

	Società Edile Turritana srl Codice Fiscale 02382030902 Via Amendola n 28 - 07100 Sassari				
PROGETTO DEFINITIVO					
TITOLO	RELAZIONE TECNICA COME DISPOSTO DALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10 ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI				
UBICAZIONE	Via dell'Industria  07046 Porto Torres (SS)				
	PERMESSO DI COSTRUIRE CONVENZIONATO COMPARTI C2-C7-C8  -				
IL TECNICO	Ing. Paolo Mescia  Via Filippo Corridoni, 19 – 00195 Roma  +39 333 7215280 – pmingegneria@yahoo.it				
COMMESSA	-	FILE	-	DATA	Settembre 2022
REVISIONE	DESCRIZIONE				DATA
-	-				-
-	-				-
-	-				-
-	-				-
CATEGORIA	TAVOLA		TIMBRO E FIRMA		
ENTI IM	03				

**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**  
**RELAZIONE TECNICA**  
**Decreto 26 giugno 2015**

Committente: Società Edile Turritana srl

Indirizzo: Via dell'Industria

Comune: Porto Torres (SS)

Progetto per la realizzazione di: Ristorante

# 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 **Porto Torres**

Provincia **Sassari**

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

**Ristorante**

- ☐ 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 dell'Industria**

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.4(3) Edifici adibiti ad attività ricreative: Bar, Ristoranti Sale da ballo**

Numero delle unità immobiliari 1

Committente(i)

**Società Edile Turritana srl**

---

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

**Arch. Nicolo Pittalis e Ing. Paolo Denegri (Progettazione isolamento termico) - Ing. Paolo Mescia (Progettazione Impianti)**

---

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

**Arch. Nicolo Pittalis e Ing. Paolo Denegri (DL Isolamento) – Ing. Paolo Mescia (DL impianti meccanici)**

---

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio

**Ing. Emiliano Vanni**

---

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

**Ing. Emiliano Vanni**

---

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

**Ing. Davide Avenale**

---

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

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

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	<b>948</b>	[GG]
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<b>3.0</b>	[°C]
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<b>30.5</b>	[°C]

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

Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica

### Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	<b>2098.17</b>	[m <sup>3</sup> ]
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	<b>1375.40</b>	[m <sup>2</sup> ]
Rapporto S/V	<b>0.66</b>	[1 / m]
Superficie utile climatizzata dell'edificio	<b>397.12</b>	[m <sup>2</sup> ]
Valore di progetto della temperatura interna	<b>20.0</b>	[°C]
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	<b>50.0</b>	[%]
Presenza sistema di contabilizzazione del calore		<input type="checkbox"/>

### Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	<b>2098.17</b>	[m <sup>3</sup> ]
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	<b>1375.40</b>	[m <sup>2</sup> ]
Superficie utile climatizzata dell'edificio	<b>397.12</b>	[m <sup>2</sup> ]
Valore di progetto della temperatura interna	<b>26.0</b>	[°C]
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	<b>50.0</b>	[%]
Presenza sistema di contabilizzazione del calore		<input type="checkbox"/>

## Unità immobiliari

UNITA' IMMOBILIARI CENTRALIZZATE	V. LORDO	S. LORDA	S/V	S. UTILE
	[m³]	[m²]	[1 / m]	[m²]
<b>UI</b>	<b>2098.17</b>	<b>1375.40</b>	<b>0.66</b>	<b>397.12</b>

## 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)

**Gli impianti a servizio del fabbricato , quali: - impianto di climatizzazione estiva ed invernale: livello complessivo B - Impianto di ventilazione: livello complessivo A - Impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria: livello complessivo B - Impianto di illuminazione: livello complessivo A Garantiscono un livello complessivo minimo di automazione corrispondente alla classe B così come definita all'interno della norma UNI EN 15232.**

---

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture

☐

Valore di riflettanza solare

0.91

> 0,65 per coperture piane

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture

☐

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

**La copertura risulta quasi interamente occupata dagli impianti tecnologici e pertanto il ricorso alla climatizzazione passiva risulterebbe svantaggioso per rapporti costi-benefici realmente ottenuti.**

---

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)

☐

Descrizione delle principali caratteristiche:

---

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

☐

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

### **IMPIANTO AUTONOMO**

---

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

Descrizione e percentuali di copertura:

**Pompa di calore, Pannelli solari fotovoltaici e Termici per una percentuale > del 50% (vedi punto 6)**

---

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:

**Le superfici trasparenti sono composte da vetrocamera di ridotto fattore solare (0,45). Su tutte, saranno installate pellicole protettive con g value\_min=0,48. I corpi finestrati della cucina hanno vetri acidati.**

---

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

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

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**Impianto per la climatizzazione invernale ed estiva composto da due rooftop a pompa di calore, di cui uno a servizio della zona pubblico e uno a servizio della zona servizi (cucina ed annessi), posti in copertura.**

**Sistema ad espansione diretta a volume di refrigerante variabile nei locali ufficio, Crew room, lavaggio e spogliatoi.**

**Sistema monosplit ad espansione diretta nella zona fast forward.**

---

Sistemi di generazione

**Condizionatori autonomi di tipo ad espansione diretta a pompa di calore (Rooftop).**

**Motocondensante a volume di refrigerante variabile VRF e motocondensante monosplit del tipo ad espansione diretta a pompa di calore.**

---

Sistemi di termoregolazione

**Regolazione di tipo a banda proporzionale e di zona**

---

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Non previsti.**

---

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Canalizzazioni in lamiera di acciaio zincato, coibentate negli spessori previsti dalla normativa vigente (Allegato B del D.P.R. 412/93).**

---

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Estrazione forzata dei vapori di cottura mediante cappe (cucina) con espulsione in copertura.**

---

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Non previsti.**

---

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Produttore elettrico di acqua calda sanitaria a pompa di calore costituito da un'unità interna condensante e da una unità moto-evaporante esterna posta in copertura, con accumulo in serbatoio da 800 l con integrazione solare di superficie totale per ogni collettore pari a circa 2,5 mq. Distribuzione mediante tubazioni in acciaio coibentato negli spessori previsti dalla normativa vigente.**

---

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

---

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	<input checked="" type="checkbox"/>
Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto	<input type="checkbox"/>

Descrizione del generatore Rooftop\_Ristorante

Servizio	<u>Riscaldamento e raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</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>68.10</u>	[kW]	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>5.05</u>		
Tipo sorgente calda	<u>Aria</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>75.40</u>	[kW]	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>4.86</u>		

Descrizione del generatore Rooftop\_Cucina

Servizio	<u>Riscaldamento e raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</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>89.50</u>	[kW]	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4.32</u>		
Tipo sorgente calda	<u>Aria</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>92.80</u>	[kW]	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>4.18</u>		

Descrizione del generatore Produttore ACS

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>Aria</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>13.20</u>	[kW]	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>2.50</u>		

Descrizione del generatore Fast Forward

Servizio	<u>Riscaldamento e raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</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>4.10</u>	[kW]	

Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3.42</u>	
Tipo sorgente calda	<u>Aria</u>	
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>3.70</u>	[kW]
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3.70</u>	

Descrizione del generatore VRF BACK

Servizio	<u>Riscaldamento e raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</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>12.10</u>	[kW]	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>5.26</u>		
Tipo sorgente calda	<u>Aria</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>12.10</u>	[kW]	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3.53</u>		

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

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

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

Tipo di conduzione estiva prevista

Continua con attenuazione notturna

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

Non presente

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

TIPO DI TERMINALI	NUMERO DI APPARECCHI	POTENZA TERMICA NOMINALE [W]
Unità interna VRF a parete	1	2500
Unità interna VRF cassetta a 4 vie	3	1800/3200
Diffusori e bocchette di mandata aria	41	-

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

## Dimensionamento esequito secondo norma

## NON PREVISTI

[illegible]

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

L Lunghezza del canale da fumo

### h Altezza del canale da fumo o del camino

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

### Descrizione e caratteristiche principali

### Sistema di condizionamento ed addolcimento a polifosfati e resine.

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

Le tubazioni saranno isolate con poliuretano a cellule chiuse, con finitura in lamierino di alluminio per i tratti correnti all'esterno. Gli spessori dell'isolamento saranno in funzione dei diametri delle tubazioni, in accordo alla seguente tabella dell'Allegato B del D.P.R. 412/93:

ISOLAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE NEGLI IMPIANTI TERMICI						
Allegato B - DPR n° 412 del 26 agosto 1993 coordinato con il decreto del presidente della repubblica n° 551 del 21/12/1999, integrato con le norme transitorie del DL n° 311 del 28/12/2006						
Conduttività termica dell'isolante	DIAMETRO ESTERNO DELLE TUBAZIONI (mm)					
W/m °C	< 20	Da 20 a 39	Da 40 a 59	Da 60 a 79	Da 80 a 99	> 100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella, i valori minimi sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella stessa

I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento vanno moltiplicati per 0,5

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori vanno moltiplicati per 0,3.

Nel caso di tubazioni preisolate con materiali o sistemi eterogenei o quando non sia misurabile direttamente la conduttività termica del sistema, le modalità di installazione e i limiti di coibentazione sono fissati dalle norme tecniche UNI

I canali dell'aria calda per la climatizzazione invernale posti in ambienti non riscaldati devono essere coibentati con uno spessore di isolante non inferiore agli spessori per tubazioni di diametro esterno da 20 a 39 mm

### i) Specifiche delle pompe di circolazione

Q.TA	CIRCUITO	MARCA – MODELLO	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	$\Delta P$ [daPa]	Waux [W]

G Portata della pompa di circolazione

$\Delta P$  Prevalenza della pompa di circolazione

Waux Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

### j) Schemi funzionali degli impianti termici

Si rimanda agli elaborati tecnici allegati.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

**E' prevista l'installazione di un impianto a pannelli fotovoltaici con una potenza di picco pari a 36 kWp**

Schemi funzionali Si rimanda agli elaborati progettuali degli impianti elettrici

## 5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

**Composto da: N°2 collettori solari termici piani, posti sulla copertura del locale inclinati di 45° e orientati verso Sud. N°1 serbatoio di accumulo verticale con scambiatore a serpentino estraibile, scambiatore supplementare per integrazione mediante impianto solare termico, resistenza elettrica integrata pari a 6 kW, completi di coibentazione esterna in poliuretano espanso rivestito di PVC rigido. Elettropompa per la circolazione del fluido termovettore tra i pannelli e lo scambiatore a serpentina del serbatoio di accumulo.**

Schemi funzionali Vd. allegati alla relazione

## 5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

**Si rimanda agli elaborati tecnici specifici.**

Schemi funzionali Si rimanda agli elaborati di progetto degli impianti elettrici

## 5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche

---

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

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica

- ☒ 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 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

DESCRIZIONE	U [W/m <sup>2</sup> K]	U MEDIA [W/m <sup>2</sup> K]
<b>STD 2021 - PAVIMENTO</b>	<b>0.276</b>	<b>0.276</b>
<b>STD 2021 - SOLAIO COPERTURA+CONTROSOFF</b>	<b>0.127</b>	<b>0.130</b>
<b>STD 2021 - 1</b>	<b>0.087</b>	<b>0.117</b>
<b>STD 2021 - 4</b>	<b>0.333</b>	<b>0.585</b>
<b>STD 2021 - 7-8</b>	<b>0.186</b>	<b>0.287</b>

- Verifica della riflettanza solare delle coperture

DESCRIZIONE	RIFLETTANZA [-]	VALORE LIMITE [-]	VERIFICA
<b>STD 2021 - SOLAIO COPERTURA+CONTROSOFF</b>	<b>0.910</b>	<b>0.650</b>	<b>Positiva</b>

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

DESCRIZIONE	U MEDIA [W/m <sup>2</sup> K]	VALORE LIMITE [W/m <sup>2</sup> K]	VERIFICA
<b>STD 2021 - 1</b>	<b>0.087</b>	<b>0.800</b>	<b>Positiva</b>

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

DESCRIZIONE	U MEDIA [W/m <sup>2</sup> K]	VALORE LIMITE [W/m <sup>2</sup> K]	VERIFICA
<b>STD 2021 - PAVIMENTO</b>	<b>0.276</b>	<b>0.800</b>	<b>Positiva</b>
<b>STD 2021 - SOLAIO COPERTURA+CONTROSOFF</b>	<b>0.127</b>	<b>0.800</b>	<b>Positiva</b>

- Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

DESCRIZIONE	CONDENSA	
	SUPERFICIALE	INTERSTIZIALE
<b>STD 2021 - PAVIMENTO</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>STD 2021 - SOLAIO COPERTURA+CONTROSOFF</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>STD 2021 - 1</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>STD 2021 - 4</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>STD 2021 - 7-8</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

- Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

DESCRIZIONE	VERIFICA TEMPERATURA CRITICA
<b>Copertura - Parete esterna</b>	<b>Positiva</b>
<b>Serramento - Parete Esterna</b>	<b>Positiva</b>

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

DESCRIZIONE	Ms [kg/m²]	LIMITE [kg/m²]	YIE [W/m²K]	LIMITE [W/m²K]	VERIFICA
<b>STD 2021 - SOLAIO COPERTURA+CONTROSOFF</b>			<b>0.108</b>	<b>0.180</b>	<b>Positiva</b>
<b>STD 2021 - 1</b>	<b>58</b>	<b>230</b>	<b>0.019</b>	<b>0.100</b>	<b>Positiva</b>
<b>STD 2021 - 4</b>	<b>321</b>	<b>230</b>	<b>0.022</b>	<b>0.100</b>	<b>Positiva</b>
<b>STD 2021 - 7-8</b>	<b>220</b>	<b>230</b>	<b>0.062</b>	<b>0.100</b>	<b>Positiva</b>

- Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

DESCRIZIONE	TRASMITTANZA [W/(m² K)]	
	INFISSO Uw	VETRO Ug
<b>STD 2021 - FINESTRA D</b>	<b>1.049</b>	<b>1.000</b>
<b>STD 2021 - 2 INGRESSO LATERALE</b>	<b>1.105</b>	<b>1.000</b>
<b>STD 2021 - 1 INGRESSO PRINCIPALE</b>	<b>1.307</b>	<b>1.000</b>
<b>STD 2021 - FINESTRA A</b>	<b>1.130</b>	<b>1.000</b>
<b>STD 2021 - FINESTRA L</b>	<b>1.138</b>	<b>1.000</b>
<b>STD 2021 - FINESTRA M-I</b>	<b>1.079</b>	<b>1.000</b>
<b>STD 2021 - FINESTRA H</b>	<b>1.289</b>	<b>1.000</b>
<b>STD 2021 - FINESTRA K</b>	<b>1.061</b>	<b>1.000</b>
<b>STD 2021 - FINESTRA G</b>	<b>1.074</b>	<b>1.000</b>
<b>STD 2021 - FINESTRA N</b>	<b>1.242</b>	<b>1.000</b>
<b>STD 2021 - FINESTRA O</b>	<b>1.215</b>	<b>1.000</b>
<b>STD 2021 - FINESTRA P</b>	<b>1.220</b>	<b>1.000</b>

<b>STD 2021 - FINESTRA Q</b>	<b>1.257</b>	<b>1.000</b>
------------------------------	--------------	--------------

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

DESCRIZIONE	VALORE MEDIO 24 ORE [vol/h]
<b>ZC_Ristorante-Somministrazione</b>	<b>2.464</b>
<b>ZC_Disimpegno-Drink System</b>	<b>1.714</b>
<b>ZC_Cucina-Box Drive</b>	<b>10.311</b>
<b>ZC_Spogliatoio</b>	<b>0.521</b>
<b>ZC_Ufficio</b>	<b>0.816</b>
<b>ZC_Lavaggio</b>	<b>3.850</b>
<b>ZC_Crew_Room</b>	<b>0.925</b>
<b>ZC_WC_Pubblico</b>	<b>0.840</b>
<b>ZC_Magazzino</b>	<b>3.405</b>
<b>ZC_WC_Personale</b>	<b>1.647</b>

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

DESCRIZIONE	PORTATA G [m <sup>3</sup> /h]	PORTATA Gr [m <sup>3</sup> /h]	ηt [%]
<b>ZC_Ristorante-Somministrazione</b>	<b>1534.43</b>	<b>4597.20</b>	<b>70.0</b>
<b>ZC_Disimpegno-Drink System</b>	<b>134.29</b>	<b>550.08</b>	<b>70.0</b>
<b>ZC_Cucina-Box Drive</b>	<b>2175.85</b>	<b>6498.00</b>	<b>70.0</b>
<b>ZC_Spogliatoio</b>	<b>26.96</b>	<b>100.01</b>	<b>70.0</b>
<b>ZC_Ufficio</b>	<b>12.76</b>	<b>50.00</b>	<b>70.0</b>
<b>ZC_Lavaggio</b>	<b>82.65</b>	<b>349.92</b>	<b>70.0</b>
<b>ZC_Crew_Room</b>	<b>25.24</b>	<b>100.01</b>	<b>70.0</b>
<b>ZC_WC_Pubblico</b>	<b>48.24</b>	<b>150.01</b>	<b>70.0</b>
<b>ZC_Magazzino</b>	<b>116.68</b>	<b>493.20</b>	<b>70.0</b>
<b>ZC_WC_Personale</b>	<b>35.88</b>	<b>149.40</b>	<b>70.0</b>

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

ηt Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/(m<sup>2</sup> anno), così come 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)**

**UI**

Superficie disperdente S	<b>1375.40</b>	[m <sup>2</sup> ]
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0.2966</b>	[W/m <sup>2</sup> K]
Valore limite H' <sub>T,L</sub>	<b>0.600</b>	[W/m <sup>2</sup> K]
Verifica (positiva/negativa)	<b>Positiva</b>	

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

**UI**

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>397.12</b>	[m <sup>2</sup> ]
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0.0093</b>	
Valore limite (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>157.047</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	<b>172.110</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>11.390</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	<b>12.455</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 <sub>H</sub>	<b>29.917</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<b>64.300</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]



Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_w$	<b>97.910</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Prestazione energetica per ventilazione $EP_v$	<b>41.012</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>40.975</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<b>0.000</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<b>263.090</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>747.411</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>78.685</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]
---------------------------------	---------------	-----------------------

### Efficienze medie stagionali degli impianti

SERVIZI	$\eta_g$	$\eta_g$ limite	VERIFICA
	[%]	[%]	
<b>Riscaldamento</b>	<b>91.1</b>	<b>57.2</b>	<b>Positiva</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>73.6</b>	<b>49.2</b>	<b>Positiva</b>
<b>Raffrescamento</b>	<b>230.2</b>	<b>103.4</b>	<b>Positiva</b>

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

Tipo di collettore solare	<b>Collettore piano</b>
Inclinazione ed orientamento	<b>45 [°] Sud</b>
Capacità dell'accumulo	<b>603.19</b> [Lt]
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>9.4</b> [%]
Superficie lorda dei collettori installati	<b>3.2</b> [m <sup>2</sup> ]

### d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>68.4</b> [%]
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<b>16024</b> [kWh <sub>e</sub> ]
Energia elettrica da produzione locale	<b>35947</b> [kWh <sub>e</sub> ]
Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S	<b>488.84</b> [m <sup>2</sup> ]
Potenza elettrica installata	<b>36.2</b> [kW]

### Verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 – Allegato 3

Potenza elettrica richiesta	<b>24.44</b> [kW]
Verifica (positiva/negativa)	<b>Positiva</b>

### Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>212432</b>	[kWh]
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>73230</b>	[kWh]
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>1311</b>	[kWh]
Fabbisogno annuale globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ )	<b>104478</b>	[kWh]
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>35947</b>	[kWh <sub>e</sub> ]
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>2906</b>	[kWh]

### e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo per ACS	<b>84.1</b>	[%]
Percentuale da fonte rinnovabile per tutti i servizi	<b>74.4</b>	[%]

### Verifiche delle coperture minime secondo il D.Lgs 28

Percentuale minima di copertura prevista per ACS	<b>60.0</b>	[%]
Verifica (positiva/negativa)	<b>Positiva</b>	
Percentuale minima di copertura prevista per tutti i servizi	<b>60.0</b>	[%]
Verifica (positiva/negativa)	<b>Positiva</b>	

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

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

La soluzione impiantistica relativa alla climatizzazione estiva ed invernale, alla ventilazione, alla produzione di acqua calda sanitaria e all'illuminazione a LED a servizio del fabbricato così come la gestione dell'automazione dei singoli servizi ,come meglio evidenziato negli allegati, risulta il miglior compromesso in termini di fattibilità tecnica, ambientale ed economica (tempi di ritorno) in relazione alla destinazione d'uso del fabbricato.

Qualunque altro scenario impiantistico (pompe di calore aria/acqua, pompe di calore geotermica di tipo acqua/acqua, unità di trattamento aria con elevato valore di prestazione energetica) condiviso con la Committente è risultato non gestibile in termini di fattibilità tecnica (aree funzionali), ambientale (rumorosità) ed economica.

## **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.

**Nulla da segnalare**

---

## 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. Vd. allegati seguenti alla presente relazione
- ☐ 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. Vd. allegati seguenti alla presente relazione
- ☒ 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. 1 Rif. Vd. allegati seguenti alla presente relazione
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria  
N. 1 Rif. Vd. allegati seguenti alla presente relazione
- ☒ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici  
N. 1 Rif. Vd. allegati seguenti alla presente relazione
- ☐ 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. 6 Rif.
  - Etichetta energetica del fabbricato
  - Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS) secondo UNI EN 15232
  - Scheda tecnica del materiale in copertura (ai fini della riflettanza)
  - Scheda tecnica della pellicola delle superfici vetrate
  - Certificato del software utilizzato
  - Copia fotostatica del documento d'identità del tecnico

## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Mescia</u>	<u>Paolo</u>
	TITOLO	COGNOME	NOME
iscritto a	<u>Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma</u>		<u>22062</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		N. ISCRIZIONE

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

### DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 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, 01/09/2022

Il progettista \_\_\_\_\_  
TIMBRO

\_\_\_\_\_ FIRMA



# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

## UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 10077

Descrizione **STD 2021 - FINESTRA D**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia	<b>Serramento singolo</b>	
Permeabilità		<b>0.30</b> [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
Trasmittanza termica totale	U <sub>w</sub>	<b>1.049</b> [W/m <sup>2</sup> K]
Trasmittanza termica solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>1.000</b> [W/m <sup>2</sup> K]

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	<b>0.837</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	f <sub>c</sub>	<b>0.30</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0.670</b> [-]

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m <sup>2</sup> K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### Dimensioni

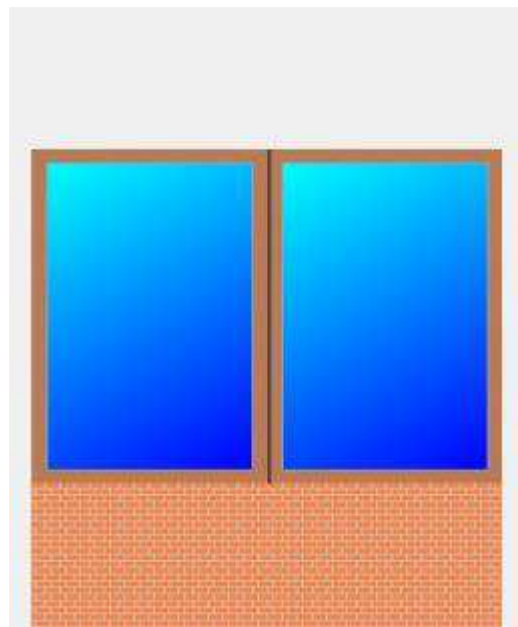
Larghezza	<b>2.60</b> [m]
Altezza	<b>2.07</b> [m]

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	U <sub>f</sub>	<b>0.900</b> [W/m <sup>2</sup> K]
K distanziatore	K <sub>d</sub>	<b>0.03</b> [W/mK]
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>5.382</b> [m <sup>2</sup> ]
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>4.355</b> [m <sup>2</sup> ]
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>1.027</b> [m <sup>2</sup> ]
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0.81</b> [-]
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>12.200</b> [m]

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	U	<b>1.049</b> [W/m <sup>2</sup> K]
----------------------	---	-----------------------------------



### *Caratteristiche del serramento*

Tipologia	<b>Serramento singolo</b>	
Permeabilità		<b>0.80</b> [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
Trasmittanza termica totale	U <sub>w</sub>	<b>1.105</b> [W/m <sup>2</sup> K]
Trasmittanza termica solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>1.000</b> [W/m <sup>2</sup> K]

### *Dati per il calcolo degli apporti solari*

Emissività	ε	<b>0.837</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	f <sub>c</sub>	<b>0.15</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0.670</b> [-]

### *Caratteristiche delle chiusure oscuranti*

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m <sup>2</sup> K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### *Dimensioni*

Larghezza		<b>2.00</b> [m]
Altezza		<b>3.00</b> [m]

### *Caratteristiche del telaio*

Trasmittanza termica	U <sub>f</sub>	<b>1.100</b> [W/m <sup>2</sup> K]
K distanziatore	K <sub>d</sub>	<b>0.03</b> [W/mK]
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>6.000</b> [m <sup>2</sup> ]
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>2.827</b> [m <sup>2</sup> ]
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>3.173</b> [m <sup>2</sup> ]
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0.47</b> [-]
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>10.480</b> [m]

### *Caratteristiche del modulo*

Trasmittanza termica	U	<b>1.105</b> [W/m <sup>2</sup> K]
----------------------	---	-----------------------------------



### *Caratteristiche del serramento*

Tipologia	<b>Serramento singolo</b>	
Permeabilità		<b>0.30</b> [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
Trasmittanza termica totale	U <sub>w</sub>	<b>1.307</b> [W/m <sup>2</sup> K]
Trasmittanza termica solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>1.000</b> [W/m <sup>2</sup> K]

### *Dati per il calcolo degli apporti solari*

Emissività	ε	<b>0.837</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	f <sub>c</sub>	<b>0.15</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0.670</b> [-]

### *Caratteristiche delle chiusure oscuranti*

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m <sup>2</sup> K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### *Dimensioni*

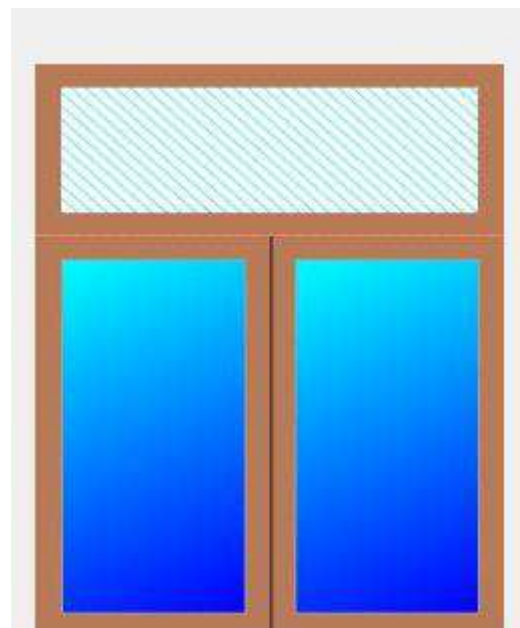
Larghezza	<b>2.20</b> [m]
Altezza	<b>3.00</b> [m]

### *Caratteristiche del telaio*

Trasmittanza termica	U <sub>f</sub>	<b>1.500</b> [W/m <sup>2</sup> K]
K distanziatore	K <sub>d</sub>	<b>0.03</b> [W/mK]
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>6.600</b> [m <sup>2</sup> ]
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>3.199</b> [m <sup>2</sup> ]
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>3.401</b> [m <sup>2</sup> ]
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0.48</b> [-]
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>10.880</b> [m]

### *Caratteristiche del modulo*

Trasmittanza termica	U	<b>1.307</b> [W/m <sup>2</sup> K]
----------------------	---	-----------------------------------





### *Caratteristiche del serramento*

Tipologia	<b>Serramento singolo</b>	
Permeabilità		<b>0.30</b> [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
Trasmittanza termica totale	U <sub>w</sub>	<b>1.130</b> [W/m <sup>2</sup> K]
Trasmittanza termica solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>1.000</b> [W/m <sup>2</sup> K]

### *Dati per il calcolo degli apporti solari*

Emissività	ε	<b>0.837</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	f <sub>c</sub>	<b>0.35</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0.670</b> [-]

### *Caratteristiche delle chiusure oscuranti*

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m <sup>2</sup> K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### *Dimensioni*

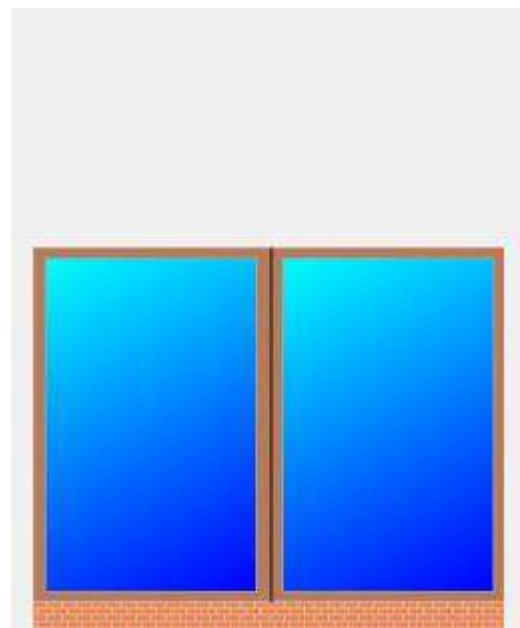
Larghezza		<b>3.25</b> [m]
Altezza		<b>2.74</b> [m]

### *Caratteristiche del telaio*

Trasmittanza termica	U <sub>f</sub>	<b>1.500</b> [W/m <sup>2</sup> K]
K distanziatore	K <sub>d</sub>	<b>0.03</b> [W/mK]
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>8.905</b> [m <sup>2</sup> ]
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>7.559</b> [m <sup>2</sup> ]
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>1.346</b> [m <sup>2</sup> ]
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0.85</b> [-]
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>16.180</b> [m]

### *Caratteristiche del modulo*

Trasmittanza termica	U	<b>1.130</b> [W/m <sup>2</sup> K]
----------------------	---	-----------------------------------



### *Caratteristiche del serramento*

Tipologia	<b>Serramento singolo</b>	
Permeabilità		<b>0.30</b> [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
Trasmittanza termica totale	U <sub>w</sub>	<b>1.138</b> [W/m <sup>2</sup> K]
Trasmittanza termica solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>1.000</b> [W/m <sup>2</sup> K]

### *Dati per il calcolo degli apporti solari*

Emissività	ε	<b>0.837</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	f <sub>c</sub>	<b>0.30</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0.670</b> [-]

### *Caratteristiche delle chiusure oscuranti*

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m <sup>2</sup> K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### *Dimensioni*

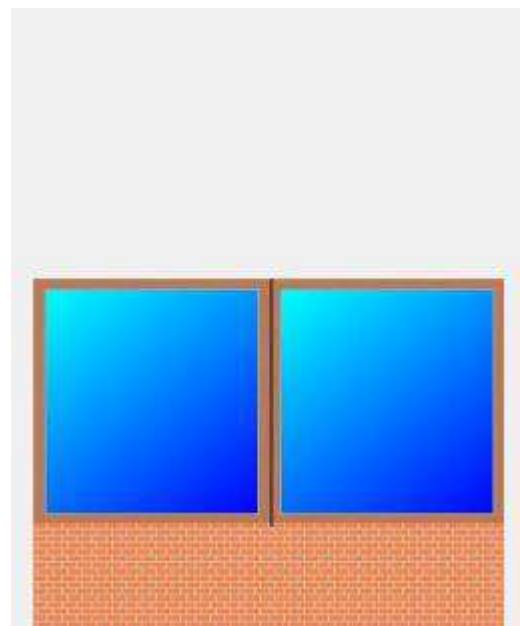
Larghezza		<b>3.55</b> [m]
Altezza		<b>2.07</b> [m]

### *Caratteristiche del telaio*

Trasmittanza termica	U <sub>f</sub>	<b>1.500</b> [W/m <sup>2</sup> K]
K distanziatore	K <sub>d</sub>	<b>0.03</b> [W/mK]
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>7.349</b> [m <sup>2</sup> ]
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>6.169</b> [m <sup>2</sup> ]
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>1.179</b> [m <sup>2</sup> ]
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0.84</b> [-]
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>14.100</b> [m]

### *Caratteristiche del modulo*

Trasmittanza termica	U	<b>1.138</b> [W/m <sup>2</sup> K]
----------------------	---	-----------------------------------



### *Caratteristiche del serramento*

Tipologia	<b>Serramento singolo</b>	
Permeabilità		<b>0.30</b> [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
Trasmittanza termica totale	U <sub>w</sub>	<b>1.079</b> [W/m <sup>2</sup> K]
Trasmittanza termica solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>1.000</b> [W/m <sup>2</sup> K]

### *Dati per il calcolo degli apporti solari*

Emissività	ε	<b>0.837</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	f <sub>c</sub>	<b>0.30</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0.670</b> [-]

### *Caratteristiche delle chiusure oscuranti*

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m <sup>2</sup> K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### *Dimensioni*

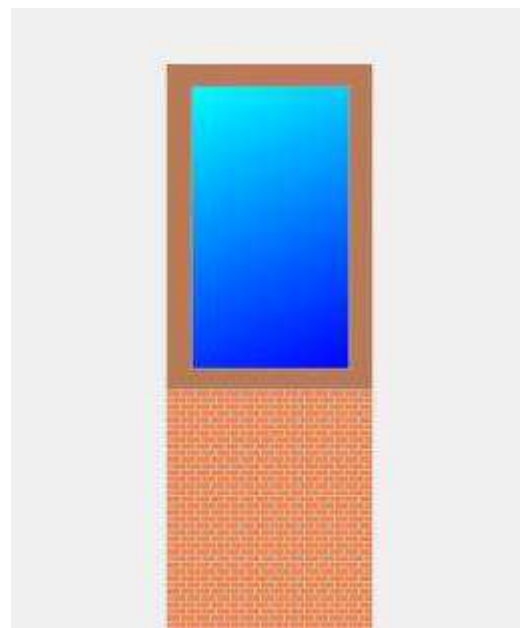
Larghezza		<b>0.70</b> [m]
Altezza		<b>1.24</b> [m]

### *Caratteristiche del telaio*

Trasmittanza termica	U <sub>f</sub>	<b>0.900</b> [W/m <sup>2</sup> K]
K distanziatore	K <sub>d</sub>	<b>0.03</b> [W/mK]
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>0.868</b> [m <sup>2</sup> ]
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>0.583</b> [m <sup>2</sup> ]
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>0.285</b> [m <sup>2</sup> ]
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0.67</b> [-]
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>3.240</b> [m]

### *Caratteristiche del modulo*

Trasmittanza termica	U	<b>1.079</b> [W/m <sup>2</sup> K]
----------------------	---	-----------------------------------



### *Caratteristiche del serramento*

Tipologia	Serramento singolo	
Permeabilità		<b>0.30</b> [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
Trasmittanza termica totale	U <sub>w</sub>	<b>1.289</b> [W/m <sup>2</sup> K]
Trasmittanza termica solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>1.000</b> [W/m <sup>2</sup> K]

### *Dati per il calcolo degli apporti solari*

Emissività	ε	<b>0.837</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	f <sub>c</sub>	<b>0.30</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0.670</b> [-]

### *Caratteristiche delle chiusure oscuranti*

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m <sup>2</sup> K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### *Dimensioni*

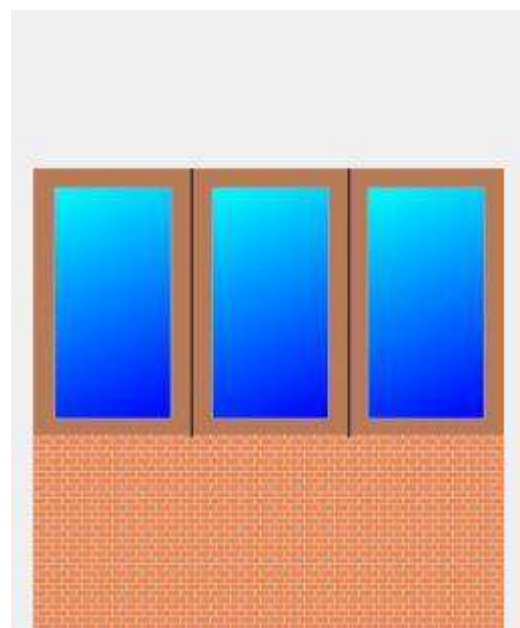
Larghezza		<b>1.95</b> [m]
Altezza		<b>1.24</b> [m]

### *Caratteristiche del telaio*

Trasmittanza termica	U <sub>f</sub>	<b>1.500</b> [W/m <sup>2</sup> K]
K distanziatore	K <sub>d</sub>	<b>0.03</b> [W/mK]
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>2.418</b> [m <sup>2</sup> ]
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>1.588</b> [m <sup>2</sup> ]
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>0.830</b> [m <sup>2</sup> ]
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0.66</b> [-]
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>9.420</b> [m]

### *Caratteristiche del modulo*

Trasmittanza termica	U	<b>1.289</b> [W/m <sup>2</sup> K]
----------------------	---	-----------------------------------



### *Caratteristiche del serramento*

Tipologia	<b>Serramento singolo</b>	
Permeabilità		<b>0.30</b> [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
Trasmittanza termica totale	U <sub>w</sub>	<b>1.061</b> [W/m <sup>2</sup> K]
Trasmittanza termica solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>1.000</b> [W/m <sup>2</sup> K]

### *Dati per il calcolo degli apporti solari*

Emissività	ε	<b>0.837</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	f <sub>c</sub>	<b>0.30</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0.670</b> [-]

### *Caratteristiche delle chiusure oscuranti*

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m <sup>2</sup> K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### *Dimensioni*

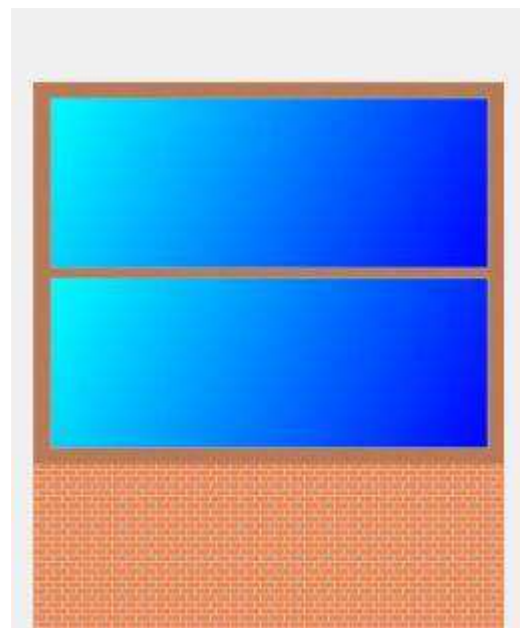
Larghezza		<b>2.28</b> [m]
Altezza		<b>2.07</b> [m]

### *Caratteristiche del telaio*

Trasmittanza termica	U <sub>f</sub>	<b>0.900</b> [W/m <sup>2</sup> K]
K distanziatore	K <sub>d</sub>	<b>0.03</b> [W/mK]
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>4.720</b> [m <sup>2</sup> ]
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>3.943</b> [m <sup>2</sup> ]
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>0.776</b> [m <sup>2</sup> ]
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0.84</b> [-]
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>12.200</b> [m]

### *Caratteristiche del modulo*

Trasmittanza termica	U	<b>1.061</b> [W/m <sup>2</sup> K]
----------------------	---	-----------------------------------



### *Caratteristiche del serramento*

Tipologia	<b>Serramento singolo</b>	
Permeabilità		<b>0.30</b> [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
Trasmittanza termica totale	U <sub>w</sub>	<b>1.074</b> [W/m <sup>2</sup> K]
Trasmittanza termica solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>1.000</b> [W/m <sup>2</sup> K]

### *Dati per il calcolo degli apporti solari*

Emissività	ε	<b>0.837</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	f <sub>c</sub>	<b>0.30</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0.670</b> [-]

### *Caratteristiche delle chiusure oscuranti*

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m <sup>2</sup> K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### *Dimensioni*

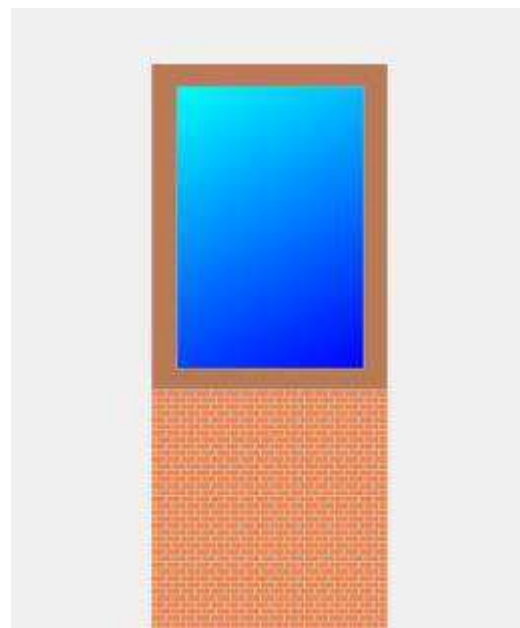
Larghezza		<b>0.80</b> [m]
Altezza		<b>1.24</b> [m]

### *Caratteristiche del telaio*

Trasmittanza termica	U <sub>f</sub>	<b>0.900</b> [W/m <sup>2</sup> K]
K distanziatore	K <sub>d</sub>	<b>0.03</b> [W/mK]
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>0.992</b> [m <sup>2</sup> ]
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>0.691</b> [m <sup>2</sup> ]
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>0.301</b> [m <sup>2</sup> ]
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0.70</b> [-]
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>3.440</b> [m]

### *Caratteristiche del modulo*

Trasmittanza termica	U	<b>1.074</b> [W/m <sup>2</sup> K]
----------------------	---	-----------------------------------



### *Caratteristiche del serramento*

Tipologia	<b>Serramento singolo</b>	
Permeabilità		<b>0.30</b> [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
Trasmittanza termica totale	U <sub>w</sub>	<b>1.242</b> [W/m <sup>2</sup> K]
Trasmittanza termica solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>1.000</b> [W/m <sup>2</sup> K]

### *Dati per il calcolo degli apporti solari*

Emissività	ε	<b>0.837</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	f <sub>c</sub>	<b>0.15</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0.670</b> [-]

### *Caratteristiche delle chiusure oscuranti*

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m <sup>2</sup> K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### *Dimensioni*

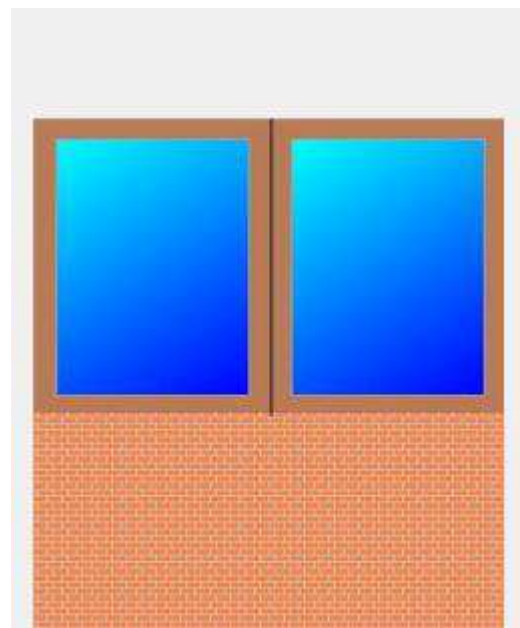
Larghezza		<b>1.77</b> [m]
Altezza		<b>1.24</b> [m]

### *Caratteristiche del telaio*

Trasmittanza termica	U <sub>f</sub>	<b>1.500</b> [W/m <sup>2</sup> K]
K distanziatore	K <sub>d</sub>	<b>0.03</b> [W/mK]
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>2.195</b> [m <sup>2</sup> ]
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>1.566</b> [m <sup>2</sup> ]
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>0.629</b> [m <sup>2</sup> ]
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0.71</b> [-]
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>7.220</b> [m]

### *Caratteristiche del modulo*

Trasmittanza termica	U	<b>1.242</b> [W/m <sup>2</sup> K]
----------------------	---	-----------------------------------



### *Caratteristiche del serramento*

Tipologia	<b>Serramento singolo</b>	
Permeabilità		<b>0.30</b> [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
Trasmittanza termica totale	U <sub>w</sub>	<b>1.215</b> [W/m <sup>2</sup> K]
Trasmittanza termica solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>1.000</b> [W/m <sup>2</sup> K]

### *Dati per il calcolo degli apporti solari*

Emissività	ε	<b>0.837</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	f <sub>c</sub>	<b>0.15</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0.670</b> [-]

### *Caratteristiche delle chiusure oscuranti*

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m <sup>2</sup> K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### *Dimensioni*

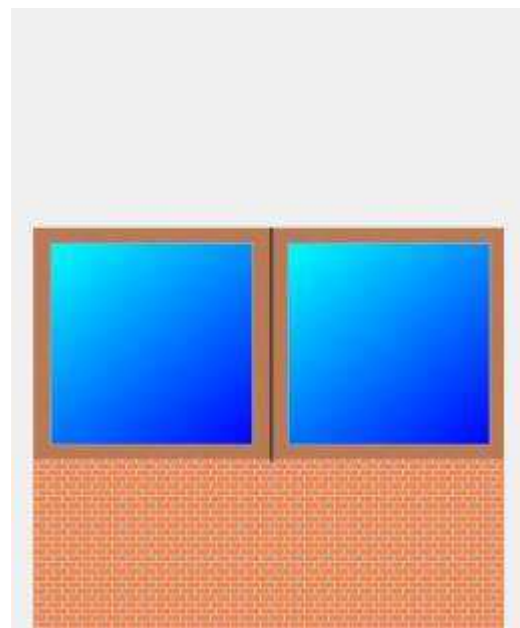
Larghezza		<b>2.24</b> [m]
Altezza		<b>1.24</b> [m]

### *Caratteristiche del telaio*

Trasmittanza termica	U <sub>f</sub>	<b>1.500</b> [W/m <sup>2</sup> K]
K distanziatore	K <sub>d</sub>	<b>0.03</b> [W/mK]
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>2.778</b> [m <sup>2</sup> ]
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>2.074</b> [m <sup>2</sup> ]
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>0.704</b> [m <sup>2</sup> ]
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0.75</b> [-]
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>8.160</b> [m]

### *Caratteristiche del modulo*

Trasmittanza termica	U	<b>1.215</b> [W/m <sup>2</sup> K]
----------------------	---	-----------------------------------





### *Caratteristiche del serramento*

Tipologia	<b>Serramento singolo</b>	
Permeabilità		<b>0.30</b> [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
Trasmittanza termica totale	U <sub>w</sub>	<b>1.220</b> [W/m <sup>2</sup> K]
Trasmittanza termica solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>1.000</b> [W/m <sup>2</sup> K]

### *Dati per il calcolo degli apporti solari*

Emissività	ε	<b>0.837</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	f <sub>c</sub>	<b>0.30</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0.670</b> [-]

### *Caratteristiche delle chiusure oscuranti*

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m <sup>2</sup> K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### *Dimensioni*

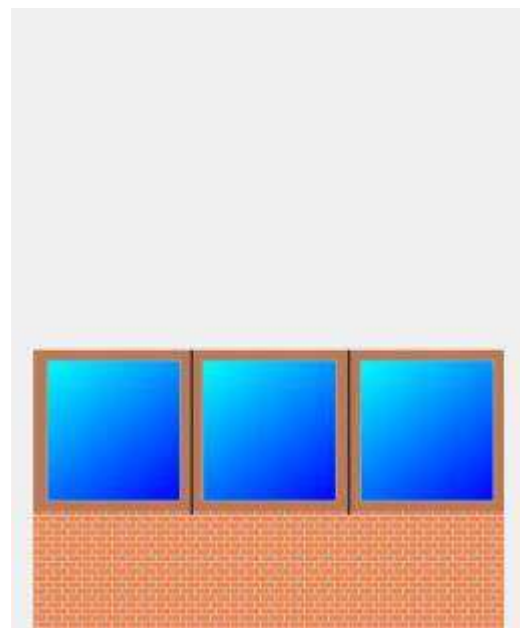
Larghezza		<b>3.20</b> [m]
Altezza		<b>1.24</b> [m]

### *Caratteristiche del telaio*

Trasmittanza termica	U <sub>f</sub>	<b>1.500</b> [W/m <sup>2</sup> K]
K distanziatore	K <sub>d</sub>	<b>0.03</b> [W/mK]
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>3.968</b> [m <sup>2</sup> ]
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>2.938</b> [m <sup>2</sup> ]
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>1.030</b> [m <sup>2</sup> ]
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0.74</b> [-]
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>11.920</b> [m]

### *Caratteristiche del modulo*

Trasmittanza termica	U	<b>1.220</b> [W/m <sup>2</sup> K]
----------------------	---	-----------------------------------



### *Caratteristiche del serramento*

Tipologia	<b>Serramento singolo</b>	
Permeabilità		<b>0.30</b> [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
Trasmittanza termica totale	U <sub>w</sub>	<b>1.257</b> [W/m <sup>2</sup> K]
Trasmittanza termica solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>1.000</b> [W/m <sup>2</sup> K]

### *Dati per il calcolo degli apporti solari*

Emissività	ε	<b>0.837</b> [-]
Fattore di riduzione schermatura	f <sub>c</sub>	<b>0.15</b> [-]
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0.670</b> [-]

### *Caratteristiche delle chiusure oscuranti*

Resistenza termica		<b>0.00</b> [m <sup>2</sup> K/W]
f shut		<b>0.6</b> [-]

### *Dimensioni*

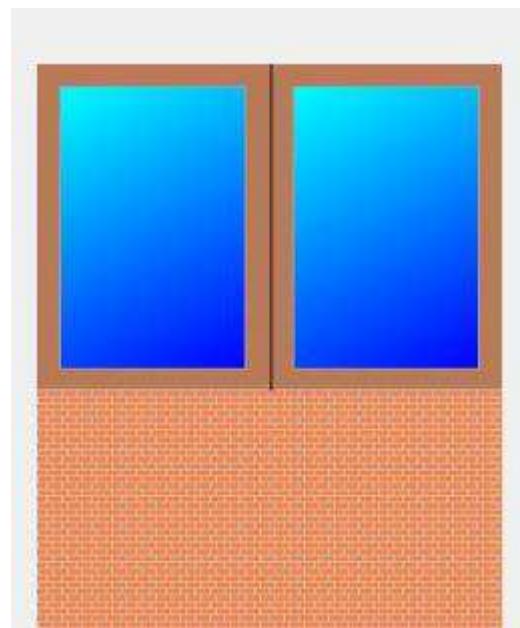
Larghezza		<b>1.58</b> [m]
Altezza		<b>1.24</b> [m]

### *Caratteristiche del telaio*

Trasmittanza termica	U <sub>f</sub>	<b>1.500</b> [W/m <sup>2</sup> K]
K distanziatore	K <sub>d</sub>	<b>0.03</b> [W/mK]
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>1.959</b> [m <sup>2</sup> ]
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>1.361</b> [m <sup>2</sup> ]
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>0.598</b> [m <sup>2</sup> ]
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0.69</b> [-]
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>6.840</b> [m]

### *Caratteristiche del modulo*

Trasmittanza termica	U	<b>1.257</b> [W/m <sup>2</sup> K]
----------------------	---	-----------------------------------

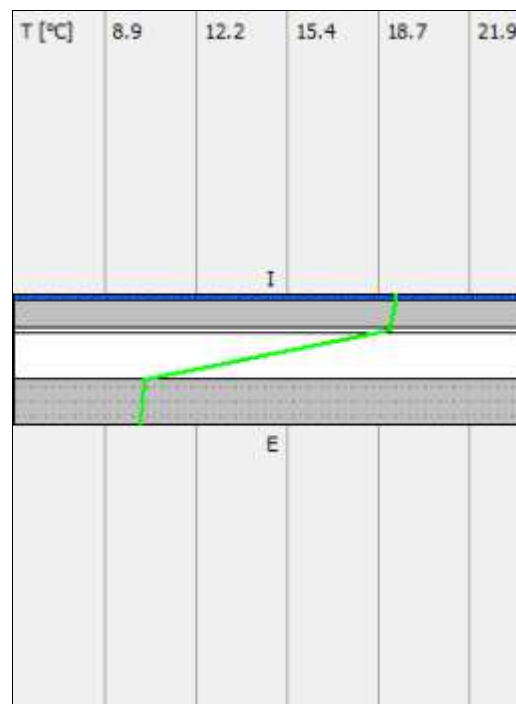


## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

### UNI EN 12831 – UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 13370

Descrizione **STD 2021 - PAVIMENTO**

Trasmittanza termica teorica	<b>0.276</b> [W/m²K]
Incremento di sicurezza	<b>0.00</b> [%]
Trasmittanza termica adottata	<b>0.276</b> [W/m²K]
Spessore	<b>23.40</b> [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	<b>-1.0</b> [°C]
Permeanza	<b>0.924</b> [10 <sup>-12</sup> kg/sm²Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	<b>332.76</b> [kg/m²]
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>332.76</b> [kg/m²]



#### Stratigrafia

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	R [m²K/W]	D [kg/m³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
<b>Resistenza superficiale interna</b>				<b>0.170</b>			
<b>Piastrelle in ceramica</b>	<b>1.00</b>	<b>1.000</b>		<b>0.010</b>	<b>2300</b>	<b>0.84</b>	<b>200</b>
<b>Sottofondo in cls magro</b>	<b>5.00</b>	<b>0.930</b>		<b>0.054</b>	<b>2200</b>	<b>0.88</b>	<b>70</b>
<b>Polietilene in fogli</b>	<b>0.40</b>	<b>0.350</b>		<b>0.011</b>	<b>950</b>	<b>2.10</b>	<b>50000</b>
<b>Stiferite CLASS B 80-120 (con velo di vetro bitumato)</b>	<b>9.00</b>	<b>0.027</b>		<b>3.297</b>	<b>44</b>	<b>1.45</b>	<b>33</b>
<b>Calcestruzzo armato (getto)</b>	<b>8.00</b>	<b>1.910</b>		<b>0.042</b>	<b>2400</b>	<b>1.00</b>	<b>100</b>
<b>Resistenza superficiale esterna</b>				<b>0.040</b>			

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	<b>Medie mensili</b> [°C]
Umidità relativa esterna	<b>Medie mensili</b> [%]
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<b>20.00</b> [°C]
Umidità relativa interna	<b>50.00</b> [%]

### Verifica della condensa superficiale

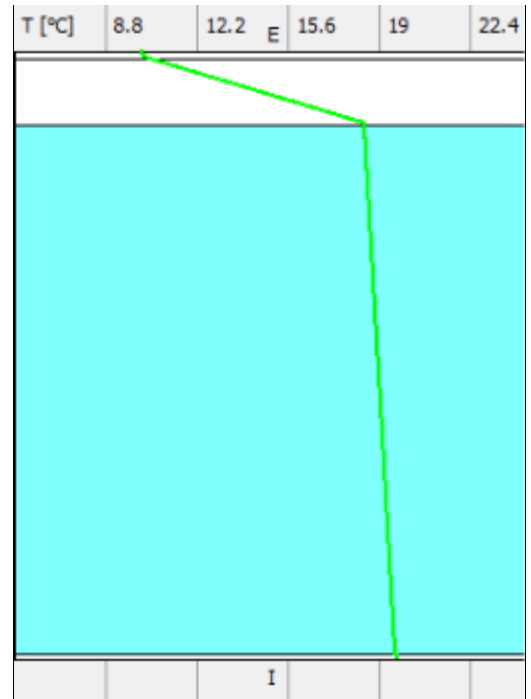
SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO:			<b>Gennaio</b>			
<b>fRsi</b>	Fattore di temperatura	[-]	<b>0.9325</b>	≥	<b>0.2774</b>	<b>Positiva</b>

### Verifica della condensa interstiziale

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

Descrizione **STD 2021 - SOLAIO COPERTURA+CONTROSOFF**

Trasmittanza termica teorica	<b>0.127</b> [W/m²K]
Incremento di sicurezza	<b>0.00</b> [%]
Trasmittanza termica adottata	<b>0.127</b> [W/m²K]
Spessore	<b>137.50</b> [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	<b>-1.0</b> [°C]
Permeanza	<b>1.394</b> [10 <sup>-12</sup> kg/sm²Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	<b>33.60</b> [kg/m²]
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>33.60</b> [kg/m²]
Trasmittanza periodica	<b>0.108</b> [W/m²K]
Fattore di smorzamento	<b>0.847</b> [-]
Sfasamento onda termica	<b>4.0</b> [h]



**Stratigrafia**

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	R [m²K/W]	D [kg/m³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
<b>Resistenza superficiale interna</b>				<b>0.100</b>			
<b>SAINT-DURAGYP</b>	<b>1.30</b>	<b>0.263</b>		<b>0.050</b>	<b>750</b>	<b>1.00</b>	<b>9</b>
<b>Intercapedine aria PAR. 200mm</b>	<b>120.00</b>	<b>1.280</b>		<b>0.937</b>	<b>1</b>	<b>1.00</b>	<b>1</b>
<b>EURO-CINQUE_150</b>	<b>15.00</b>		<b>0.150</b>	<b>6.667</b>	<b>39</b>	<b>1.45</b>	<b>148</b>
<b>Pvc in fogli</b>	<b>1.20</b>	<b>0.160</b>		<b>0.075</b>	<b>1400</b>	<b>1.30</b>	<b>10000</b>
<b>Resistenza superficiale esterna</b>				<b>0.040</b>			

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	<b>Medie mensili</b> [°C]
Umidità relativa esterna	<b>Medie mensili</b> [%]
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<b>20.00</b> [°C]
Umidità relativa interna	<b>50.00</b> [%]

### Verifica della condensa superficiale

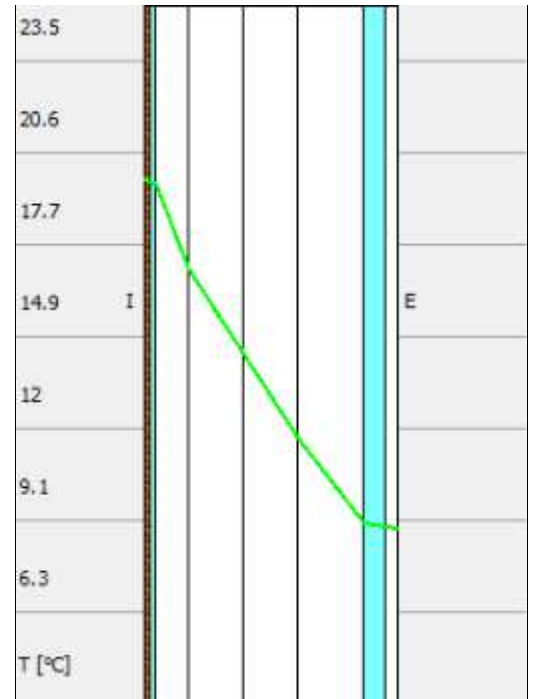
SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO:			<b>Gennaio</b>			
<b>fRsi</b>	Fattore di temperatura	[-]	<b>0.9688</b>	≥	<b>0.2774</b>	<b>Positiva</b>

### Verifica della condensa interstiziale

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

Descrizione **STD 2021 - 1**

Trasmittanza termica teorica	<b>0.087</b> [W/m²K]
Incremento di sicurezza	<b>0.00</b> [%]
Trasmittanza termica adottata	<b>0.087</b> [W/m²K]
Spessore	<b>46.00</b> [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	<b>-1.0</b> [°C]
Permeanza	<b>12.041</b> [10 <sup>-12</sup> kg/sm²Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	<b>57.91</b> [kg/m²]
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>57.91</b> [kg/m²]
Trasmittanza periodica	<b>0.019</b> [W/m²K]
Fattore di smorzamento	<b>0.224</b> [-]
Sfasamento onda termica	<b>11.8</b> [h]



**Stratigrafia**

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	R [m²K/W]	D [kg/m³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
<b>Resistenza superficiale interna</b>				<b>0.130</b>			
<b>Pannello di legno</b>	<b>1.00</b>	<b>0.132</b>		<b>0.076</b>	<b>450</b>	<b>2.70</b>	<b>60</b>
<b>Intercap. aria orizz. asc. 10 mm</b>	<b>1.00</b>	<b>0.076</b>		<b>0.132</b>	<b>1</b>	<b>1.00</b>	<b>1</b>
<b>ISOPAR</b>	<b>6.00</b>		<b>0.370</b>	<b>2.703</b>	<b>36</b>	<b>1.45</b>	<b>148</b>
<b>Pannello in lana di roccia 100</b>	<b>10.00</b>	<b>0.036</b>		<b>2.778</b>	<b>100</b>	<b>1.03</b>	<b>1</b>
<b>Pannello in lana di roccia 100</b>	<b>10.00</b>	<b>0.036</b>		<b>2.778</b>	<b>100</b>	<b>1.03</b>	<b>1</b>
<b>SOLARPAN</b>	<b>12.00</b>		<b>0.370</b>	<b>2.703</b>	<b>35</b>	<b>1.46</b>	<b>56</b>
<b>Intercap. aria orizz. asc. 40 mm</b>	<b>4.00</b>	<b>0.280</b>		<b>0.143</b>	<b>1</b>	<b>1.00</b>	<b>1</b>
<b>TRESPA - pannello esterno</b>	<b>2.00</b>	<b>0.300</b>		<b>0.067</b>	<b>1350</b>	<b>1.00</b>	<b>8</b>
<b>Resistenza superficiale esterna</b>				<b>0.040</b>			

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	<b>Medie mensili</b> [°C]
Umidità relativa esterna	<b>Medie mensili</b> [%]
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<b>20.00</b> [°C]
Umidità relativa interna	<b>50.00</b> [%]

### Verifica della condensa superficiale

SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO:			<b>Gennaio</b>			
<b>fRsi</b>	Fattore di temperatura	[-]	<b>0.9786</b>	≥	<b>0.2774</b>	<b>Positiva</b>

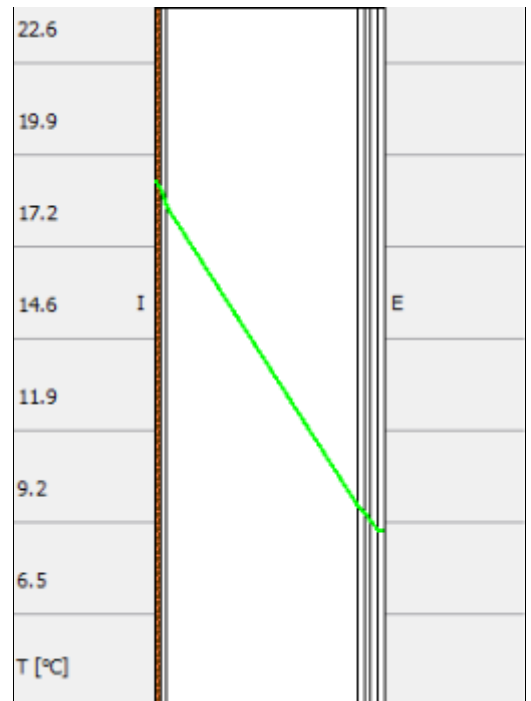
### Verifica della condensa interstiziale

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



Descrizione **STD 2021 - 4**

Trasmittanza termica teorica	<b>0.333</b> [W/m²K]
Incremento di sicurezza	<b>0.00</b> [%]
Trasmittanza termica adottata	<b>0.333</b> [W/m²K]
Spessore	<b>41.45</b> [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	<b>-1.0</b> [°C]
Permeanza	<b>25.773</b> [10 <sup>-12</sup> kg/sm²Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	<b>320.86</b> [kg/m²]
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>320.86</b> [kg/m²]
Trasmittanza periodica	<b>0.022</b> [W/m²K]
Fattore di smorzamento	<b>0.067</b> [-]
Sfasamento onda termica	<b>18.0</b> [h]



**Stratigrafia**

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	R [m²K/W]	D [kg/m³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
<b>Resistenza superficiale interna</b>				<b>0.130</b>			
<b>Pannello di legno</b>	<b>1.00</b>	<b>0.132</b>		<b>0.076</b>	<b>450</b>	<b>2.70</b>	<b>60</b>
<b>Intercapedine aria PAR. 10mm</b>	<b>1.00</b>	<b>0.076</b>		<b>0.132</b>	<b>1</b>	<b>1.00</b>	<b>1</b>
<b>Poroton P700-35</b>	<b>35.00</b>		<b>0.412</b>	<b>2.427</b>	<b>740</b>	<b>0.84</b>	<b>10</b>
<b>Lastra in cemento alleggerito PLACOCER</b>	<b>1.25</b>		<b>16.000</b>	<b>0.063</b>	<b>1100</b>	<b>1.00</b>	<b>60</b>
<b>Lastra in cemento alleggerito PLACOCER</b>	<b>1.25</b>		<b>16.000</b>	<b>0.063</b>	<b>1100</b>	<b>1.00</b>	<b>60</b>
<b>Lastra in cemento alleggerito PLACOCER</b>	<b>1.25</b>		<b>16.000</b>	<b>0.063</b>	<b>1100</b>	<b>1.00</b>	<b>60</b>
<b>Rivest. di piastrelle in ceramica</b>	<b>0.70</b>	<b>1.000</b>		<b>0.007</b>	<b>2300</b>	<b>0.84</b>	<b>200</b>
<b>Resistenza superficiale esterna</b>				<b>0.040</b>			

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

## Verifica della condensa secondo UNI EN ISO 13788

- ☒ La struttura non 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	<b>Medie mensili</b> [°C]
Umidità relativa esterna	<b>Medie mensili</b> [%]
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<b>20.00</b> [°C]
Umidità relativa interna	<b>50.00</b> [%]

### Verifica della condensa superficiale

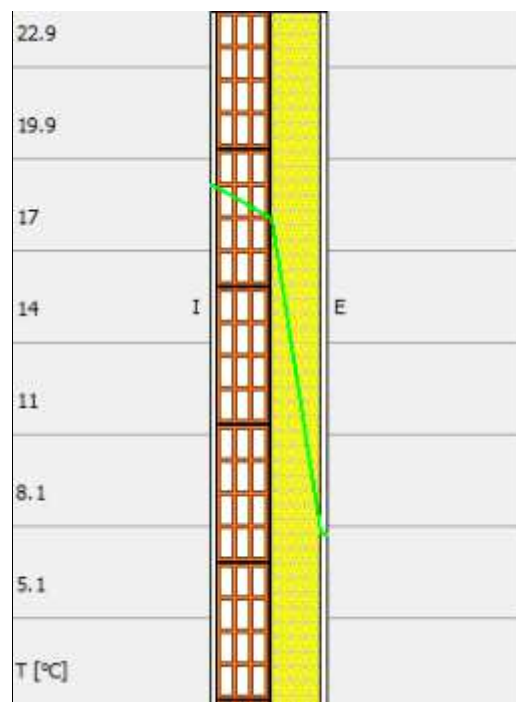
SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO:			<b>Gennaio</b>			
<b>fRsi</b>	Fattore di temperatura	[-]	<b>0.9198</b>	≥	<b>0.2774</b>	<b>Positiva</b>

### Verifica della condensa interstiziale

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

Descrizione **Divisorio\_12**

Trasmittanza termica teorica	<b>0.312</b> [W/m²K]
Incremento di sicurezza	<b>0.00</b> [%]
Trasmittanza termica adottata	<b>0.312</b> [W/m²K]
Spessore	<b>21.00</b> [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	<b>-3.0</b> [°C]
Permeanza	<b>0.443</b> [10 <sup>-12</sup> kg/sm²Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	<b>108.70</b> [kg/m²]
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>80.70</b> [kg/m²]



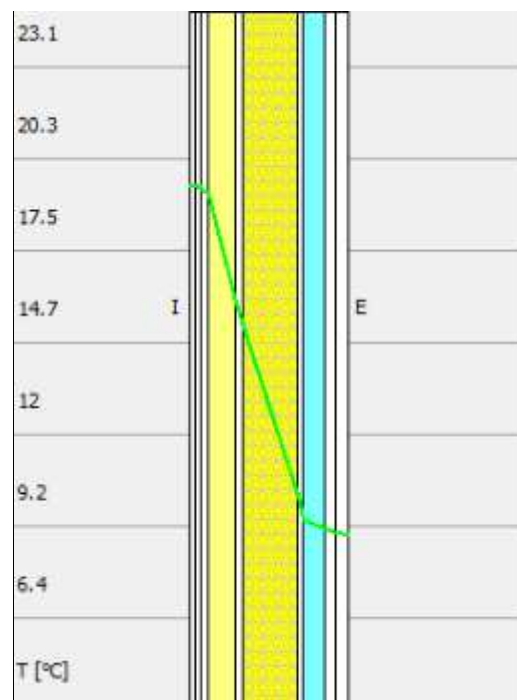
**Stratigrafia**

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	R [m²K/W]	D [kg/m³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
<b>Resistenza superficiale interna</b>				<b>0.130</b>			
<b>Intonaco di calce e gesso</b>	<b>1.00</b>	<b>0.700</b>		<b>0.014</b>	<b>1400</b>	<b>0.84</b>	<b>10</b>
<b>Mattone forato 1.1.20 100</b>	<b>10.00</b>		<b>3.700</b>	<b>0.270</b>	<b>780</b>	<b>0.92</b>	<b>9</b>
<b>Isolante15</b>	<b>9.00</b>	<b>0.034</b>		<b>2.647</b>	<b>30</b>	<b>0.85</b>	<b>5000</b>
<b>Intonaco di calce e gesso</b>	<b>1.00</b>	<b>0.700</b>		<b>0.014</b>	<b>1400</b>	<b>0.84</b>	<b>10</b>
<b>Resistenza superficiale esterna</b>				<b>0.130</b>			

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 **STD 2021 - 7-8**

Trasmittanza termica teorica	<b>0.186</b> [W/m²K]
Incremento di sicurezza	<b>0.00</b> [%]
Trasmittanza termica adottata	<b>0.186</b> [W/m²K]
Spessore	<b>28.90</b> [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	<b>-1.0</b> [°C]
Permeanza	<b>0.010</b> [10 <sup>-12</sup> kg/sm²Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	<b>219.89</b> [kg/m²]
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>219.89</b> [kg/m²]
Trasmittanza periodica	<b>0.062</b> [W/m²K]
Fattore di smorzamento	<b>0.332</b> [-]
Sfasamento onda termica	<b>11.3</b> [h]



**Stratigrafia**

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	R [m²K/W]	D [kg/m³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
<b>Resistenza superficiale interna</b>				<b>0.130</b>			
<b>Acciaio inossidabile</b>	<b>1.00</b>	<b>17.000</b>		<b>0.001</b>	<b>8000</b>	<b>0.50</b>	<b>2000000</b>
<b>Lastra in cemento alleggerito PLACOCER</b>	<b>1.25</b>		<b>16.000</b>	<b>0.063</b>	<b>1100</b>	<b>1.00</b>	<b>60</b>
<b>Lastra in cemento alleggerito PLACOCER</b>	<b>1.25</b>		<b>16.000</b>	<b>0.063</b>	<b>1100</b>	<b>1.00</b>	<b>60</b>
<b>Stiferite S</b>	<b>5.00</b>	<b>0.031</b>		<b>1.623</b>	<b>35</b>	<b>1.30</b>	<b>148</b>
<b>Aquapanel outdoor</b>	<b>1.20</b>		<b>2.800</b>	<b>0.357</b>	<b>1150</b>	<b>1.00</b>	<b>66</b>
<b>Pannello in lana di roccia</b>	<b>10.00</b>	<b>0.040</b>		<b>2.500</b>	<b>100</b>	<b>1.26</b>	<b>1</b>
<b>Aquapanel outdoor</b>	<b>1.20</b>		<b>2.800</b>	<b>0.357</b>	<b>1150</b>	<b>1.00</b>	<b>66</b>
<b>Intercap. aria orizz. asc. 40 mm</b>	<b>4.00</b>	<b>0.280</b>		<b>0.143</b>	<b>1</b>	<b>1.00</b>	<b>1</b>
<b>TRESPA - pannello esterno</b>	<b>2.00</b>	<b>0.300</b>		<b>0.067</b>	<b>1350</b>	<b>1.00</b>	<b>8</b>
<b>Rivest. di piastrelle in ceramica</b>	<b>2.00</b>	<b>1.000</b>		<b>0.020</b>	<b>2300</b>	<b>0.84</b>	<b>200</b>
<b>Resistenza superficiale esterna</b>				<b>0.040</b>			

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	<b>Medie mensili</b> [°C]
Umidità relativa esterna	<b>Medie mensili</b> [%]
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<b>20.00</b> [°C]
Umidità relativa interna	<b>50.00</b> [%]

### Verifica della condensa superficiale

SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO:			<b>Febbraio</b>			
<b>fRsi</b>	Fattore di temperatura	[-]	<b>0.9544</b>	≥	<b>0.0900</b>	<b>Positiva</b>

### Verifica della condensa interstiziale

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### UNI EN ISO 14683 – UNI EN ISO 10211

Descrizione **Copertura - Parete esterna**

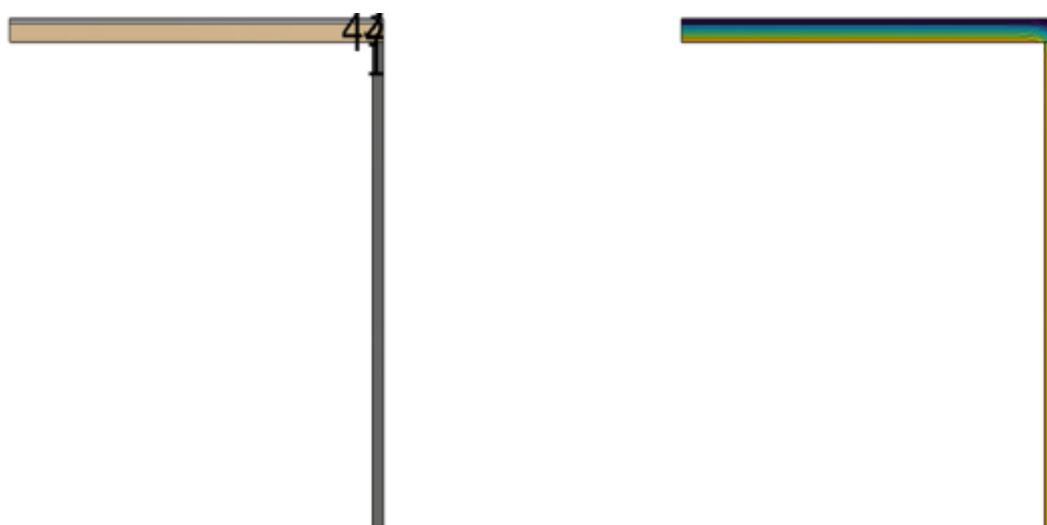
Categoria

**Coperture**

Trasmittanza termica lineica esterna  $\Psi_{est}$  **-0.039** [W/mK]

Trasmittanza termica lineica interna  $\Psi_{int}$  **0.013** [W/mK]

Fattore di temperatura  $fR_{si}$  **0.643** [-]



#### *Condizioni al contorno*

Temperature esterne	<u>Medie mensili</u> [°C]
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<u><b>20.00</b></u> [°C]

#### *Verifica della temperatura critica*

MESE	Te [°C]	Ti [°C]	Tmin [°C]	Tacc [°C]	VERIFICA
<b>Novembre</b>	<b>13.2</b>	<b>20.0</b>	<b>17.6</b>	<b>12.6</b>	<b>Positiva</b>
<b>Dicembre</b>	<b>10.7</b>	<b>20.0</b>	<b>16.7</b>	<b>12.6</b>	<b>Positiva</b>
<b>Gennaio</b>	<b>9.8</b>	<b>20.0</b>	<b>16.4</b>	<b>12.6</b>	<b>Positiva</b>
<b>Febbraio</b>	<b>10.4</b>	<b>20.0</b>	<b>16.6</b>	<b>12.6</b>	<b>Positiva</b>
<b>Marzo</b>	<b>11.5</b>	<b>20.0</b>	<b>17.0</b>	<b>12.6</b>	<b>Positiva</b>

- 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 **Serramento - Parete esterna**

Categoria **Serramenti di porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica esterna  $\Psi_{est}$  **0.156** [W/mK]

Trasmittanza termica lineica interna  $\Psi_{int}$  **0.214** [W/mK]

Fattore di temperatura  $f_{Rsi}$  **0.486** [-]



### 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
<b>Novembre</b>	<b>13.2</b>	<b>20.0</b>	<b>16.5</b>	<b>12.6</b>	<b>Positiva</b>
<b>Dicembre</b>	<b>10.7</b>	<b>20.0</b>	<b>15.2</b>	<b>12.6</b>	<b>Positiva</b>
<b>Gennaio</b>	<b>9.8</b>	<b>20.0</b>	<b>14.8</b>	<b>12.6</b>	<b>Positiva</b>
<b>Febbraio</b>	<b>10.4</b>	<b>20.0</b>	<b>15.1</b>	<b>12.6</b>	<b>Positiva</b>
<b>Marzo</b>	<b>11.5</b>	<b>20.0</b>	<b>15.6</b>	<b>12.6</b>	<b>Positiva</b>

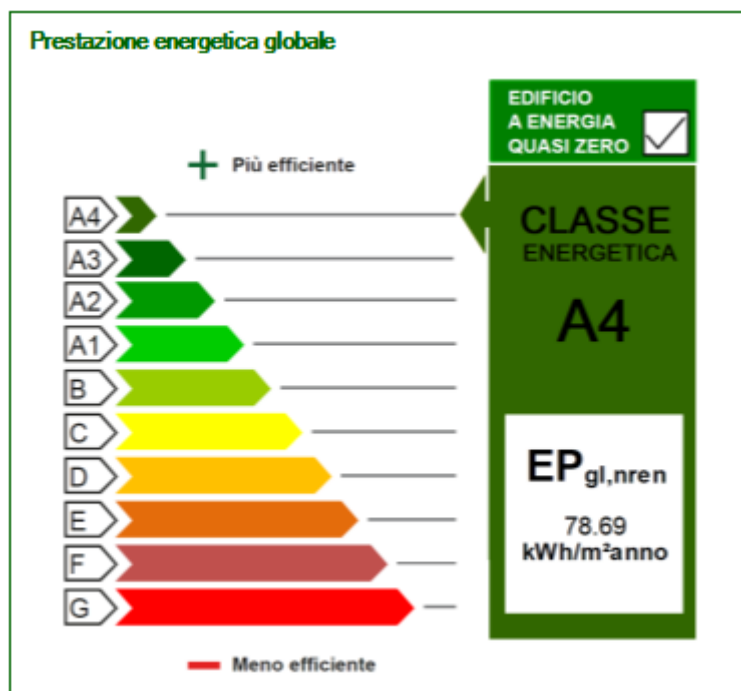
Te Temperatura media mensile dell'aria esterna

Ti Temperatura media mensile dell'aria interna

Tmin Temperatura superficiale minima calcolata

Tacc Temperatura superficiale minima accettabile

## ETICHETTA ENERGETICA DI PROGETTO DEL FABBRICATO





**LIVELLO DI AUTOMAZIONE PER IL CONTROLLO LA REGOLAZIONE E LA  
GESTIONE DELLE TECNOLOGIE DELL'EDIFICIO E DEGLI IMPIANTI TERMICI  
(BACS) SECONDO UNI EN 15232**

**CONTROLLO BACS SECONDO EN 15232**

**CONTROLLO RISCALDAMENTO**

**Controllo di emissione**

<b>SE2B – Lvl B</b>	Controllo automatico di ogni ambiente con comunicazione
<b>Descrizione</b>	La funzione prevede un controllo della temperatura in ogni locale tramite sonda ambiente con controllo qualità dell'aria nell'area adibita al pubblico. Il sistema permette di modulare il funzionamento del rooftop in funzione dell'affollamento. A questo si aggiunge l'integrazione della programmazione oraria.

**CONTROLLO BACS SECONDO EN 15232**

**CONTROLLO RISCALDAMENTO**

**Controllo intermittente della emissione e/o distribuzione**

<b>SE12A – Lvl A</b>	Controllo automatico con calcolo della richiesta termica
<b>Descrizione</b>	Attraverso l'installazione di un regolatore centralizzato, è possibile controllare l'accensione e il funzionamento dei due rooftop in funzione degli orari di lavoro e dei valori che vengono recepiti dalle sonde di temperatura presenti in zona pubblico ed in cucina. Il sistema è in grado di parzializzare i generatori di calore permettendo un'ottimizzazione del sistema in funzione delle esigenze.

**CONTROLLO BACS SECONDO EN 15232**

**CONTROLLO RISCALDAMENTO**

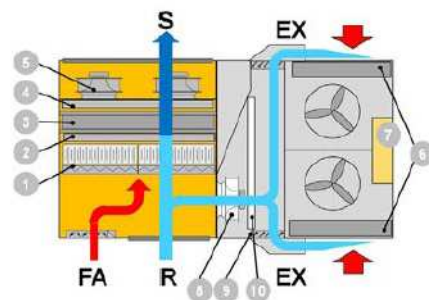
**Controllo del generatore per pompe di calore**

<b>SE17A – Lvl A</b>	Temperatura variabile in dipendenza dal carico o dalla richiesta
<b>Descrizione</b>	La temperatura del fluido termovettore (aria) sarà variabile in funzione del carico richiesto in ambiente. La lettura della richiesta avverrà tramite l'installazione di sonde ambiente in cucina e nella sala pubblico.

## Configurazione CCKP: doppia sezione ventilante con aria di rinnovo e recupero termodinamico THOR

Per applicazioni con rinnovo automatico dell'aria e gestione della funzione FREE-COOLING. Oltre ai componenti presenti sulla configurazione CCK, l'unità è dotata di sezione di espulsione con innovativo recupero termodinamico dell'aria espulsa mediante scambiatore dedicato THOR (Thermodynamic Overboost Recovery).

L'energia contenuta nell'aria in espulsione è recuperata e trasferita al trattamento tramite il circuito frigorifero.



R. Aria di ripresa  
S. Aria di mandata  
FA. Aria di rinnovo  
EX. Aria di espulsione

1. Filtri efficienza G4 + elettronici equivalenti H10  
2. Scambiatore ad acqua calda o resistenze elettriche

3. Scambiatore di trattamento  
4. Scambiatore di post riscaldamento a gas caldo  
5. Sezione ventilante di ripresa + mandata  
6. Scambiatore lato sorgente  
7. Quadro elettrico  
8. Ventilatore di espulsione  
9. Serranda di sovrappressione  
10. Scambiatore recupero termodinamico, THOR



### SETPOINT

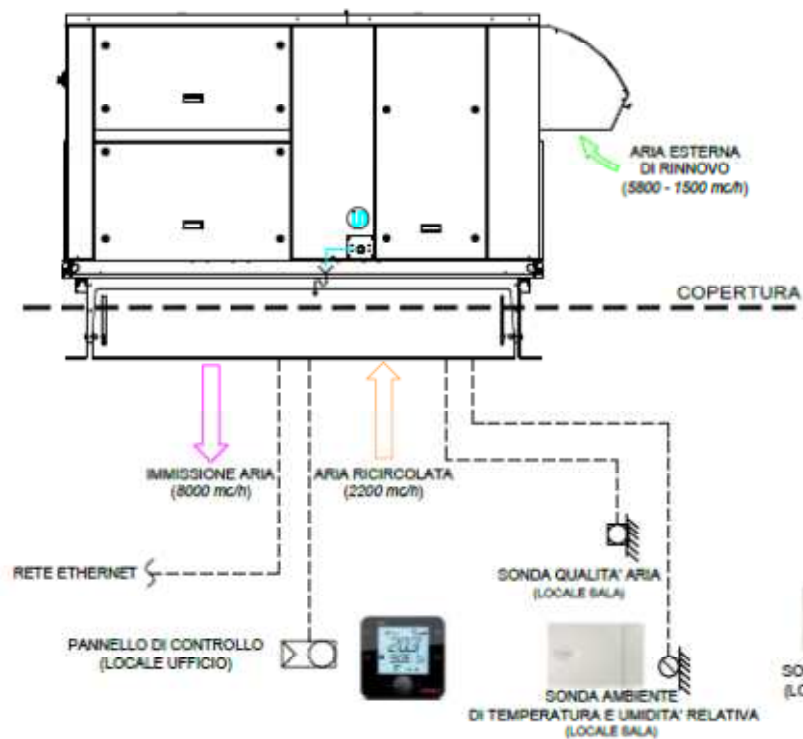
il display visualizza la temperatura ambiente

1. premere 1 volta ▲ o ▼ per visualizzare il setpoint (compare a display la scritta **set**)
2. premere ▲▼ per modificare il setpoint di lavoro
3. attendere che sul display ricompaia la temperatura ambiente (scompare **set**)

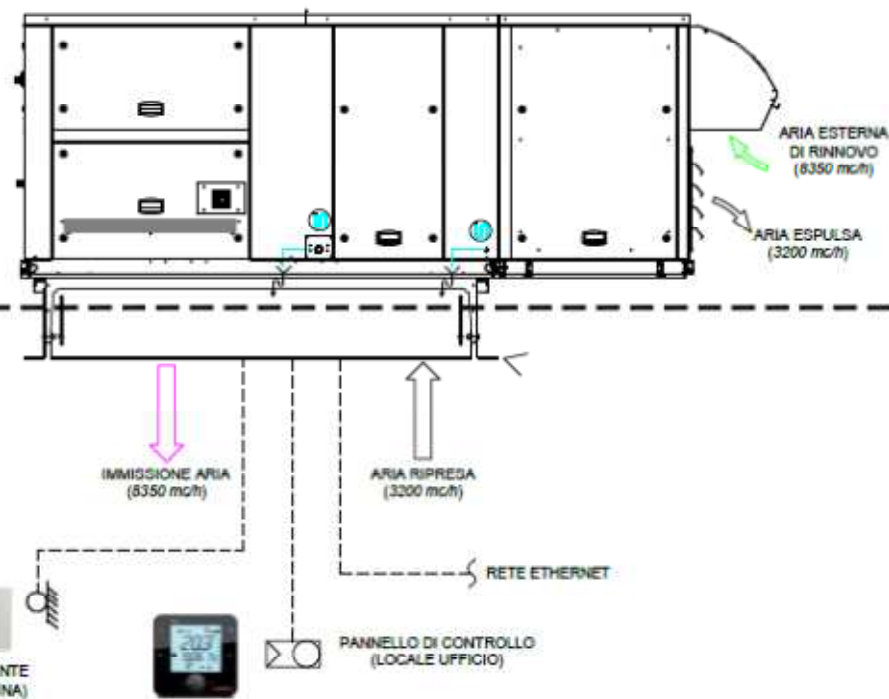
Funzione tasti	
	<b>ON-OFF</b> Premere 5 secondi per accendere o spegnere l'unità.
<b>mode</b>	<b>MODE</b> cambio modo di funzionamento : estate, inverno, automatico
	<b>CLOCK</b> regolazione data e ora
<b>OK</b>	<b>OK</b> conferma, visualizza setpoint, visualizza temperatura esterna (tE)
	<b>SU-GIÙ</b> spostamento nei menu, aumentare-diminuire valore
+	5 sec accesso al menu password (Code)
<b>mode</b> +	5 sec Accesso al menu allarmi ; solo se presente l'icona

SIGNIFICATO DISPLAY	
	modo di funzionamento : estate
	modo : inverno
	modo : AUTOMATICO
	velocità ventilatore di mandata
	allarme presente
	Tastiera bloccata
	Fasce orarie attive se l'orologio è visibile
	Schedulazione fascia oraria
	compressore attivo
	sbrinamento in corso
	ventilatore esterno
	resistenze elettriche , batteria acqua calda - opzione

## ROOFTOP SALA RISTORANTE



## ROOFTOP SALA CUCINA



## **CONTROLLO BACS SECONDO EN 15232**

### **CONTROLLO ACQUA CALDA SANITARIA**

#### **Controllo della temperatura nel serbatoio con collettori solari e generazione di calore**

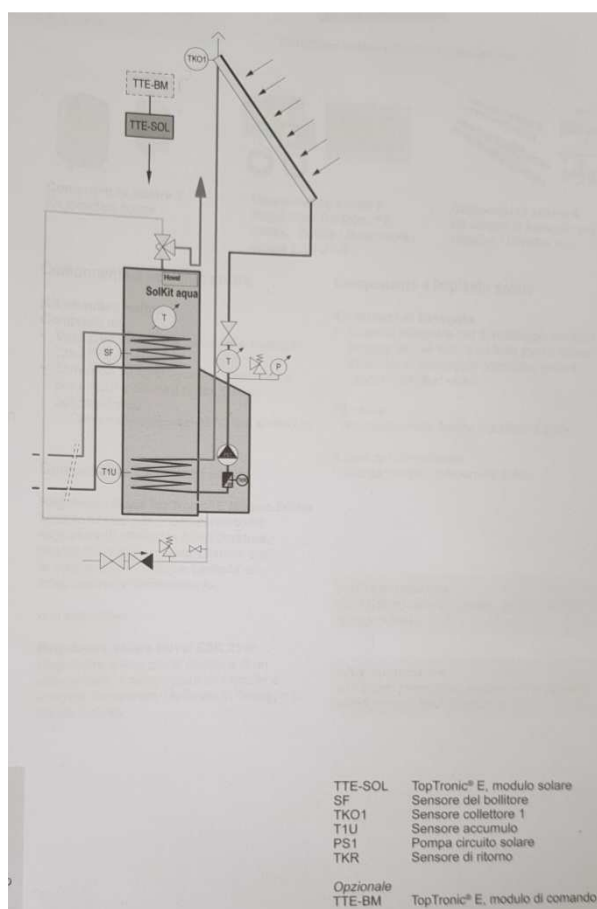
<b>SE30B – Lvl B</b>	Controllo automatico per accumulo da fonte solare (prioritaria) e integrazione con altra fonte, accumulo in funzione della richiesta o gestione con sensori multipli di temperatura
<b>Descrizione</b>	La regolazione della temperatura di accumulo nel bollitore avviene mediante energia termica solare ed energia prodotta dal generatore a pompa di calore configurato come carica supplementare. Il bollitore è equipaggiato con sonde di temperatura ad immersione che governano le priorità e dialogano con un sistema centralizzato di controllo (pannello di controllo)

## **CONTROLLO BACS SECONDO EN 15232**

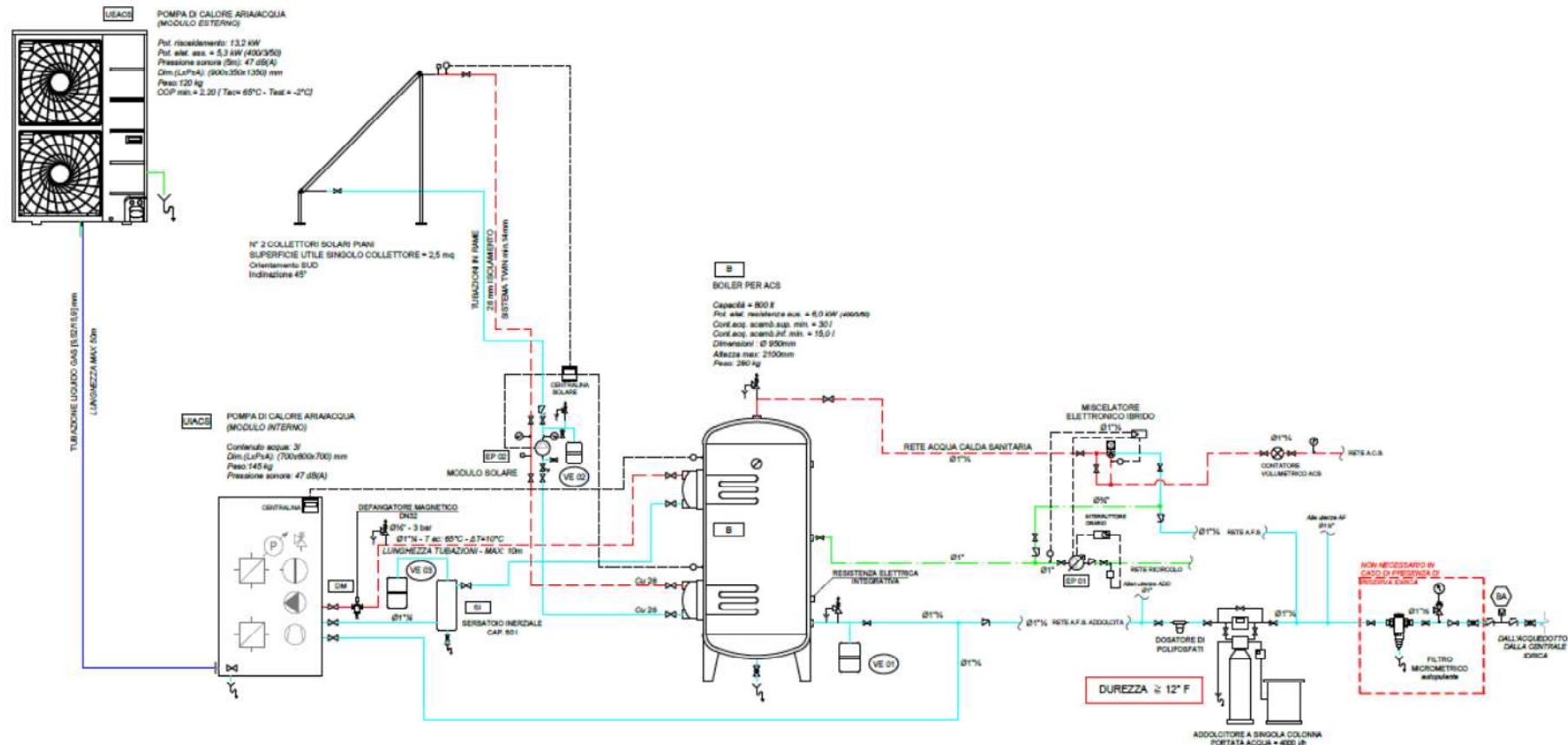
### **CONTROLLO ACQUA CALDA SANITARIA**

#### **Controllo della pompa di circolazione dell'acqua calda sanitaria**

<b>SE32B – Lvl B</b>	Controllo temporale
<b>Descrizione</b>	Il circolatore è controllato da un cronotermostato al fine di avere immediata disponibilità di acqua calda alle utenze in funzione delle richieste della Committenza negli orari di lavoro più critici.



## SCHEMA CENTRALE PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA (A.C.S.) CON SOLARE TERMICO



## CONTROLLO BACS SECONDO EN 15232

### CONTROLLO RAFFRESCAMENTO

#### Controllo di emissione

<b>SE35B – Lvl B</b>	Controllo automatico di ogni ambiente con comunicazione
<b>Descrizione</b>	La funzione prevede un controllo della temperatura in ogni locale tramite sonda ambiente con controllo qualità dell'aria nell'area adibita al pubblico. Il sistema permette di modulare il funzionamento del rooftop in funzione dell'affollamento. A questo si aggiunge l'integrazione della programmazione oraria.

## CONTROLLO BACS SECONDO EN 15232

### CONTROLLO RAFFRESCAMENTO

#### Controllo intermittente di emissione

<b>SE46A – Lvl A</b>	Controllo automatico con calcolo della richiesta termica
<b>Descrizione</b>	Attraverso l'installazione di un regolatore centralizzato, è possibile controllare l'accensione e il funzionamento dei due rooftop in funzione degli orari di lavoro e dei dati che vengono recepiti dalle sonde di temperatura presenti in zona pubblico ed in cucina. Il sistema quindi parzializza i generatori di calore permettendo un'ottimizzazione del sistema in funzione delle esigenze.

## CONTROLLO BACS SECONDO EN 15232

### CONTROLLO RAFFRESCAMENTO

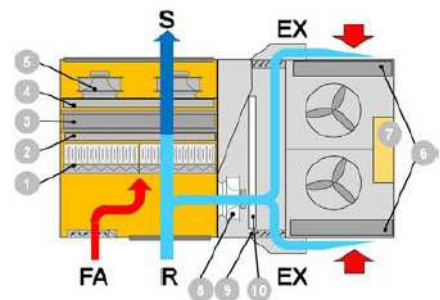
#### Controllo del generatore

<b>SE50A – Lvl A</b>	Temperatura variabile in dipendenza dal carico
<b>Descrizione</b>	La temperatura del fluido termovettore (aria) sarà variabile in funzione del carico richiesto in ambiente. La lettura della richiesta avverrà tramite l'installazione di sonde ambiente in cucina e nella sala pubblico.

### Configurazione CCKP: doppia sezione ventilante con aria di rinnovo e recupero termodinamico THOR

Per applicazioni con rinnovo automatico dell'aria e gestione della funzione FREE-COOLING. Oltre ai componenti presenti sulla configurazione CCK, l'unità è dotata di sezione di espulsione con innovativo recupero termodinamico dell'aria espulsa mediante scambiatore dedicato THOR (Thermodynamic Overboost Recovery).

L'energia contenuta nell'aria in espulsione è recuperata e trasferita al trattamento tramite il circuito frigorifero.



R. Aria di ripresa  
S. Aria di mandata  
FA. Aria di rinnovo  
EX. Aria di espulsione

1. Filtri efficienza G4 + elettronici equivalenti H10  
2. Scambiatore ad acqua calda o resistenze elettriche

3. Scambiatore di trattamento  
4. Scambiatore di post riscaldamento a gas caldo  
5. Sezione ventilante di ripresa + mandata  
6. Scambiatore lato sorgente  
7. Quadro elettrico  
8. Ventilatore di espulsione  
9. Serranda di sovrappressione  
10. Scambiatore recupero termodinamico, THOR





#### SETPOINT

il display visualizza la temperatura ambiente

1. premere 1 volta ▲ o ▼ per visualizzare il setpoint (compare a display la scritta <sup>set</sup>)
2. premere ▲ ▼ per modificare il setpoint di lavoro
3. attendere che sul display ricompaia la temperatura ambiente (scompare <sup>set</sup>)

Funzione tasti	
	<b>ON-OFF</b> Premere 5 secondi per accendere o spegnere l'unità.
<b>mode</b>	<b>MODE</b> cambio modo di funzionamento : estate, inverno, automatico
	<b>CLOCK</b> regolazione data e ora
<b>OK</b>	<b>OK</b> conferma , visualizza setpoint, visualizza temperatura esterna ( tE )
	<b>SU-GIU'</b> spostamento nei menu, aumentare-diminuire valore
+	5 sec accesso al menu password ( Code)
<b>mode</b> +	5 sec Accesso al menu allarmi ; solo se presente l'icona

SIGNIFICATO DISPLAY	
	modo di funzionamento : estate
	modo : inverno
	modo : AUTOMATICO
	velocità ventilatore di mandata
	allarme presente
	Tastiera bloccata
	Fasce orarie attive se l'orologio è visibile
	Schedulazione fascia oraria
	compressore attivo
	sbrinamento in corso
	ventilatore esterno
	resistenze elettriche , batteria acqua calda - opzione

CONTROLLO VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO	
Controllo mandata aria in ambiente	
<b>SE55AB – Lvl B</b>	Controllo a presenza
<b>Descrizione</b>	Il sistema di controllo prevede la modulazione del flusso d'aria di mandata in funzione della rilevazione di presenza delle persone tramite sonda qualità dell'aria.

### PAQC - Sonda della qualità dell'aria per il controllo del tasso di CO2

Opzione indicata per ambienti con affollamento fortemente variabile. La sonda rileva la quantità di CO2 presente in ambiente ed invia alla logica di macchina un segnale di tipo proporzionale 0/10V. In base al segnale ricevuto la logica di macchina gestisce l'immissione della corretta portata d'aria di rinnovo, evitando sprechi di energia e denaro per il trattamento di una quantità di aria esterna superiore alle reali necessità.

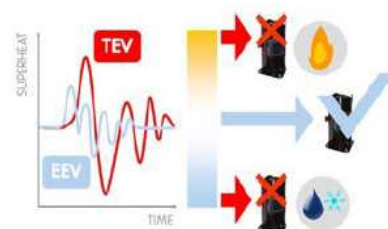
La sonda è installata e cablata a bordo macchina ed è collocata nel canale di ripresa dell'unità.



<b>CONTROLLO BACS SECONDO EN 15232</b>	
CONTROLLO VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO	
Controllo sbrinamento scambiatore di calore	
<b>SE59A – Lvl A</b>	Con controllo di sbrinamento
<b>Descrizione</b>	Nei due rooftop è prevista la presenza di un circuito di sottoraffreddamento per impedire la formazione di ghiaccio dovuto all'acqua di condensa alla base dello scambiatore. Vengono inoltre previsti dei cicli di sbrinamento sulla superficie rimanente dello scambiatore in funzione delle condizioni esterne e della variazione di pressione di evaporazione all'interno dello scambiatore.

<b>CONTROLLO BACS SECONDO EN 15232</b>	
CONTROLLO VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO	
Controllo surriscaldamento scambiatore di calore	
<b>SE60A – Lvl A</b>	Con controllo di surriscaldamento
<b>Descrizione</b>	Durante la stagione calda il funzionamento prolungato (visti i profili orari della Committenza) del recuperatore del rooftop a servizio della zona pubblico, può provocare il surriscaldamento dell'aria di mandata. All'interno della macchina è prevista l'installazione di sonde di temperatura tali da mandare in blocco la sezione di recupero.

La valvola di espansione di tipo elettronico (EEV) si adatta in modo rapido e preciso all'effettivo carico richiesto all'utilizzo, consentendo una regolazione più stabile ed accurata rispetto alle valvole termostatiche meccaniche (TEV). Ne derivano inoltre un ulteriore incremento dell'efficienza ed una maggiore durata dei compressori. Tramite il controllo del surriscaldamento previene inoltre fenomeni nocivi per il compressore, come la sovratemperatura ed il ritorno di liquido, aumentandone ulteriormente l'efficienza e la durata.





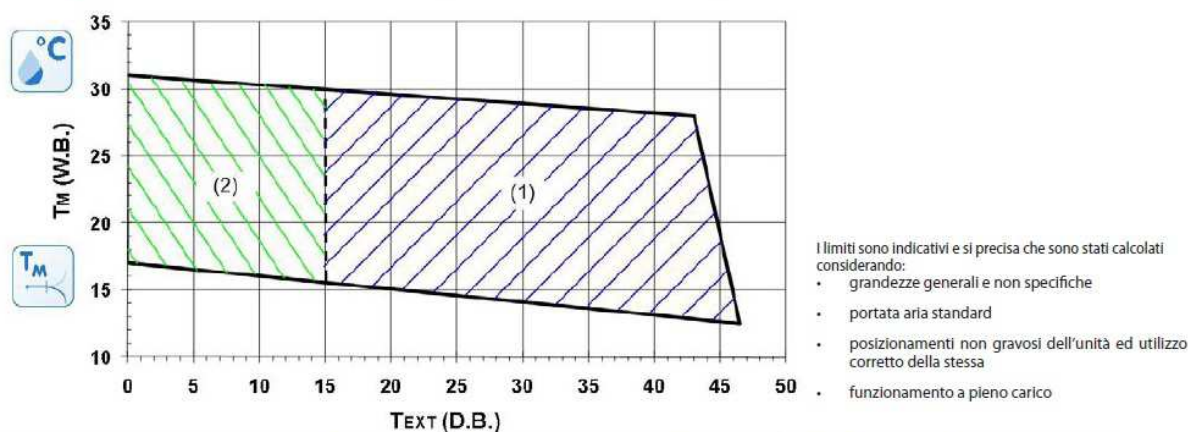
## CONTROLLO BACS SECONDO EN 15232

### CONTROLLO VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO

#### Raffrescamento gratuito

<b>SE62A – Lvl A</b>	Raffrescamento gratuito
<b>Descrizione</b>	I due rooftop consentono di ridurre i consumi energetici impiegando l'aria esterna come fonte di energia. Un termoregolatore compara la temperatura e umidità interna tramite sonde da canale in mandata e ripresa con quella esterna. Il generatore decide quindi, allo scopo di garantire i valori di set point ambiente, se tenerli accesi o spenti i compressori.

### Campo di funzionamento (Raffreddamento)



Per verificare il campo di funzionamento di unità funzionanti con percentuali di aria esterna calcolare sempre la temperatura  $T_m$  della miscela all'ingresso dello scambiatore interno.

$T_m$  = temperatura aria entrante nello scambiatore interno  
Temperatura misurata a bulbo umido (W.B.=BULBO UMIDO)

$T_{ext}$  = temperatura aria ingresso scambiatore esterno  
Temperatura misurata a bulbo secco (D.B.=BULBO SECCO)

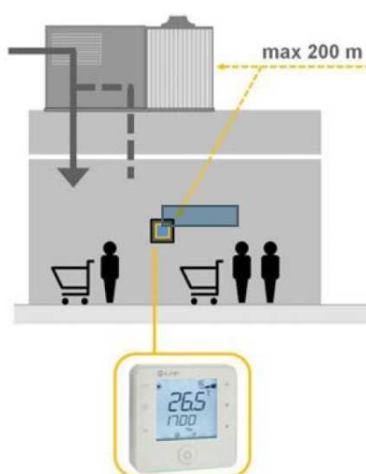
1. Campo di funzionamento dell'unità standard
2. Campo di funzionamento dell'unità in modalità FREE-COOLING o con parzializzazione automatica della ventilazione esterna (ECOBREEZE)

#### TEMPERATURA A BULBO UMIDO - ESEMPIO

$$25^{\circ}\text{C W.B.} \left\{ \begin{array}{l} 40^{\circ}\text{C D.B.} / 30\% \text{ R.H.} \\ 35^{\circ}\text{C D.B.} / 45\% \text{ R.H.} \\ 30^{\circ}\text{C D.B.} / 67\% \text{ R.H.} \end{array} \right.$$



<b>CONTROLLO BACS SECONDO EN 15232</b>	
<b>CONTROLLO VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO</b>	
<b>Controllo della temperatura di mandata</b>	
<b>SE66A – Lvl A</b>	Set point variabile con compensazione in funzione del carico
<b>Descrizione</b>	Il sistema centralizzato di controllo (pannello) elabora i dati di carico degli ambienti (esemplificati con il valore di temperatura ambiente) tramite sonda di temperatura, riducendo la produzione di caldo e freddo della quantità strettamente necessaria.

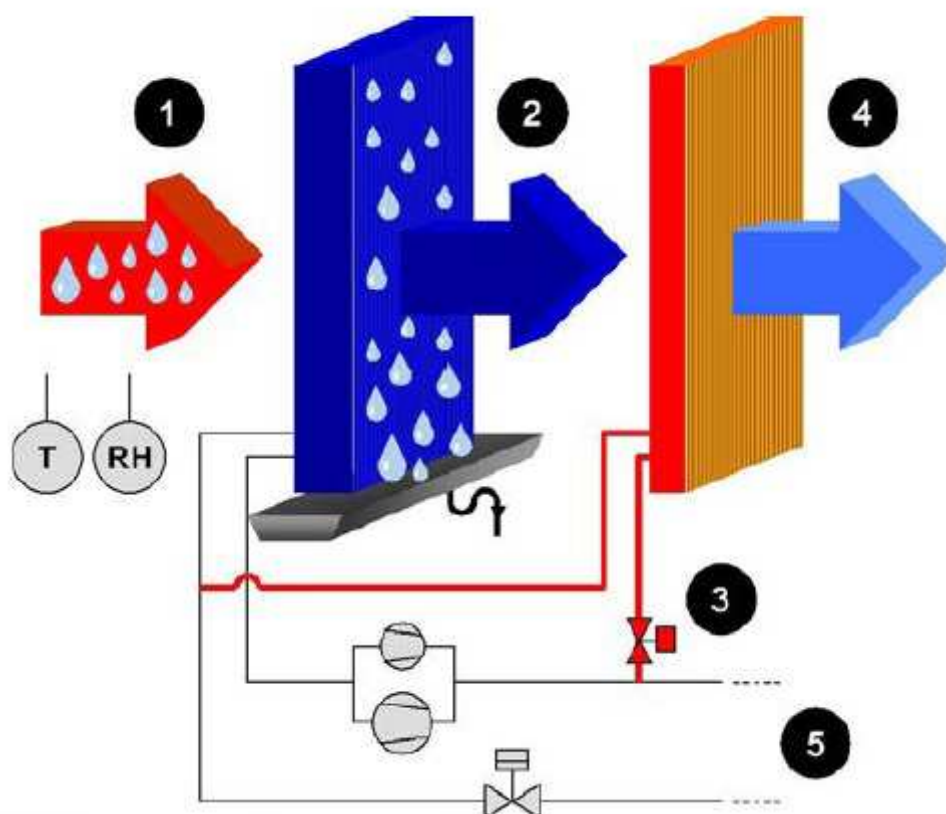


## CONTROLLO BACS SECONDO EN 15232

### CONTROLLO VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO

#### Controllo umidità

<b>SE68A – Lvl A</b>	Controllo dell'umidità
<b>Descrizione</b>	Il sistema centralizzato di controllo (pannello) elabora i dati di umidità degli ambienti tramite sonda di umidità relativa, controllando la messa in funzione del postriscaldamento in estate e del pacco evaporante di inverno, al fine di mantenere in ambiente il valore desiderato.



## **CONTROLLO BACS SECONDO EN 15232**

### **CONTROLLO ILLUMINAZIONE**

#### **Controllo Presenza**

<b>SE70A – Lvl A</b>	Rilevamento automatico
<b>Descrizione</b>	Negli ambienti poco frequentati o con flusso di presenza discontinuo (es. servizi igienici pubblico, spogliatoi e annessi servizi igienici del personale, etc.) l'accensione delle luci si attua con dei rivelatori di presenza/movimento, evitando che tali ambienti rimangano illuminanti quando non necessario.

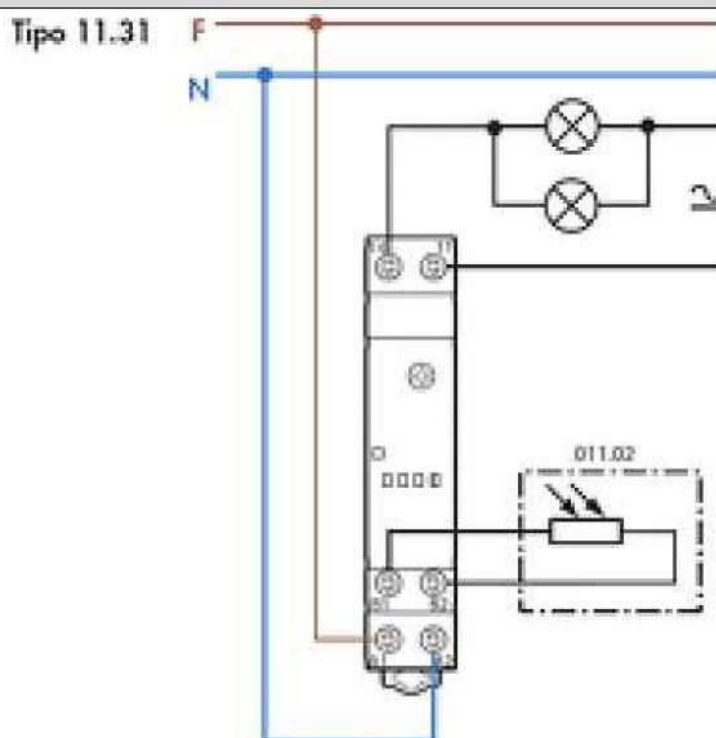
## **CONTROLLO BACS SECONDO EN 15232**

### **CONTROLLO ILLUMINAZIONE**

#### **Controllo luce diurna**

<b>SE71A – Lvl A</b>	Automatico
<b>Descrizione</b>	A supporto di un maggior controllo dei flussi luminosi e pertanto dei consumi, sono presenti, nella zona sala pubblico, dei sensori di luminanza che, in funzione della quantità di luce naturale presente nell'ambiente, regolano l'intensità di luce artificiale al fine di ottenere un idoneo livello di comfort luminoso

## **SCHEMA CABLAGGIO SENSORE DI LUMINANZA**



## SCHEDA MATERIALE COPERTURA (AI FINI DELLA CERTIFICAZIONE DELLA RIFLETTANZA)

# RENOLIT ALKORBRIGHT F 35276

Spessore 1,5 mm



### DESCRIZIONE PRODOTTO

Manto sintetico in PVC-P, armato internamente con rete di poliestere, di colore bianco altamente riflettente, resistente ai raggi UV con laccatura superficiale trasparente e autopulente Clearcoat.

### INDICAZIONI DI UTILIZZO

Idonea per coperture a vista in semi-indipendenza tramite fissaggio meccanico.

### CARATTERISTICHE TECNICHE

Colore bianco nella totalità della massa; resistente ai raggi UV; dimensionalmente stabile; imputrescibile; esente da metalli pesanti.

Caratteristiche	Norma di riferimento	Unità di misura	Valori
Difetti visibili	EN 1850-2		Passa
Lunghezza	EN1848-2	(m)	MDV 25/20
Larghezza	EN1848-2	(m)	MDV 1,05/1,8
Rettilinearità	EN1848-2	(mm)	MLV ≤ 30
Planarità	EN1848-2	(mm)	MLV ≤ 10
Massa per unità di superficie	EN1849-2	(kg/m²)	MDV 1,8
Spessore effettivo	EN 1849-2	(mm)	MDV 1,5
Impermeabilità all'acqua	EN 1026 metodo B	(kPa)	Passa
Effetti di sostanze chimiche liquide inclusa acqua (vedere EN 13856 appendice C)	EN 1847		Passa
Comportamento al fuoco esterno	EN 13501-5	Classe	Broof(T1,T3,T4) sistema correlato
Reazione al fuoco	EN 13501-1	Classe	E
Resistenza alla grandine	EN 13683/A-B	(m/s)	MLV ≥ 24 / ≥ 35
Resistenza alla pelatura dei giunti	EN 12316-2	(N/50 mm)	MLV ≥ 225
Proprietà di tenuta al vapore d'acqua	EN 1831	μ (± 50%)	MDV 20.000
Resistenza a trazione	EN 12311-2/A	(N/50mm)	MLV ≥ 1100
Allungamento	EN 12311-2/A	(%)	MLV ≥ 18
Resistenza all'urto	EN 12691 A+B	(mm)	MLV ≥ 800 / ≥ 2000
Resistenza al punzonamento statico	EN 12730/B-C	(kg)	MLV ≥ 20 / ≥ 20
Resistenza alla lacerazione	EN 12310-2	(N)	MLV ≥ 225
Resistenza alla penetrazione di radici	EN 13948		NPD
Stabilità dimensionale	EN 1107-2	(%)	MLV ≤ 0,3
Piegatura a bassa temperatura	EN 495-5	(°C)	MLV ≤ -25
Esposizione ai raggi UV	EN 1297	Visivo	Grado 0
Resistenza all'ozono	EN 1844		Passa
Esposizione al bitume	EN 1548		NPD
Riflettanza solare R	ASTM C-1549	(%)	0,91
Emissività termica E	ASTM C-1371	(%)	0,85
Solar Reflectance Index SRI	ASTM E-1980	[W/m²K]	115

Prodotto	Spessore mm	Larghezza m	Lunghezza m	Colore	Peso rotolo Kg	Rotoli / m² per pallet
RENOLIT ALKORBRIGHT F 35276-701	1,5	1,05	25	Bianco	41	15 / 315,00
RENOLIT ALKORBRIGHT F 35276-706	1,5	1,60	20	Bianco	47	9 / 288,00

Le membrane RENOLIT sono fornite in rotoli avvolti su subbi di cartone. Il prodotto ordinato può essere sostituito per il 10% da rotoli corti (minimo 8 m).  
Immagazzinaggio: i rotoli vanno tenuti in ambienti asciutti e non riscaldati impilati in senso orizzontale e mai incrociati, posati su pavimento liscio per evitare danneggiamenti.

## SCHEDA TECNICA PELLICOLA SUPERFICI VETRATE

### Solar Control Window Film

#### Product Bulletin

#### 1. Product Description

3M™ Prestige 70 Exterior is a multilayer, metal free, spectrally selective, solar control film with a durable scratch resistant surface and a weather stable acrylic adhesive.

#### 2. Applications

3M™ Prestige 70 Exterior is intended for exterior application on flat glass substrates.

#### 3. Typical Properties

These are indicative values for 3M™ Window Film products.

Product construction	
Material base	Multi-layered PET/PMMA
Adhesive	Pressure sensitive acrylic
Protective liner	Siliconized PET

Typical Performance Properties according to EN 410										
Glass type	Film Type	Visible Light			Total Solar Energy Rejected	G Value (SHGC)	LSG (Light to solar gain)	UV Block	Heat Gain Reduction	Glare Reduction
		Reflected (interior)	Reflected (exterior)	Transmission						
Single Pane		%	%	%	%			%	%	%
Clear	No Film	9	8	89	19	0.82	1.1	38	NA	NA
	PR 70 EX	7	7	71	52	0.48	1.5	99.9	41	20



## CERTIFICATO SOFTWARE



20124 Milano - Italy  
Via Scarlatti, 29  
Tel. +39 02 2662651  
Fax +39 02 26626550  
cti@cti2000.it  
www.cti2000.it

C.F. P.I.  
11494010157

Ente Federato all'UNI  
per l'unificazione nel  
settore termotecnico

Fondato nel 1933  
Sotto il Patrocinio del CNR

Riconosciuto dal MAP  
con D.D. del 4.6.1999  
Iscritto nel Registro  
delle Persone Giuridiche  
col n. 604



# Comitato Termotecnico Italiano Energia e Ambiente

Dichiarazione di esito positivo della Verifica di Sorveglianza Periodica  
sul

**CERTIFICATO N. 72**  
**di garanzia di conformità**

rilasciato a

**Mc4Software Italia S.r.l.**  
Via Pietro Micca 15 - 10121 Torino (TO)  
P.IVA 07605790018 - prot. N. 77

**Il Comitato Termotecnico Italiano Energia e Ambiente**

**Certifica**

che il software applicativo  
**Mc4 Suite - Versione 2017 rel. 1.05**

Ha superato positivamente la Verifica di Sorveglianza Periodica  
conclusasi in data 13 gennaio 2022



Il Presidente  
Prof. Ing. Cesare Boffa

Milano, 19 gennaio 2022

## PLANIMETRIE E SEZIONI INDICATIVE DELLE STRUTTURE PRESENTI





- STD2021 - 1
- STD2021 - 4
- STD2021 - 7/8

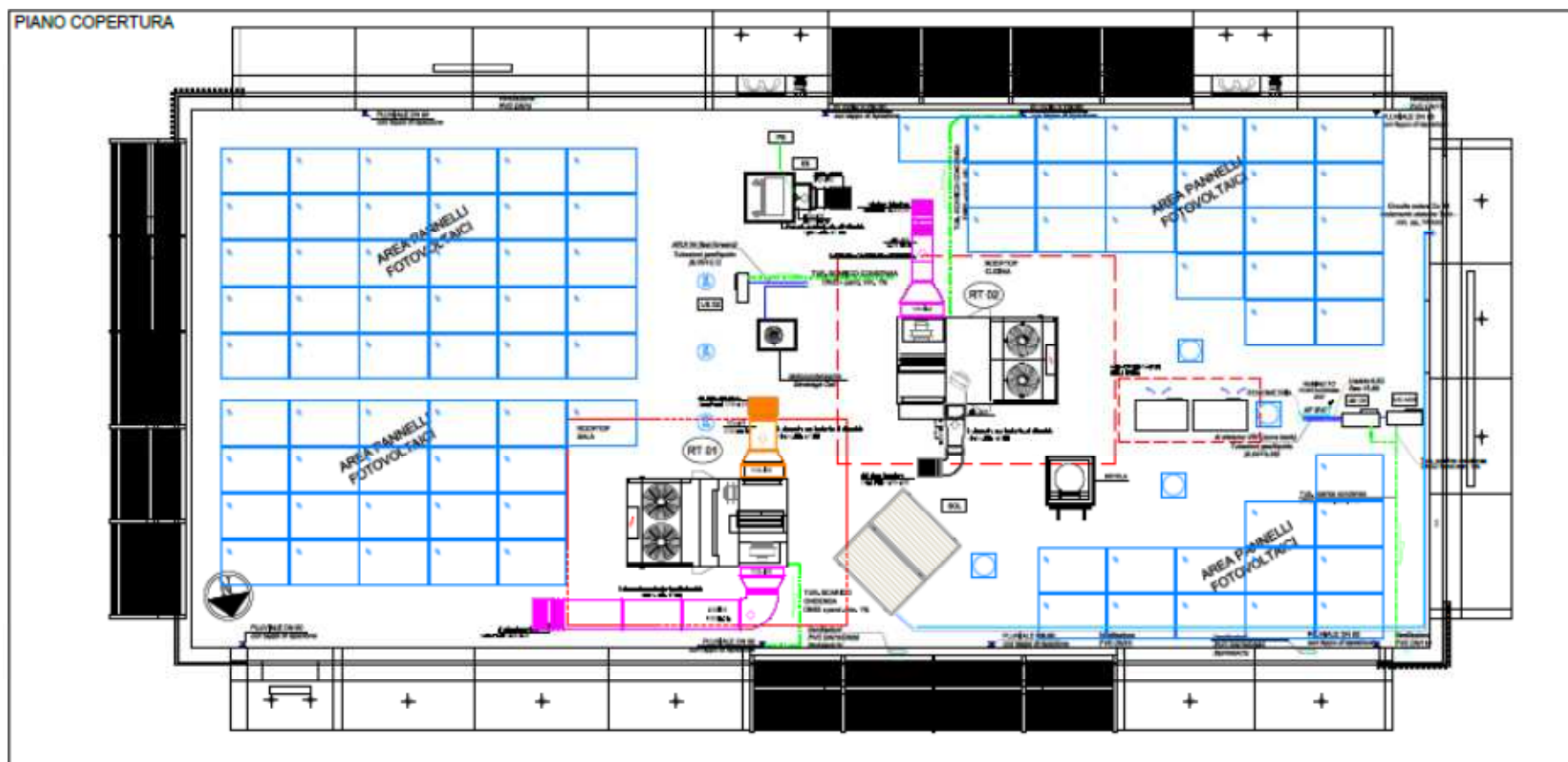


## PLANIMETRIE E SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI MECCANICI



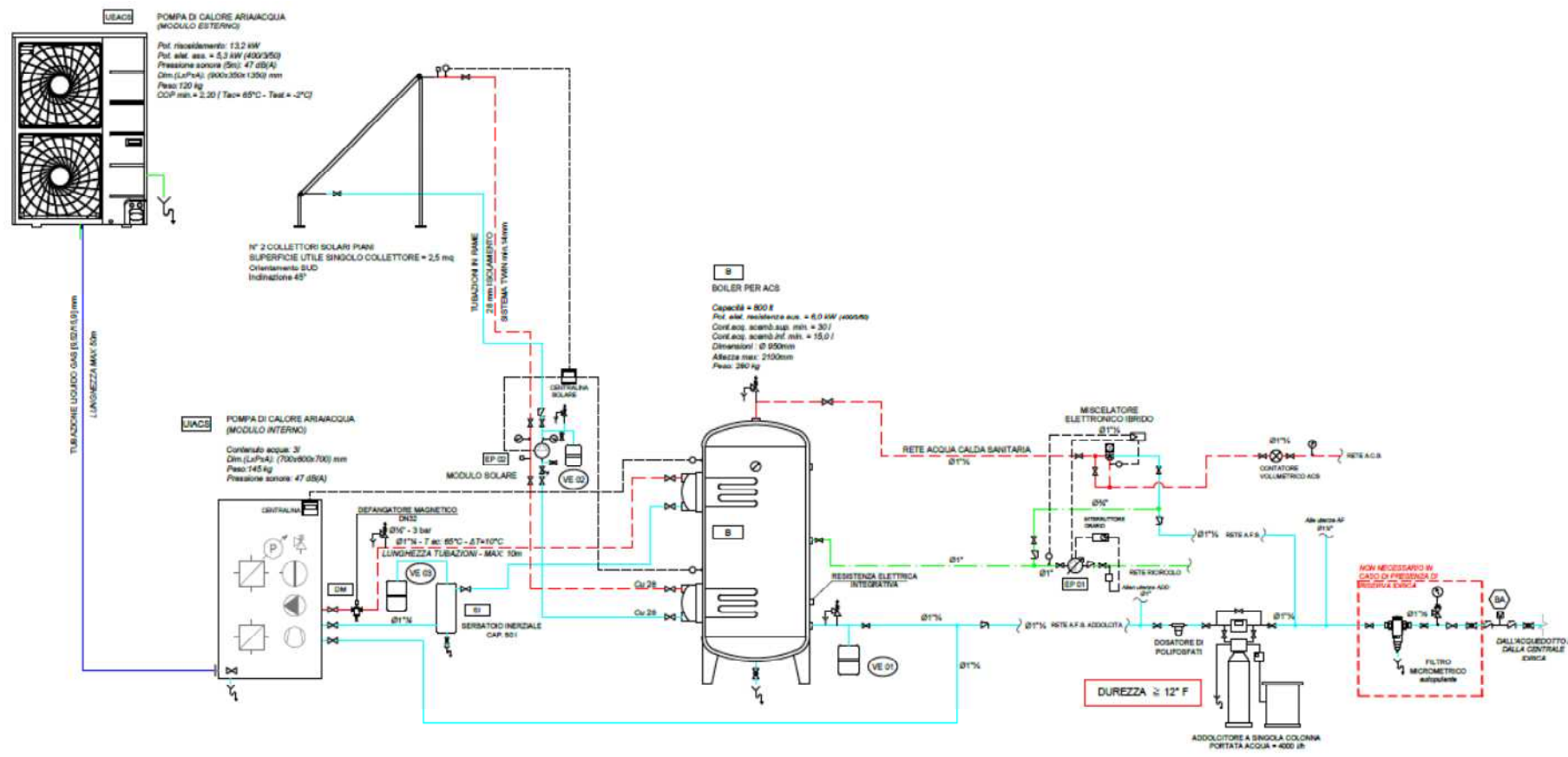








## SCHEMA CENTRALE PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA (A.C.S.) CON SOLARE TERMICO



## COPIA FOTOSTATICA DOCUMENTO DI IDENTITÀ DEL TECNICO

Cognome	MESCIA
Nome	PAOLO
nato il	05/07/1972
(atto n.	02200 I S. A13 )
a	ROMA )
Cittadinanza	ITALIANA
Residenza	ROMA
Via	VIA FILIPPO CORRADONI N.19 S.G.B IN:14
Stato civile	----
Professione	INGEGNERE
CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI	
Statura	1,73
Capelli	Castani
Occhi	Castani
Segni particolari	----



Firma del titolare *Paolo Mescia*

**ROMA** **12 MAR 2015**  
SINDACO

Impronta del dito indice sinistra

UFFICIO AMMINISTRATIVO  
Luisana Spagnoli

ROMA I - ITALIA



DATA DI SCADENZA  
05 LUG 2028

AV 7903780

REPUBBLICA ITALIANA



COMUNE DI  
ROMA

CARTA D'IDENTITÀ

N° AV 7903780

DI

MESCIA  
PAOLO