di  
Studi Avanzati

Via Bonomea, 265  
34136 Trieste

Location:  
Edificio A

# CHIUSURA DELLE TERRAZZE LATO POSTICO DELL'EDIFICIO A PER LA REALIZZAZIONE DI UFFICI

CIG: Z40351CAFD  
CUP: G96J17000740005  
PROGETTO DEFINITIVO

## GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

### Progettazione definitiva

ing. Paco Ferrante

collaboratori:

ing. Salim Fathi

arch. Silvia Meterc

per.ind. Marco Benedetti

per.ind. Massimo Ritossa

ing. Umberto Ruspa

# SISSA

**Scuola  
Internazionale  
Superiore di  
Studi Avanzati**

ELABORATO

IMPIANTI MECCANICI

## RELAZIONE TECNICA DI LEGGE 10/91

codice commessa	livello prog.	disciplina	elaborato	revisione
--------------------	------------------	------------	-----------	-----------

SISSA

D

IM

D01

00

Data	Nome file	Scala	Disegno	Verifica	Approva.
29.04.2022	SISSA imp. meccanico.dwg	-	MB	PF	PF

5

4

3

2

1

0

29.04.2022

Prima emissione

MB

PF

PF

REV.

DATA

DESCRIZIONE

DIS.

VER.

APP.

**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 Trieste Provincia TS

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

***CHIUSURA DELLE TERRAZZE LATO POSTICO DELL'EDIFICIO A PER LA REALIZZAZIONE DI UFFICI***

[] 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):

***Via Bonomea n° 265 - Trieste***

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

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

***E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.***

Numero delle unità abitative 2

Committente (i)

***SISSA - Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati***

***Via Bonomea n° 265 - Trieste***

Progettista dell'isolamento termico

***Per. Ind. Benedetti Marco***

Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Trieste*** N.iscr.: ***1033***

Progettista degli impianti termici

***Per. Ind. Benedetti Marco***

Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Trieste*** N.iscr.: ***1033***

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

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

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

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2102 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,0 °C

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

### a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>LATO OVEST</b>	1183,49	505,55	0,43	230,35	20,0	65,0
<b>LATO EST</b>	1183,49	505,55	0,43	230,35	20,0	65,0
<b>UFFICI</b>	2366,98	1011,10	0,43	460,70	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

### b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>LATO OVEST</b>	1183,49	505,55	0,43	230,35	26,0	51,3
<b>LATO EST</b>	1183,49	505,55	0,43	230,35	26,0	51,3
<b>UFFICI</b>	2366,98	1011,10	0,43	460,70	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

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

**c) Informazioni generali e prescrizioni**

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

Motivazione della soluzione prescelta:

---

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

---

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐

Valore di riflettanza solare 0,66 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione 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:

***Vista la necessità ai fini edilizi di uniformarsi agli edifici della zona, non sono state valutate tali tecnologie.***

---

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): ☐

Descrizione delle principali caratteristiche:

---

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

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

***Assenti in quanto trattasi di impianto autonomo.***

---

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

Descrizione e percentuali di copertura:

***L'intervento in questione non rientra nei disposti del Decreto succitato.***

---

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:

---

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

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

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**Installazione di un impianto termico autonomo destinato al riscaldamento e raffrescamento degli ambienti**

Sistemi di generazione

**Impianto a pompa di calore tipo VRF dotato di due unità esterne a cui verranno collegate 30 unità interne tipo cassetta a 4 vie.**

Sistemi di termoregolazione

**Termoregolazione in dotazione alle macchine.**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Essendo un impianto autonomo non viene previsto alcun sistema di contabilizzazione del calore.**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Distribuzione a due tubi in rame ed a collettori per l'impianto VRF.**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Nell'impianto in oggetto verranno utilizzati sistemi di ventilazione forzata mediante installazione di macchine VMC con portata nominale di 250 mc/h e rendimento minimo dell'80%.**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Non previsti.**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Non presente.**

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

[]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[]

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

[]

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

[]

Zona	<b>LATO OVEST</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca – modello	<b>MITSUBISHI ELECTRIC PUHY-P200YNW-A1</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<b>25,0</b>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>4,90</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>7,0</b>	°C	Sorgente calda <b>20,0</b> °C

Zona	<b>LATO OVEST</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Raffrescamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca – modello	<b>MITSUBISHI ELECTRIC PUHY-P200YNW-A1</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria</b>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<b>22,4</b>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<b>4,65</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>19,0</b>	°C	Sorgente calda <b>35,0</b> °C

Zona	<b>LATO EST</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca – modello	<b>MITSUBISHI ELECTRIC PUHY-P200YNW-A1</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<b>25,0</b>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>4,90</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>7,0</b>	°C	Sorgente calda <b>20,0</b> °C

Zona	<b>LATO EST</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Raffrescamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca – modello	<b>MITSUBISHI ELECTRIC PUHY-P200YNW-A1</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria</b>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<b>22,4</b>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<b>4,65</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>19,0</b>	°C	Sorgente calda <b>35,0</b> °C

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

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

Tipo di conduzione prevista      ☒ continua con attenuazione notturna      ☐ intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

**Intermittente**

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

**Controllo centralizzato WEB Server EW-50 3D BLIND CONTROLLER per la gestione di sistemi VRF**

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<b>Comando remoto</b>	<b>30</b>	<b>3</b>

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<b>Cassetta 4 vie</b>	<b>30</b>	<b>1900</b>

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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
	<b>Polietilene espanso a celle chiuse</b>	<b>0,040</b>	<b>6</b>

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

$Sp_{is}$       Spessore del materiale isolante

**j) Schemi funzionali degli impianti termici**

**n. 1**

**Riferimenti: IMPIANTI 1**

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### Zona 1: LATO OVEST

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

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

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	Muro esterno in cls da 10 con isolamento	0,248	0,248
M2	Muro esterno in cartongesso da 10 con isolamento	0,212	0,212
P1	Pavimento a sbalzo	0,247	0,247
S1	Tetto piano	0,190	0,190

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
------	-------------	-------------------------------	--------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muro esterno in cls da 10 con isolamento	Positiva	Positiva
M2	Muro esterno in cartongesso da 10 con isolamento	Positiva	Positiva
P1	Pavimento a sbalzo	Positiva	Positiva
S1	Tetto piano	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
------	-------------	------------------------------

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
P1	Pavimento a sbalzo	506	0,012
S1	Tetto piano	520	0,016

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m²K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m²K]
W1	Serramento in alluminio 100 x 200	1,196	0,606



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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	LATO OVEST	1,49	1,49
2	LATO EST	1,49	1,49

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

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G <sub>R</sub> [m³/h]	η <sub>T</sub> [%]
1	1094,6	1094,6	80,0
1	1094,6	1094,6	80,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G<sub>R</sub> Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η<sub>T</sub> Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

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

Superficie disperdente S	481,09	m²
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	0,34	W/m²K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	0,65	W/m²K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	230,35	m²
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	0,037	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	41,51	kWh/m²
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	45,73	kWh/m²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	21,42	kWh/m²
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	21,60	kWh/m²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<b>14,79</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<b>22,75</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<b>3,44</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>20,89</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<b>61,87</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>107,15</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<b>45,72</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------	--------------	--------------------

#### **b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti**

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>LATO OVEST</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>280,6</b>	<b>214,0</b>	<b>Positiva</b>
<b>LATO OVEST</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>98,6</b>	<b>52,2</b>	<b>Positiva</b>

### **Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>2869</b>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>16,15</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>0</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>61,87</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>0</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

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

**L'impianto in progetto è già di per sé un impianto ad elevata efficienza energetica**

**Zona 2: LATO EST**

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

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

*Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
<b>M1</b>	<b>Muro esterno in mattoni pieni da 10 con isolamento</b>	<b>0,248</b>	<b>0,248</b>
<b>M2</b>	<b>Muro esterno in cartongesso da 10 con isolamento</b>	<b>0,212</b>	<b>0,212</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento a sbalzo</b>	<b>0,247</b>	<b>0,247</b>
<b>S1</b>	<b>Tetto piano</b>	<b>0,190</b>	<b>0,190</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
------	-------------	-------------------------------	--------------------------	----------

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>Muro esterno in mattoni pieni da 10 con isolamento</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M2</b>	<b>Muro esterno in cartongesso da 10 con isolamento</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento a sbalzo</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>Tetto piano</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

*Caratteristiche igrometriche dei ponti termici*

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
------	-------------	------------------------------

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
<b>P1</b>	<b>Pavimento a sbalzo</b>	<b>506</b>	<b>0,012</b>
<b>S1</b>	<b>Tetto piano</b>	<b>520</b>	<b>0,016</b>

*Caratteristiche termiche dei componenti finestrati*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m²K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m²K]
<b>W1</b>	<b>Serramento in alluminio 100 x 200</b>	<b>1,196</b>	<b>0,606</b>

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<b>1</b>	<b>LATO OVEST</b>	<b>1,49</b>	<b>1,49</b>
<b>2</b>	<b>LATO EST</b>	<b>1,49</b>	<b>1,49</b>

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

Q.tà	Portata G [m <sup>3</sup> /h]	Portata G <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> /h]	η <sub>T</sub> [%]
<b>1</b>	<b>1094,6</b>	<b>1094,6</b>	<b>80,0</b>
<b>1</b>	<b>1094,6</b>	<b>1094,6</b>	<b>80,0</b>

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G<sub>R</sub> Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η<sub>T</sub> Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

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

Superficie disperdente S	<b>481,09</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,34</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,65</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>230,35</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,037</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	<b>0,040</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<b>41,51</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	<b>45,73</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<b>21,42</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	<b>21,60</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<b>14,79</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<b>22,75</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<b>3,44</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>20,89</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<b>61,87</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>107,15</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<b>45,72</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------	--------------	--------------------

#### **b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti**

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>LATO EST</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>280,6</b>	<b>214,0</b>	<b>Positiva</b>
<b>LATO EST</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>98,6</b>	<b>52,2</b>	<b>Positiva</b>

### **Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>2869</b>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>16,15</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>0</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>61,87</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>0</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

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

**L'impianto in progetto è già di per sé un impianto ad elevata efficienza energetica**

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

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

---

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. 1 Rif.: IMPIANTI 1
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. 1 Rif.: IMPIANTI 1
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.  
N. 4 Rif.: \_\_\_\_\_
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. 1 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 allegati.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

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

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

## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Per. Ind.</u>	<u>Marco</u>	<u>Benedetti</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Periti Industriali</u>	<u>Trieste</u>	<u>1033</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

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

### DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, 22/04/2022

Il progettista

TIMBRO

FIRMA



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

**Descrizione della struttura:** *Muro esterno in CLS da 10 con isolamento*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica **0,247** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **314** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,003** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

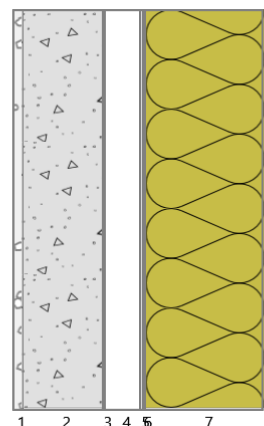
Massa superficiale  
(con intonaci) **282** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **271** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,061** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,248** -

Sfasamento onda termica **-9,1** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	100,00	1,2600	0,079	2000	1,00	96
3	Acciaio	3,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	44,00	0,2444	0,180	-	-	-
5	Acciaio	3,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
6	Acciaio	0,60	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
7	Lana di Roccia	150,00	0,0420	3,571	100	1,03	1
8	Acciaio	0,60	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

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

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

**Descrizione della struttura:** *Muro esterno in cartongesso da 10 con isolamento*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica	<b>0,212</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>324</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,003</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>83</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>72</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,100</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,473</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,0</b>	h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Polistirene Espanso Sinterizzato	20,00	0,0350	0,571	30	1,25	75
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	90,00	0,5000	0,180	-	-	-
4	Acciaio	3,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	44,00	0,2444	0,180	-	-	-
6	Acciaio	3,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
7	Acciaio	0,60	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
8	Lana di Roccia	150,00	0,0420	3,571	100	1,03	1
9	Acciaio	0,60	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

### Descrizione della struttura: **Pavimento a sbalzo**

**Codice: P1**

Trasmittanza termica **0,247** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **375** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **6,160** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

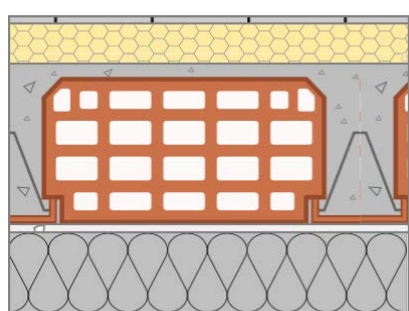
Massa superficiale  
(con intonaci) **548** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **506** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,012** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,048** -

Sfasamento onda termica **-9,5** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,0000	0,010	2300	0,84	200
2	Cls Alleggerito	50,00	0,1000	0,500	300	0,84	50
3	Soletta in c.l.s. armato (esterno)	200,00	2,1500	0,093	2400	0,88	100
4	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
5	Polistirene Espanso Sinterizzato con Grafite	100,00	0,0310	3,226	30	1,25	75
6	Malta Rasante	5,00	0,8000	0,006	1400	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

### Descrizione della struttura: **Tetto piano**

**Codice: S1**

Trasmittanza termica **0,189** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **707** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,258** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

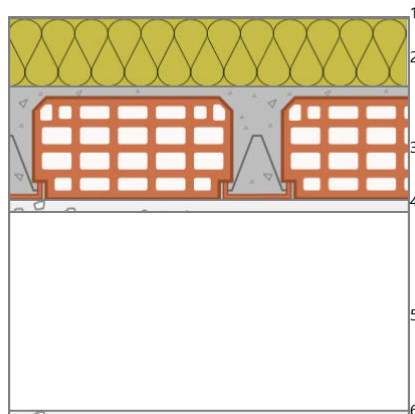
Massa superficiale  
(con intonaci) **531** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **520** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,016** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,082** -

Sfasamento onda termica **-9,7** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione in cartone catramato	4,00	0,5000	0,008	1600	1,00	188000
2	Stiferite Class B	120,00	0,0250	4,800	44	1,46	33
3	Soletta in c.l.s. armato (esterno)	200,00	2,1500	0,093	2400	0,88	100
4	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,7000	0,029	1400	0,84	11
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	350,00	2,1875	0,160	-	-	-
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### Legenda simboli

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Serramento in alluminio 100 x 200*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,279</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,602</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

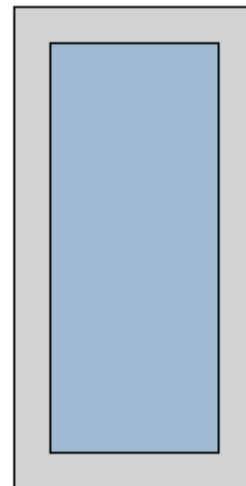
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>1,00</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,500</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,489</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,12</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,5</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>100,0</b> cm
Altezza	<b>200,0</b> cm

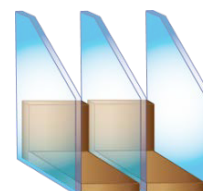


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$ <b>1,80</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$ <b>0,08</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>2,000</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,190</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,810</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,60</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>4,800</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>6,000</b> m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,740</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,740</b>
Terzo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Trieste</b>	
Provincia	<b>Trieste</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>2</b>	m
Gradi giorno	<b>2102</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b>	°C

### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>460,70</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>1011,10</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>1465,03</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>2366,98</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,43</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini assenti</b>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<b>1,00</b>	-

### Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	<b>1,20</b>	
Nord-Ovest:	<b>1,15</b>	Nord-Est: <b>1,20</b>
Ovest:	<b>1,10</b>	Est: <b>1,15</b>
Sud-Ovest:	<b>1,05</b>	Sud-Est: <b>1,10</b>
Sud:	<b>1,00</b>	



## RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini assenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Zona 1 - LATO OVEST fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	STUDIO 1 PIANO SECONDO	20,0	1,49	398	123	170	691	691
2	STUDIO 2 PIANO SECONDO	20,0	1,49	394	120	167	681	681
3	STUDIO 3 PIANO SECONDO	20,0	1,49	398	122	170	690	690
4	STUDIO 4 PIANO TERZO	20,0	1,49	296	123	170	589	589
5	STUDIO 5 PIANO TERZO	20,0	1,49	294	120	167	580	580
6	STUDIO 6 PIANO TERZO	20,0	1,49	296	122	170	588	588
7	STUDIO 7 PIANO QUARTO	20,0	1,49	296	123	170	589	589
8	STUDIO 8 PIANO QUARTO	20,0	1,49	294	120	167	580	580
9	STUDIO 9 PIANO QUARTO	20,0	1,49	296	122	170	588	588
10	STUDIO 10 PIANO QUINTO	20,0	1,49	302	123	170	595	595
11	STUDIO 11 PIANO QUINTO	20,0	1,49	300	120	167	586	586
12	STUDIO 12 PIANO QUINTO	20,0	1,49	302	122	170	594	594
13	STUDIO 13 PIANO SESTO	20,0	1,49	369	123	170	662	662
14	STUDIO 14 PIANO SESTO	20,0	1,49	365	120	167	652	652
15	STUDIO 15 PIANO SESTO	20,0	1,49	369	122	170	661	661
Totale:				<b>4968</b>	<b>1824</b>	<b>2534</b>	<b>9326</b>	<b>9326</b>

**Zona 2 - LATO EST fabbisogno di potenza dei locali**

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	STUDIO 1 PIANO SECONDO	20,0	1,49	398	123	170	691	691
2	STUDIO 2 PIANO SECONDO	20,0	1,49	394	120	167	681	681
3	STUDIO 3 PIANO SECONDO	20,0	1,49	398	122	170	690	690
4	STUDIO 4 PIANO TERZO	20,0	1,49	296	123	170	589	589
5	STUDIO 5 PIANO TERZO	20,0	1,49	294	120	167	580	580
6	STUDIO 6 PIANO TERZO	20,0	1,49	296	122	170	588	588
7	STUDIO 7 PIANO QUARTO	20,0	1,49	296	123	170	589	589
8	STUDIO 8 PIANO QUARTO	20,0	1,49	294	120	167	580	580
9	STUDIO 9 PIANO QUARTO	20,0	1,49	296	122	170	588	588
10	STUDIO 10 PIANO QUINTO	20,0	1,49	302	123	170	595	595
11	STUDIO 11 PIANO QUINTO	20,0	1,49	300	120	167	586	586
12	STUDIO 12 PIANO QUINTO	20,0	1,49	302	122	170	594	594
13	STUDIO 13 PIANO SESTO	20,0	1,49	369	123	170	662	662
14	STUDIO 14 PIANO SESTO	20,0	1,49	365	120	167	652	652
15	STUDIO 15 PIANO SESTO	20,0	1,49	369	122	170	661	661
Totale:				<b>4968</b>	<b>1824</b>	<b>2534</b>	<b>9326</b>	<b>9326</b>
<b>Totale Edificio:</b>				<b>9935</b>	<b>3649</b>	<b>5068</b>	<b>18652</b>	<b>18652</b>

Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\Phi_{ve}$	Potenza dispersa per ventilazione
$\Phi_{rh}$	Potenza dispersa per intermittenza
$\Phi_{hl}$	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza



## ***Calcolo dei carichi termici estivi secondo il metodo Carrier - Pizzetti***

EDIFICIO	<b><i>Uffici</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Via Bonomea n° 265 - Trieste</i></b>
COMMITTENTE	<b><i>SISSA - Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Via Bonomea n° 265 - Trieste</i></b>
COMUNE	<b><i>Trieste</i></b>

Opzioni di calcolo adottate:

Coefficiente di correzione solare	<b><i>1,00</i></b>
Metodo di calcolo	<b><i>con fattore di accumulo</i></b>
Scambi termici per ventilazione	<b><i>considerati anche se negativi</i></b>

Rif.: ***18246 - Via Bonomea 265 PROGETTO 2022.E0001***  
Software di calcolo : ***Edilclima - EC706 - versione 5***

**Per. Ind. MARCO BENEDETTI  
Loc. Padriciano n° 464 - TRIESTE**

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Trieste**  
Provincia **Trieste**  
Altitudine s.l.m. **2** m  
Latitudine nord **45° 39'** Longitudine est **13° 47'**  
Gradi giorno **2102**  
Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per dati invernali **Trieste**  
per dati estivi **Trieste**

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Trieste - Molo Bandiera**  
per l'irradiazione **Trieste - Molo Bandiera**  
per il vento **Trieste - Molo Bandiera**

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**  
Direzione prevalente **Est**  
Distanza dal mare **< 20** km  
Velocità media del vento **6,4** m/s  
Velocità massima del vento **12,8** m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5,0** °C  
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **31,0** °C  
Temperatura esterna bulbo umido **22,7** °C  
Umidità relativa **50,0** %  
Escursione termica giornaliera **8** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	6,6	7,1	10,1	13,9	19,0	22,9	24,9	24,6	21,5	17,3	12,3	8,1

### Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **271** W/m<sup>2</sup>

## SOMMARIO CARICHI TERMICI nell'ora di massimo carico di ciascun locale

**ZONA:**    **1**            **LATO OVEST**

**Mese:**    **Luglio**

Efficienza recupero sensibile:    **0,80**

Efficienza recupero latente:        **0,70**

**Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:**

N.	Descrizione	Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
1	STUDIO 1 PIANO SECONDO	16	231	65	90	718	901	203	1104
2	STUDIO 2 PIANO SECONDO	16	231	65	88	718	900	202	1102
3	STUDIO 3 PIANO SECONDO	16	231	65	90	718	901	203	1104
4	STUDIO 4 PIANO TERZO	16	231	60	90	718	896	203	1099
5	STUDIO 5 PIANO TERZO	16	231	59	88	718	895	202	1096
6	STUDIO 6 PIANO TERZO	16	231	60	90	718	896	203	1099
7	STUDIO 7 PIANO QUARTO	16	231	60	90	718	896	203	1099
8	STUDIO 8 PIANO QUARTO	16	231	59	88	718	895	202	1096
9	STUDIO 9 PIANO QUARTO	16	231	60	90	718	896	203	1099
10	STUDIO 10 PIANO QUINTO	16	231	61	90	718	897	203	1100
11	STUDIO 11 PIANO QUINTO	16	231	61	88	718	896	202	1098
12	STUDIO 12 PIANO QUINTO	16	231	61	90	718	897	203	1100
13	STUDIO 13 PIANO SESTO	16	231	90	90	718	926	203	1129
14	STUDIO 14 PIANO SESTO	16	231	89	88	718	925	202	1126
15	STUDIO 15 PIANO SESTO	16	231	90	90	718	926	203	1129
Totali			3466	1005	1340	10770	13544	3036	16580

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Q <sub>v</sub>	Carico dovuto alla ventilazione
Q <sub>c</sub>	Carichi interni
Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale

**ZONA: 2 LATO EST**

**Mese: Luglio**

Efficienza recupero sensibile: **0,80**

Efficienza recupero latente: **0,70**

**Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:**

N.	Descrizione	Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
1	STUDIO 1 PIANO SECONDO	16	231	65	90	718	901	203	1104
2	STUDIO 2 PIANO SECONDO	16	231	65	88	718	900	202	1102
3	STUDIO 3 PIANO SECONDO	16	231	65	90	718	901	203	1104
4	STUDIO 4 PIANO TERZO	16	231	60	90	718	896	203	1099
5	STUDIO 5 PIANO TERZO	16	231	59	88	718	895	202	1096
6	STUDIO 6 PIANO TERZO	16	231	60	90	718	896	203	1099
7	STUDIO 7 PIANO QUARTO	16	231	60	90	718	896	203	1099
8	STUDIO 8 PIANO QUARTO	16	231	59	88	718	895	202	1096
9	STUDIO 9 PIANO QUARTO	16	231	60	90	718	896	203	1099
10	STUDIO 10 PIANO QUINTO	16	231	61	90	718	897	203	1100
11	STUDIO 11 PIANO QUINTO	16	231	61	88	718	896	202	1098
12	STUDIO 12 PIANO QUINTO	16	231	61	90	718	897	203	1100
13	STUDIO 13 PIANO SESTO	16	231	90	90	718	926	203	1129
14	STUDIO 14 PIANO SESTO	16	231	89	88	718	925	202	1126
15	STUDIO 15 PIANO SESTO	16	231	90	90	718	926	203	1129
Totali			3466	1005	1340	10770	13544	3036	16580

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Q <sub>v</sub>	Carico dovuto alla ventilazione
Q <sub>c</sub>	Carichi interni
Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale

## CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

**Edificio : Uffici**

**Mese: Luglio**

Ora di massimo carico dell'edificio: **16**

Volume netto totale climatizzato	<b>1465,03</b>	m <sup>3</sup>
Superficie netta totale climatizzata	<b>460,70</b>	m <sup>2</sup>
Coefficiente di contemporaneità per persone	<b>1,00</b>	-
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	<b>1,00</b>	-
Numero totale di persone	<b>60,00</b>	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	<b>60,00</b>	-
Potenza elettrica totale	<b>13500,00</b>	W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	<b>13500,00</b>	W
Totale altro calore sensibile	<b>0</b>	W
Totale altro calore latente	<b>0</b>	W

### Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	7072	101	1908	10770	15818	4033	19851
<b>10</b>	6994	255	2101	21540	24793	6097	30889
<b>12</b>	6963	754	2456	10770	16874	4069	20943
<b>14</b>	6947	1622	2679	21540	26717	6071	32788
<b>16</b>	6931	2009	2679	21540	27089	6071	33160
<b>18</b>	6931	1878	2383	10770	18188	3774	21962

### Dettaglio carichi interni Q<sub>c</sub>:

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Altro Q <sub>lat</sub> [W]	Altro Q <sub>sen</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	2100	1920	6750	0	0	10770
<b>10</b>	4200	3840	13500	0	0	21540
<b>12</b>	2100	1920	6750	0	0	10770
<b>14</b>	4200	3840	13500	0	0	21540
<b>16</b>	4200	3840	13500	0	0	21540
<b>18</b>	2100	1920	6750	0	0	10770

### Carichi termici con riduzione per contemporaneità:

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	7072	101	1908	10770	15818	4033	19851
<b>10</b>	6994	255	2101	21540	24793	6097	30889
<b>12</b>	6963	754	2456	10770	16874	4069	20943
<b>14</b>	6947	1622	2679	21540	26717	6071	32788
<b>16</b>	6931	2009	2679	21540	27089	6071	33160
<b>18</b>	6931	1878	2383	10770	18188	3774	21962

### Dettaglio carichi interni Q<sub>c</sub>:

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Altro Q <sub>lat</sub> [W]	Altro Q <sub>sen</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	2100	1920	6750	0	0	10770
<b>10</b>	4200	3840	13500	0	0	21540
<b>12</b>	2100	1920	6750	0	0	10770
<b>14</b>	4200	3840	13500	0	0	21540
<b>16</b>	4200	3840	13500	0	0	21540
<b>18</b>	2100	1920	6750	0	0	10770

Legenda simboli

$Q_{Irr}$	Carico dovuto all'irraggiamento
$Q_{Tr}$	Carico dovuto alla trasmissione
$Q_v$	Carico dovuto alla ventilazione
$Q_c$	Carichi interni
$Q_{lat,pers}$	Carichi interni latenti per persone
$Q_{sen,pers}$	Carichi interni sensibili per persone
$Q_{sen,elett}$	Carichi interni elettrici
Altro $Q_{lat}$	Altri carichi interni latenti
Altro $Q_{sen}$	Altri carichi interni sensibili
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
$Q_{gl}$	Carico globale