

**DOMUS**  
s y s t e m



**silvia.dini@ingpec.eu**

---

p r o g e t t a z i o n i   d i

**S I L V I A   D I N I**

---

**I N G E G N E R E**

**ingsilviadini@gmail.com**

via Adige n.8,                      tel/fax 075/8560694  
06016 San Giustino (PG)      cell. 339/6930468  
C.F. DNI SLV 74C46 C745H      p. IVA 02893130548

---

**D O C U M E N T I**

---

**LEGGE 09.01.91 N.10**  
***RELAZIONE TECNICA***

---

DLgs 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E

AMPLIAMENTO LABORATORIO INDUSTRIALE PER PRODUZIONE  
PRODOTTI ALIMENTARI IN MONTONE (PG) - ZONA INDUSTRIALE  
SANTA MARIA DI SETTE

**COMMITTENTI: SALPA & CHERUBINI S.R.L.**

**UBICAZIONE: MONTONE (PG), ZONA INDUSTRIALE SANTA MARIA DI SETTE**

**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**  
**RELAZIONE TECNICA**  
**D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E**  
**D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59**

COMMITTENTE : **SALPA s.a.s.**  
EDIFICIO : **EDIFICIO INDUSTRIALE**  
INDIRIZZO : **MONTONE**  
COMUNE : **Montone**  
INTERVENTO : **AMPLIAMENTO LABORATORIO INDUSTRIALE PER LA  
PRODUZIONE DI PRODOTTI ALIMENTARI IN MONTONE (PG) - ZONA INDUSTRIALE SANTA  
MARIA DI SETTE**

Rif.: **0890\_Ampliamento Montone 2023 silvia.E0001**  
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 12**

**DOMUS system di ing.Silvia Dini**  
**Viale Adige, San Giustino (PG)**

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Montone Provincia PG

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

**AMPLIAMENTO LABORATORIO INDUSTRIALE PER LA PRODUZIONE DI PRODOTTI ALIMENTARI IN MONTONE (PG) - ZONA INDUSTRIALE SANTA MARIA DI SETTE**

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):

**MONTONE**

Concessione edilizia n. \_\_\_\_\_ 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.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.**

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) **SALPA s.a.s.**  
**SAN GIUSTINO - VIA TOSCANA, 64 (PG)**

Progettista dell'isolamento termico **GEOM LANDUCCI DANIELE**  
Albo: Pr.: N.iscr.:

Progettista degli impianti termici **ING DINI SILVIA**  
Albo: **INGENERI** Pr.: **PERUGIA** N.iscr.: **A2158**

Direttore lavori dell'isolamento termico **GEOM LANDUCCI DANIELE**  
Albo: Pr.: N.iscr.:

[] 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.

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

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

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

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2279 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -2,0 °C

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

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>AMPLIAMENTO</b>	36461,9 8	11253,8 6	0,31	4301,54	18,0	65,0
<b>EDIFICIO INDUSTRIALE</b>	36461,9 8	11253,8 6	0,31	4301,54	18,0	65,0

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

## 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 destinato al riscaldamento, raffrescamento ed alla produzione di acqua calda sanitaria.**

Sistemi di generazione

**Pompa di Calore per impianto di riscaldamento e Pompa di Calore per produzione ACS.**

Sistemi di termoregolazione

**Termoregolazione ambiente e climatica.**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Contabilizzazione del calore tramite contatori di calore diretti installati nei sistemi di zona.**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Distribuzione da tubazioni su dimensionamento del produttore.**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Ventilazione meccanica bilanciata.**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Assente.**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Integrato nel generatore.**

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW

**0,00** gradi francesi

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	<b>EDIFICIO INDUSTRIALE</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento e ventilazione</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca – modello	<b>CLIVET/VRF MV6/MV6-XMi 2700T</b>		
Potenza utile nominale Pn	<b>270,00</b> kW		

Zona	<b>EDIFICIO INDUSTRIALE</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Acqua calda sanitaria</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>

Marca – modello CLIVET/GAIA L Comfort/Gaia L Comfort 8.1

Potenza utile nominale Pn 15,30 kW

Zona EDIFICIO INDUSTRIALE

Quantità 1

Servizio Raffrescamento

Fluido termovettore Aria

Tipo di generatore Pompa di calore

Combustibile Energia elettrica

Marca – modello CLIVET/VRF MV6/MV6-XMi 2700T

Potenza utile nominale Pn 270,00 kW

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 \_\_\_\_\_

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

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

*Centralina climatica*

Marca - modello \_\_\_\_\_

Descrizione sintetica delle funzioni \_\_\_\_\_

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore \_\_\_\_\_

*Organi di attuazione*

Marca - modello \_\_\_\_\_

Descrizione sintetica delle funzioni \_\_\_\_\_

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<u>Regolazione ambiente.</u>		

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi

**d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)**

Uso climatizzazione

Marca - modello \_\_\_\_\_

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica del dispositivo

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello

Numero di apparecchi

0

Descrizione sintetica del dispositivo

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Bocchette ad espansione diretta.		

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

Dimensionamento eseguito secondo norma

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
0								

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

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]

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

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

**i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione**

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	$\Delta P$ [daPa]	$W_{aux}$ [W]

G Portata della pompa di circolazione

$\Delta P$  Prevalenza della pompa di circolazione

$W_{aux}$  Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

***Impianto fotovoltaico della potenza massima di 80,00 Kw.***

---

Schemi funzionali

---



## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **EDIFICIO INDUSTRIALE**

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

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
<b>M1</b>	<b>MURATURA ESTERNA 25cm</b>	<b>0,277</b>	<b>0,278</b>
<b>M2</b>	<b>MURATURA ESTERNA 18 cm</b>	<b>0,645</b>	<b>0,645</b>
<b>M5</b>	<b>MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi</b>	<b>0,273</b>	<b>0,273</b>
<b>P1</b>	<b>PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE</b>	<b>0,114</b>	<b>0,114</b>
<b>S1</b>	<b>SOFFITTO 1</b>	<b>0,298</b>	<b>0,298</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
<b>M7</b>	<b>MURATURA 10 cm VERSO LOCALI A TEMPERATURA DIVERSA</b>	<b>0,634</b>	<b>0,634</b>

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

Cod.	Descrizione	$M_s$ [kg/m²]	YIE [W/m²K]
<b>M1</b>	<b>MURATURA ESTERNA 25cm</b>	<b>332</b>	<b>0,103</b>
<b>M2</b>	<b>MURATURA ESTERNA 18 cm</b>	<b>329</b>	<b>0,263</b>
<b>S1</b>	<b>SOFFITTO 1</b>	<b>325</b>	<b>0,132</b>

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso $U_w$ [W/m²K]	Trasmittanza vetro $U_g$ [W/m²K]
------	-------------	---------------------------------------	-------------------------------------

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]

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

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata $G_R$ [m³/h]	$\eta_T$ [%]
-	-	-	-

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

$\eta_T$  Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

**b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

Rendimento di generazione	<u>108,0</u>	%
Rendimento di regolazione	<u>99,0</u>	%
Rendimento di distribuzione	<u>99,0</u>	%
Rendimento di emissione	<u>96,0</u>	%
Rendimento globale medio stagionale	<u>1278,1</u>	%

**c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale**

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

Rapporto S/V	<u>0,31</u>	1/m
Valore di progetto $E_{p,i}$	<u>0,42</u>	kWh/m <sup>3</sup>
Valore limite	<u>12,39</u>	kWh/m <sup>3</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>7910</u>	kWhe

**Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio**

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

Valore di progetto $E_{p,e,inv}$	<u>0,63</u>	kWh/m <sup>3</sup>
Valore limite	<u>10,00</u>	kWh/m <sup>3</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

**d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale**

Valore di progetto	<u>0,67</u>	kJ/m <sup>3</sup> GG
--------------------	-------------	----------------------

(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)

**e) Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria**

Fabbisogno di Energia elettrica	<u>851</u>	kWhe
---------------------------------	------------	------

**f) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria**

**g) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>39,7</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>137820</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<u>90693</u>	kWh <sub>e</sub>
Potenza elettrica installata	<u>80,00</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>66,46</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

**h) Copertura da fonti rinnovabili**

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>39,5</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>35,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

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

---

**8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA**

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

---

## 9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: **Tavola A.**
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: **Tavola A.**
- ☐ 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. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio .  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: **Tavola B.**
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Altri allegati.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

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

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

## 10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>ING</u>	<u>SILVIA</u>	<u>DINI</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>INGEGNERI</u>		<u>PERUGIA</u> <u>A2158</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV. N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	<u>GEOM</u>	<u>DANIELE</u>	<u>LANDUCCI</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a			
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV. N. ISCRIZIONE

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

### DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 30/05/2023

Il progettista

TIMBRO

FIRMA



## ***Relazione tecnica di calcolo*** **prestazione energetica del sistema edificio-impianto**

EDIFICIO	<b><i>EDIFICIO INDUSTRIALE</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>MONTONE</i></b>
COMMITTENTE	<b><i>SALPA s.a.s.</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>SAN GIUSTINO - VIA TOSCANA, 64 (PG)</i></b>
COMUNE	<b><i>Montone</i></b>

Rif. ***0890\_Ampliamento Montone 2023 silvia.E0001***  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.23.4

**DOMUS system di ing.Silvia Dini**  
**Viale Adige, San Giustino (PG)**

## **DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO**

### **Dati generali**

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<b><i>E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.</i></b>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<b><i>No</i></b>
Edificio situato in un centro storico	<b><i>No</i></b>
Tipologia di calcolo	<b><i>-</i></b>

### **Opzioni lavoro**

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

### **Opzioni di calcolo**

Regime normativo	<b><i>UNI/TS 11300-4:2012 e R CTI 14:2013</i></b>
Rendimento globale medio stagionale	<b><i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i></b>
Verifica di condensa interstiziale	<b><i>UNI EN ISO 13788</i></b>



## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>Montone</b>	
Provincia	<b>Perugia</b>	
Altitudine s.l.m.		<b>482</b> m
Latitudine nord	<b>43° 21'</b>	Longitudine est <b>12° 19'</b>
Gradi giorno DPR 412/93		<b>2279</b>
Zona climatica		<b>E</b>

### Località di riferimento

per dati invernali

per dati estivi

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura

per l'irradiazione

per il vento

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>C</b>	
Direzione prevalente	<b>Nord-Est</b>	
Distanza dal mare		<b>&gt; 40</b> km
Velocità media del vento		<b>1,4</b> m/s
Velocità massima del vento		<b>2,8</b> m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-2,0</b> °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>29,5</b> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa	<b>42,5</b> %
Escursione termica giornaliera	<b>10</b> °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	<b>4,1</b>	<b>5,1</b>	<b>8,2</b>	<b>11,6</b>	<b>15,5</b>	<b>20,2</b>	<b>23,2</b>	<b>22,8</b>	<b>19,7</b>	<b>14,2</b>	<b>9,5</b>	<b>5,6</b>

### Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **275** W/m<sup>2</sup>

## ELENCO COMPONENTI

### Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
M1	T	MURATURA ESTERNA 25cm	250,0	332	0,103	-8,236	85,834	0,90	0,60	-2,0	0,277
M2	T	MURATURA ESTERNA 18 cm	180,0	329	0,263	-7,092	85,840	0,90	0,60	-2,0	0,645
M3	U	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI NON RISCALDATI	250,0	332	0,075	-9,243	85,566	0,90	0,60	5,0	0,273
M4	N	MURATURA INTERNA 18 cm	180,0	329	0,190	-8,065	85,508	0,90	0,60	18,0	0,622
M5	A	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	250,0	332	0,075	-9,243	85,566	0,90	0,60	18,0	0,273
M6	A	MURATURA 12 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	120,0	138	0,331	-4,670	61,008	0,90	0,60	18,0	0,462
M7	N	MURATURA 10 cm VERSO LOCALI A TEMPERATURA DIVERSA	100,0	137	0,463	-4,375	60,588	0,90	0,60	16,0	0,634
M8	T	PORTA SU ESTERNO	50,0	2	0,438	-0,223	0,949	0,90	0,60	-2,0	0,438
M9	A	PORTA REI 120 VERSO LOCALE A TEMPERATURA DIVERSA	50,0	2	0,426	-0,234	0,974	0,90	0,60	16,0	0,427
M10	A	PORTA REI 120 VERSO LOCALE A TEMPERATURA DIVERSA	50,0	2	0,426	-0,234	0,974	0,90	0,60	18,0	0,427
M11	T	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	50,0	2	0,438	-0,223	0,949	0,90	0,60	-2,0	0,438
M12	N	PARETE DI CARTONGESSO	150,0	6	0,310	-2,936	24,088	0,90	0,60	18,0	0,338

### Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
P1	G	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE	520,0	996	0,178	-12,935	57,802	0,90	0,60	-2,0	0,114
P2	G	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA UFFICI	530,0	1019	0,166	-13,268	57,542	0,90	0,60	-2,0	0,114

### Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
S1	T	SOFFITTO 1	240,0	325	0,132	-7,288	102,686	0,90	0,60	-2,0	0,298

S2	A	SOFFITTO SU T=16	190,0	83	1,423	-2,687	25,705	0,90	0,60	16,0	1,626
S3	T	LUCERNARIO	20,0	50	1,300	0,000	3,400	0,90	0,30	-2,0	1,800

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
$Y_{IE}$	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
$C_T$	Capacità termica areica
$\epsilon$	Emissività
$\alpha$	Fattore di assorbimento
$\theta$	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

**Ponti termici:**

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	$\Psi$ [W/mK]
-----	-------------	-------------------------------------	------------------

Legenda simboli

$\Psi$  Trasmittanza lineica di calcolo

**Componenti finestrati:**

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	g <sup>tot</sup> [-]	H [cm]	L [cm]	U <sub>g</sub> [W/m²K]	U <sub>w</sub> [W/m²K]	н [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	T	FINESTRE UFFICI	Doppio	0,837	0,850	1,00	1,00	-	140,0	110,0	1,702	2,280	-2,0	1,166	4,360

Legenda simboli

e	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
g <sub>tot</sub>	Fattore di trasmissione solare totale
H	Altezza
L	Larghezza
U <sub>g</sub>	Trasmittanza vetro
U <sub>w</sub>	Trasmittanza serramento
н	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** **MURATURA ESTERNA 25cm**

**Codice:** **M1**

Trasmittanza termica **0,277** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **250** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **5,945** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

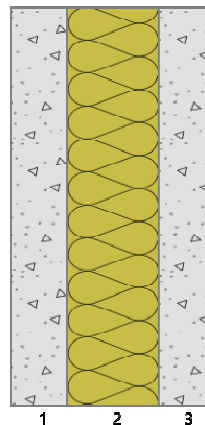
Massa superficiale  
(con intonaci) **332** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **332** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,103** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,373** -

Sfasamento onda termica **-8,2** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	71,00	2,5000	0,028	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	114,00	0,0340	3,353	50	1,25	140
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	65,00	2,5000	0,026	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

### Legenda simboli

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** **MURATURA ESTERNA 25cm**

**Codice:** **M1**

Trasmittanza termica **0,280** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **250** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **5,945** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

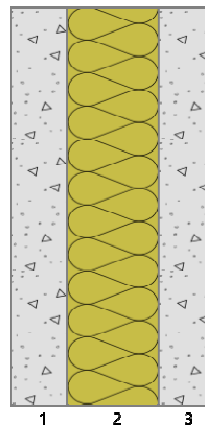
Massa superficiale  
(con intonaci) **332** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **332** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,103** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,373** -

Sfasamento onda termica **-8,2** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	71,00	2,5000	0,028	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	114,00	0,0340	3,353	50	1,25	140
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	65,00	2,5000	0,026	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *MURATURA ESTERNA 25cm*

**Codice:** *M1*

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)*

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *novembre*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,709*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,932*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno  $M_a$  *1* g/m<sup>2</sup>

Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  *100* g/m<sup>2</sup>

Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ ) *Positiva*

Mese con massima condensa accumulata *febbraio*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*



## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** **MURATURA ESTERNA 18 cm**

**Codice:** **M2**

Trasmittanza termica **0,645** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **180** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **8,389** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

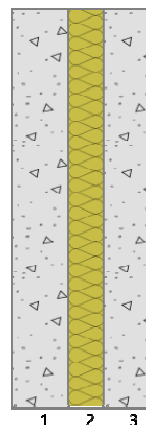
Massa superficiale  
(con intonaci) **329** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **329** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,263** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,407** -

Sfasamento onda termica **-7,1** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	71,00	2,5000	0,028	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	44,00	0,0340	1,294	50	1,25	140
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	65,00	2,5000	0,026	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

### Legenda simboli

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** **MURATURA ESTERNA 18 cm**

**Codice:** **M2**

Trasmittanza termica **0,659** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **180** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **8,389** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

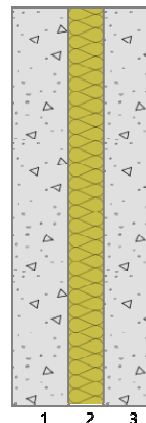
Massa superficiale  
(con intonaci) **329** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **329** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,263** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,407** -

Sfasamento onda termica **-7,1** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	71,00	2,5000	0,028	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	44,00	0,0340	1,294	50	1,25	140
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	65,00	2,5000	0,026	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** **MURATURA ESTERNA 18 cm**

**Codice:** **M2**

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,792**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,847**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno  $M_a$  **24** g/m<sup>2</sup>

Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  **44** g/m<sup>2</sup>

Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ ) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **febbraio**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** **MURATURA 25 cm VERSO LOCALI NON RISCALDATI**

**Codice:** **M3**

Trasmittanza termica **0,273** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **250** mm

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

Permeanza **5,945** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

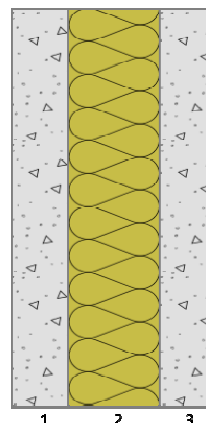
Massa superficiale  
(con intonaci) **332** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **332** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,075** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,273** -

Sfasamento onda termica **-9,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	71,00	2,5000	0,028	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	114,00	0,0340	3,353	50	1,25	140
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	65,00	2,5000	0,026	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura:** **MURATURA 25 cm VERSO LOCALI NON RISCALDATI**

**Codice:** **M3**

Trasmittanza termica **0,273** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **250** mm

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

Permeanza **5,945** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

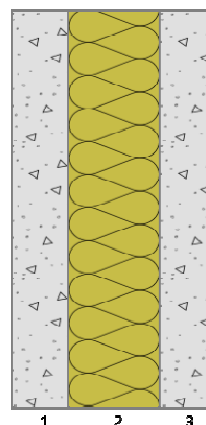
Massa superficiale  
(con intonaci) **332** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **332** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,075** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,273** -

Sfasamento onda termica **-9,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	71,00	2,5000	0,028	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	114,00	0,0340	3,353	50	1,25	140
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	65,00	2,5000	0,026	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** **MURATURA 25 cm VERSO LOCALI NON RISCALDATI**

**Codice:** **M3**

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,700**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,936**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** **MURATURA INTERNA 18 cm**

**Codice:** **M4**

Trasmittanza termica **0,622** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **180** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **8,389** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

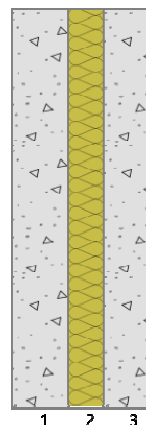
Massa superficiale  
(con intonaci) **329** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **329** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,190** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,306** -

Sfasamento onda termica **-8,1** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	71,00	2,5000	0,028	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	44,00	0,0340	1,294	50	1,25	140
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	65,00	2,5000	0,026	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

### Legenda simboli

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** **MURATURA INTERNA 18 cm**

**Codice:** **M4**

Trasmittanza termica **0,622** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **180** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **8,389** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

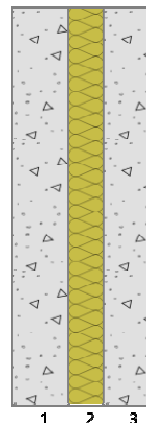
Massa superficiale  
(con intonaci) **329** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **329** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,190** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,306** -

Sfasamento onda termica **-8,1** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	71,00	2,5000	0,028	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	44,00	0,0340	1,294	50	1,25	140
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	65,00	2,5000	0,026	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

### Legenda simboli

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



## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** **MURATURA INTERNA 18 cm**

**Codice:** **M4**

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **-0,656**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,865**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** **MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi**

**Codice:** **M5**

Trasmittanza termica **0,273** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **250** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **5,945** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

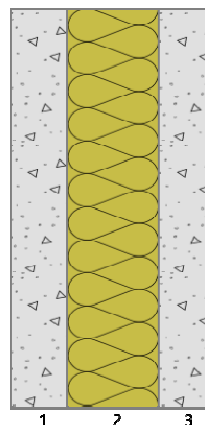
Massa superficiale  
(con intonaci) **332** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **332** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,075** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,273** -

Sfasamento onda termica **-9,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	71,00	2,5000	0,028	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	114,00	0,0340	3,353	50	1,25	140
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	65,00	2,5000	0,026	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura:** **MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi**

**Codice:** **M5**

Trasmittanza termica **0,273** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **250** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **5,945** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

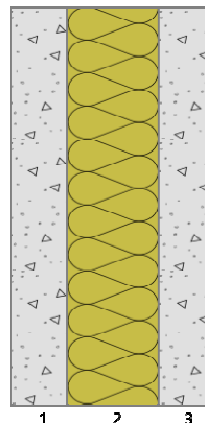
Massa superficiale  
(con intonaci) **332** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **332** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,075** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,273** -

Sfasamento onda termica **-9,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	71,00	2,5000	0,028	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	114,00	0,0340	3,353	50	1,25	140
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	65,00	2,5000	0,026	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi*

**Codice:** *M5*

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,792*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,936*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** **MURATURA 12 cm VERSO LOCALI A 18 gradi**

**Codice:** **M6**

Trasmittanza termica **0,462** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **120** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **12,315** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

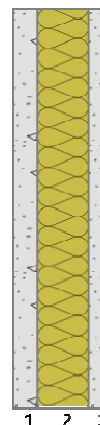
Massa superficiale  
(con intonaci) **138** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **138** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,331** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,716** -

Sfasamento onda termica **-4,7** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.S. armato (2% acciaio)	31,00	2,5000	0,012	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	64,00	0,0340	1,882	50	1,25	140
3	C.I.S. armato (2% acciaio)	25,00	2,5000	0,010	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura:** **MURATURA 12 cm VERSO LOCALI A 18 gradi**

**Codice:** **M6**

Trasmittanza termica **0,462** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **120** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **12,315** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

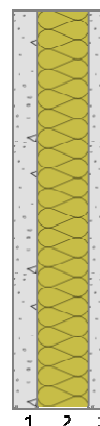
Massa superficiale  
(con intonaci) **138** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **138** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,331** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,716** -

Sfasamento onda termica **-4,7** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.S. armato (2% acciaio)	31,00	2,5000	0,012	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	64,00	0,0340	1,882	50	1,25	140
3	C.I.S. armato (2% acciaio)	25,00	2,5000	0,010	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *MURATURA 12 cm VERSO LOCALI A 18 gradi*

**Codice:** *M6*

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,792*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,896*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** **MURATURA 10 cm VERSO LOCALI A TEMPERATURA DIVERSA**

**Codice:** **M7**

Trasmittanza termica **0,634** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **100** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **16,0** °C

Permeanza **14,881** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

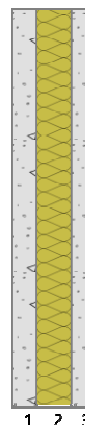
Massa superficiale  
(con intonaci) **137** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **137** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,463** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,729** -

Sfasamento onda termica **-4,4** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	31,00	2,5000	0,012	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	44,00	0,0340	1,294	50	1,25	140
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	25,00	2,5000	0,010	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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



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

**Descrizione della struttura:** **MURATURA 10 cm VERSO LOCALI A TEMPERATURA DIVERSA**

**Codice:** **M7**

Trasmittanza termica **0,634** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **100** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **16,0** °C

Permeanza **14,881** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

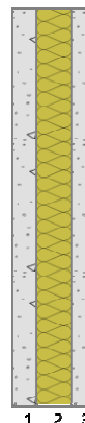
Massa superficiale  
(con intonaci) **137** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **137** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,463** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,729** -

Sfasamento onda termica **-4,4** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	31,00	2,5000	0,012	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	44,00	0,0340	1,294	50	1,25	140
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	25,00	2,5000	0,010	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** **MURATURA 10 cm VERSO LOCALI A  
TEMPERATURA DIVERSA**

**Codice:** **M7**

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,023**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,862**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** **PORTA SU ESTERNO**

**Codice:** **M8**

Trasmittanza termica **0,438** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **50** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **28,571** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

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

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

Trasmittanza periodica **0,438** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,999** -

Sfasamento onda termica **-0,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	50,00	0,0240	2,083	30	1,30	140
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura:** **PORTA SU ESTERNO**

**Codice:** **M8**

Trasmittanza termica **0,444** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **50** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **28,571** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

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

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

Trasmittanza periodica **0,438** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,999** -

Sfasamento onda termica **-0,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	50,00	0,0240	2,083	30	1,30	140
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** **PORTA SU ESTERNO**

**Codice:** **M8**

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,792**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,895**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** **PORTA REI 120 VERSO LOCALE A**  
**TEMPERATURA DIVERSA**

**Codice:** **M9**

Trasmittanza termica **0,427** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **50** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **16,0** °C

Permeanza **28,571** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

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

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

Trasmittanza periodica **0,426** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,999** -

Sfasamento onda termica **-0,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	50,00	0,0240	2,083	30	1,30	140
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura:** **PORTA REI 120 VERSO LOCALE A**  
**TEMPERATURA DIVERSA**

**Codice:** **M9**

Trasmittanza termica **0,427** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **50** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **16,0** °C

Permeanza **28,571** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

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

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

Trasmittanza periodica **0,426** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,999** -

Sfasamento onda termica **-0,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	50,00	0,0240	2,083	30	1,30	140
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** **PORTA REI 120 VERSO LOCALE A TEMPERATURA DIVERSA**

**Codice:** **M9**

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,792**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,903**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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



**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** **PORTA REI 120 VERSO LOCALE A**  
**TEMPERATURA DIVERSA**

**Codice:** **M10**

Trasmittanza termica **0,427** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **50** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **28,571** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

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

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

Trasmittanza periodica **0,426** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,999** -

Sfasamento onda termica **-0,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	50,00	0,0240	2,083	30	1,30	140
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura:** **PORTA REI 120 VERSO LOCALE A**  
**TEMPERATURA DIVERSA**

**Codice:** **M10**

Trasmittanza termica **0,427** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **50** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **28,571** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

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

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

Trasmittanza periodica **0,426** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,999** -

Sfasamento onda termica **-0,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	50,00	0,0240	2,083	30	1,30	140
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** **PORTA REI 120 VERSO LOCALE A TEMPERATURA DIVERSA**

**Codice:** **M10**

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,792**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,903**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** **PORTA REI 120 VERSO ESTERNO**

**Codice:** **M11**

Trasmittanza termica **0,438** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **50** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **28,571** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

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

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

Trasmittanza periodica **0,438** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,999** -

Sfasamento onda termica **-0,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	50,00	0,0240	2,083	30	1,30	140
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura:** **PORTA REI 120 VERSO ESTERNO**

**Codice:** **M11**

Trasmittanza termica **0,444** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **50** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **28,571** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

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

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

Trasmittanza periodica **0,438** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,999** -

Sfasamento onda termica **-0,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	50,00	0,0240	2,083	30	1,30	140
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *PORTA REI 120 VERSO ESTERNO*

**Codice:** *M11*

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,792*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,895*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** **PARETE DI CARTONGESSO**

**Codice:** **M12**

Trasmittanza termica **0,338** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **150** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **333,33**  
**3** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

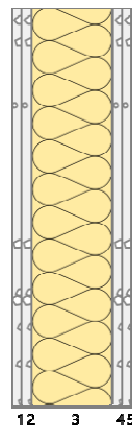
Massa superficiale  
(con intonaci) **51** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **6** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,310** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,918** -

Sfasamento onda termica **-2,9** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	100,00	0,0400	2,500	55	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **PARETE DI CARTONGESSO**

**Codice: M12**

Trasmittanza termica **0,338** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **150** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **333,33**  
**3** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

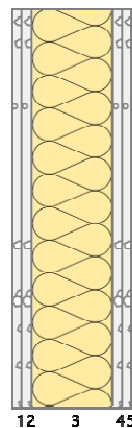
Massa superficiale  
(con intonaci) **51** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **6** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,310** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,918** -

Sfasamento onda termica **-2,9** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	100,00	0,0400	2,500	55	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

### Legenda simboli

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



## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *PARETE DI CARTONGESSO*

**Codice:** *M12*

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)*

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *-0,390*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,922*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

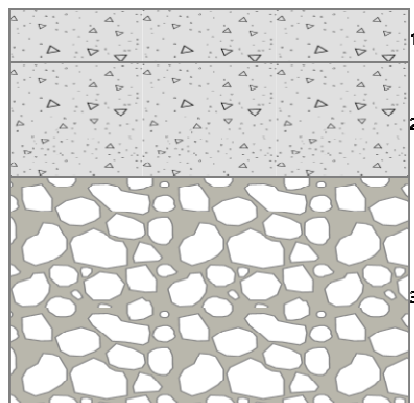
**Descrizione della struttura:** **PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE**

**Codice:** **P1**

Trasmittanza termica **1,646** W/m<sup>2</sup>K  
Trasmittanza controterra **0,114** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **520** mm  
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-2,0** °C  
Permeanza **10,753** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa  
Massa superficiale (con intonaci) **996** kg/m<sup>2</sup>  
Massa superficiale (senza intonaci) **996** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,178** W/m<sup>2</sup>K  
Fattore attenuazione **1,566** -  
Sfasamento onda termica **-12,9** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Sottotondo di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
2	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	150,00	2,1500	0,070	2400	0,88	100
3	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	0,250	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

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

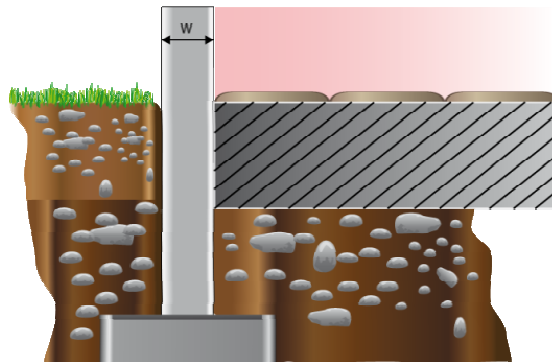
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE**

**Codice: P1**

Area del pavimento	<b>16179,63</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>590,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>25</b> mm
Conducibilità termica del terreno	<b>2,00</b> W/mK



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

**Descrizione della struttura:** **PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE**

**Codice:** **P1**

Trasmittanza termica **1,646** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,114** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **520** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **10,753** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

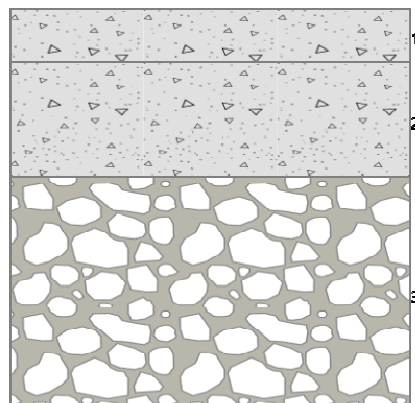
Massa superficiale  
(con intonaci) **996** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **996** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,178** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **1,566** -

Sfasamento onda termica **-12,9** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Sottopavimento di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
2	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	150,00	2,1500	0,070	2400	0,88	100
3	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	0,250	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

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

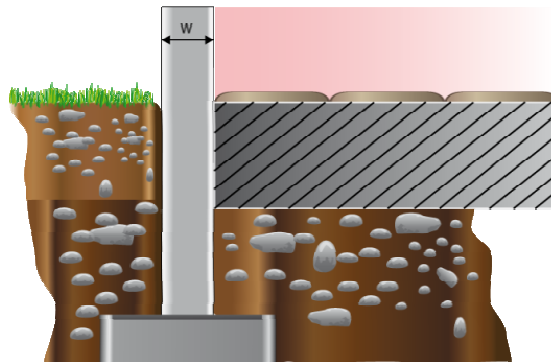
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE**

**Codice: P1**

Area del pavimento	<b>16179,63</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>590,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>25</b> mm
Conducibilità termica del terreno	<b>2,00</b> W/mK



## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** **PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE**

**Codice:** **P1**

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

### **Condizioni al contorno**

Temperatura esterna fissa, pari a	<b>13,3</b>	°C	(media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<b>100,0</b>	%	
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C	
Umidità relativa interna costante, pari a	<b>65</b>	%	

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>ottobre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,505</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,636</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80</b> %

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

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** **PAVIMENTO SU TERRENO ZONA UFFICI**

**Codice:** **P2**

Trasmittanza termica **1,619** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,114** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **530** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **9,709** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

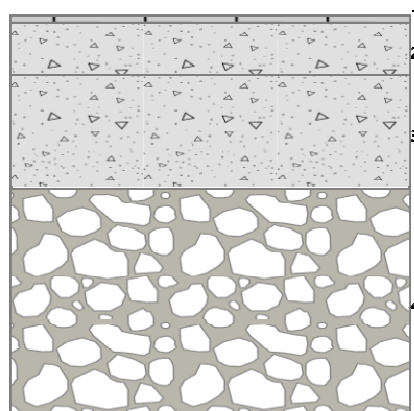
Massa superficiale  
(con intonaci) **1019** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **1019** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,166** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **1,458** -

Sfasamento onda termica **-13,3** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,0000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	150,00	2,1500	0,070	2400	0,88	100
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	0,250	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

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

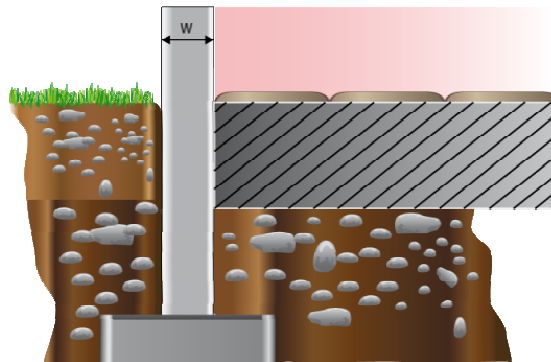
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **PAVIMENTO SU TERRENO ZONA UFFICI**

**Codice: P2**

Area del pavimento	<b>16179,63</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>590,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>25</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>2,00</b> W/mK





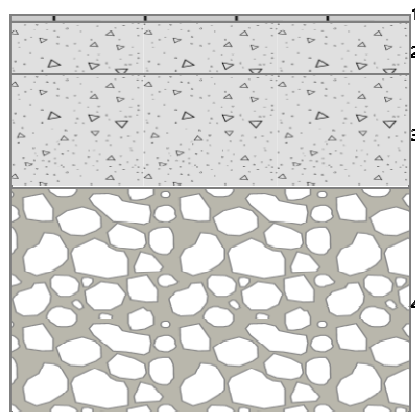
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** **PAVIMENTO SU TERRENO ZONA UFFICI**

**Codice:** **P2**

Trasmittanza termica	<b>1,619</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,114</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>530</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-2,0</b>	°C
Permeanza	<b>9,709</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1019</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1019</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,166</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>1,458</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-13,3</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,170</b>	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	<b>10,00</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,010</b>	<b>2300</b>	<b>0,84</b>	<b>200</b>
2	Sottofondo di cemento magro	<b>70,00</b>	<b>0,9000</b>	<b>0,078</b>	<b>1800</b>	<b>0,88</b>	<b>30</b>
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	<b>150,00</b>	<b>2,1500</b>	<b>0,070</b>	<b>2400</b>	<b>0,88</b>	<b>100</b>
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	<b>300,00</b>	<b>1,2000</b>	<b>0,250</b>	<b>1700</b>	<b>0,84</b>	<b>5</b>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>	-	-	-

### Legenda simboli

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

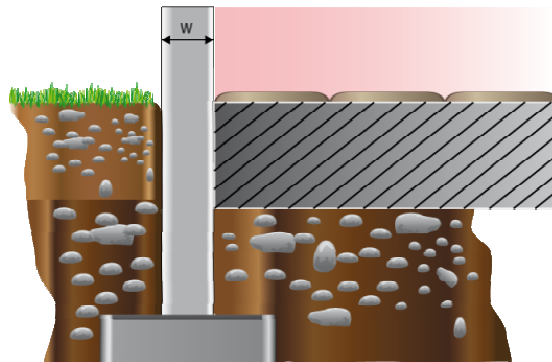
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **PAVIMENTO SU TERRENO ZONA UFFICI**

**Codice: P2**

Area del pavimento	<b>16179,63</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>590,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>25</b> mm
Conducibilità termica del terreno	<b>2,00</b> W/mK



## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** **PAVIMENTO SU TERRENO ZONA UFFICI**

**Codice:** **P2**

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

### **Condizioni al contorno**

Temperatura esterna fissa, pari a	<b>13,3</b>	°C	(media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<b>100,0</b>	%	
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C	
Umidità relativa interna costante, pari a	<b>65</b>	%	

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>ottobre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,505</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,642</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80</b> %

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

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

### Descrizione della struttura: **SOFFITTO 1**

**Codice: S1**

Trasmittanza termica **0,298** W/m<sup>2</sup>K

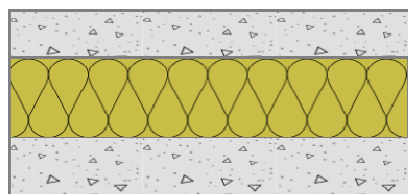
Spessore **240** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **6,410** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **325** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **325** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0,132** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,442** -

Sfasamento onda termica **-7,3** h

### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	C.I.S. armato (1% acciaio)	60,00	2,3000	0,026	2300	1,00	130
2	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi	100,00	0,0320	3,125	32	1,30	130
3	C.I.S. armato (1% acciaio)	80,00	2,3000	0,035	2300	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### Legenda simboli

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **SOFFITTO 1**

**Codice: S1**

Trasmittanza termica **0,301** W/m<sup>2</sup>K

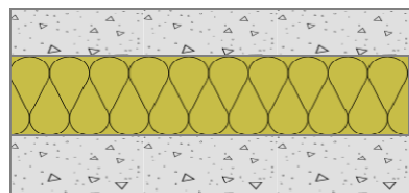
Spessore **240** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **6,410** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **325** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **325** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0,132** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,442** -

Sfasamento onda termica **-7,3** h

### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	C.I.s. armato (1% acciaio)	60,00	2,3000	0,026	2300	1,00	130
2	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi	100,00	0,0320	3,125	32	1,30	130
3	C.I.s. armato (1% acciaio)	80,00	2,3000	0,035	2300	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### Legenda simboli

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** **SOFFITTO 1**

**Codice:** **S1**

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**  
Mese critico **gennaio**  
Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,792**  
Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,928**  
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**  
Quantità massima di condensa durante l'anno  $M_a$  **5** g/m<sup>2</sup>  
Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  **64** g/m<sup>2</sup>  
Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ ) **Positiva**  
Mese con massima condensa accumulata **febbraio**  
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** **SOFFITTO SU T=16**

**Codice:** **S2**

Trasmittanza termica **1,626** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **190** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **16,0** °C

Permeanza **0,002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **91** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **83** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **1,423** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,875** -

Sfasamento onda termica **-2,7** h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	massetti alleggeriti semipremiscelati Perlabeton sp. 50 mm	50,00	0,2500	0,200	1200	1,00	10
3	Sottofondo di cemento magro	0,00	0,7000	0,000	1600	0,88	20
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	120,00	0,7500	0,160	-	-	-
5	Cartongesso 9,5 mm (per THERMOGES)	10,00	0,2110	0,047	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** **SOFFITTO SU T=16**

**Codice:** **S2**

Trasmittanza termica **1,626** W/m<sup>2</sup>K

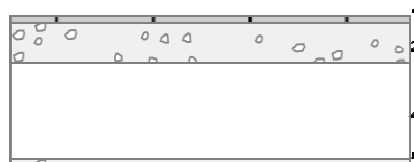
Spessore **190** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **16,0** °C

Permeanza **0,002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **91** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **83** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **1,423** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,875** -

Sfasamento onda termica **-2,7** h

### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	massetti alleggeriti semipremiscelati Perlabeton sp. 50 mm	50,00	0,2500	0,200	1200	1,00	10
3	Sottofondo di cemento magro	0,00	0,7000	0,000	1600	0,88	20
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	120,00	0,7500	0,160	-	-	-
5	Cartongesso 9,5 mm (per THERMOGES)	10,00	0,2110	0,047	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** **SOFFITTO SU T=16**

**Codice:** **S2**

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,792**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,727**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Negativa**

Quantità massima di condensa durante l'anno  $M_a$  **1004** g/m<sup>2</sup>

Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  **100** g/m<sup>2</sup>

Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ ) **Negativa**

Mese con massima condensa accumulata **marzo**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** **LUCERNARIO**

**Codice:** **S3**

Trasmittanza termica **1,800** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **20** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Massa superficiale  
(con intonaci) **50** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **50** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **1,300** W/m<sup>2</sup>K

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

**Descrizione della struttura:** **LUCERNARIO**

**Codice:** **S3**

Trasmittanza termica **1,800** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **20** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Massa superficiale  
(con intonaci) **50** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **50** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **1,300** W/m<sup>2</sup>K

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *FINESTRE UFFICI*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,280</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,702</b> W/m <sup>2</sup> K

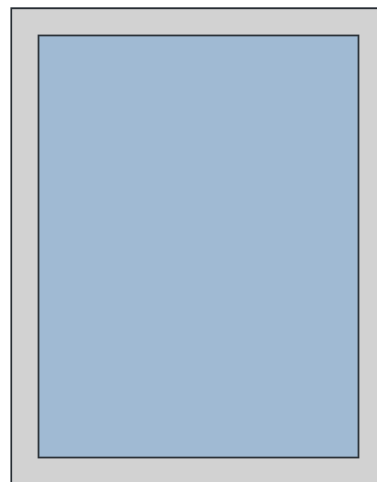
### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,835</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,12</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	<b>1,986</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



### Dimensioni e caratteristiche del serramento

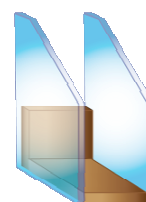
Larghezza	<b>110,0</b> cm
Altezza H	<b>140,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,80</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,110</b> W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,540</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,166</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,374</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,76</b> -
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,360</b> m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,000</b> m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,377</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>



### Legenda simboli

s Spessore

mm

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

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	U	<b>1,986</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

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

**Descrizione della finestra:** *FINESTRE UFFICI*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,351</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,795</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

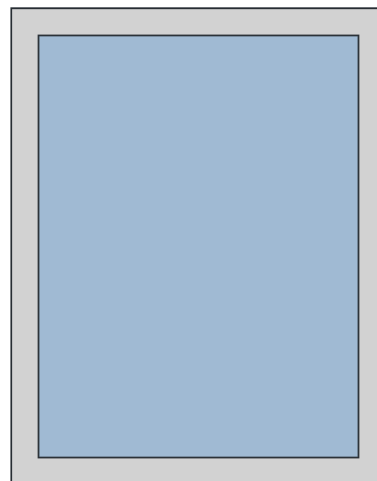
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,835</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,12</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b> -

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>110,0</b> cm
Altezza H	<b>140,0</b> cm

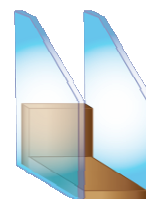


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,80</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,110</b> W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,540</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,166</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,374</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,76</b> -
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,360</b> m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,000</b> m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,377</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>



### Legenda simboli

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

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **2,351**    W/m<sup>2</sup>K

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Montone</b>	
Provincia	<b>Perugia</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>482</b>	m
Gradi giorno	<b>2279</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-2,0</b>	°C

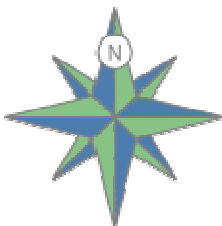
### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>4301,54</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>11253,86</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>35620,96</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>36461,98</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,31</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<b>1,20</b>	-

### Coefficienti di esposizione solare:

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



## DISPERSIONI DEI COMPONENTI

### Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	T	MURATURA ESTERNA 25cm	0,280	-2,0	2480,28	15701	29,2
M2	T	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,659	-2,0	151,30	2242	4,2
M11	T	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	0,444	-2,0	19,20	204	0,4
P1	G	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE	0,114	-2,0	4301,54	9798	18,2
S1	T	SOFFITTO 1	0,301	-2,0	4301,54	25867	48,1

Totale: **53813** **100,0**

### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ <sub>e</sub>	Temperatura di esposizione dell'elemento
S <sub>Tot</sub>	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L <sub>Tot</sub>	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ <sub>tr</sub>	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ <sub>Tot</sub>	Rapporto percentuale tra il Φ <sub>tr</sub> dell'elemento e il Φ <sub>tr</sub> totale dell'edificio

## DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

### Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

#### Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,280	-2,0	650,10	4361	8,1
M2	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,659	-2,0	75,65	1196	2,2
M11	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	0,444	-2,0	19,20	204	0,4
Totale:					<b>5762</b>	<b>10,7</b>

#### Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,280	-2,0	269,40	1732	3,2
Totale:					<b>1732</b>	<b>3,2</b>

#### Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,280	-2,0	388,52	2389	4,4
Totale:					<b>2389</b>	<b>4,4</b>

#### Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,280	-2,0	435,05	2554	4,7
M2	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,659	-2,0	75,65	1046	1,9
Totale:					<b>3600</b>	<b>6,7</b>

#### Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,280	-2,0	269,40	1657	3,1
Totale:					<b>1657</b>	<b>3,1</b>

#### Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,280	-2,0	467,82	3008	5,6
Totale:					<b>3008</b>	<b>5,6</b>

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
P1	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE	0,114	-2,0	4301,54	9798	18,2
S1	SOFFITTO 1	0,301	-2,0	4301,54	25867	48,1

Totale: **35665** **66,3**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza di un ponte termico
Φ <sub>tr</sub>	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ <sub>Tot</sub>	Rapporto percentuale tra il Φ <sub>tr</sub> dell'elemento e il totale dei Φ <sub>tr</sub>

### **Dispersioni per Ventilazione:**

Nr.	Descrizione zona termica	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	Φ <sub>ve</sub> [W]
4	AMPLIAMENTO	35621,0	163657
Totale			163657

#### Legenda simboli

V<sub>netto</sub>      Volume netto della zona termica  
Φ<sub>ve</sub>      Potenza dispersa per ventilazione

### **Dispersioni per Intermittenza:**

Nr.	Descrizione zona termica	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	f <sub>RH</sub> [-]	Φ <sub>rh</sub> [W]
4	AMPLIAMENTO	4301,54	0	0
Totale:				0

#### Legenda simboli

S<sub>u</sub>      Superficie in pianta netta della zona termica  
f<sub>RH</sub>      Fattore di ripresa  
Φ<sub>rh</sub>      Potenza dispersa per intermittenza

### **Dispersioni totali:**

Coefficiente di sicurezza adottato **1,20** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ <sub>hl</sub> [W]	Φ <sub>hl,sic</sub> [W]
4	AMPLIAMENTO	217470	260964
Totale		217470	260964

#### Legenda simboli

Φ<sub>hl</sub>      Potenza totale dispersa  
Φ<sub>hl,sic</sub>      Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località	<b>Montone</b>
Provincia	<b>Perugia</b>
Altitudine s.l.m.	<b>482</b> m
Gradi giorno	<b>2279</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-2,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

### Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	4,1	5,1	8,2	10,8	-	-	-	-	-	13,0	9,5	5,6
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>			
Stagione di calcolo	<b>Convenzionale</b>	dal	<b>15 ottobre</b>	al <b>15 aprile</b>
Durata della stagione	<b>183</b>	giorni		

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>4301,54</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>11253,86</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>35620,96</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>36461,98</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,31</b>	m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

### Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE

#### H<sub>T</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,277	2480,28	687,4
M2	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,645	151,30	97,7
M11	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	0,438	19,20	8,4
S1	SOFFITTO 1	0,298	4301,54	1281,5
Totale				<b>2075,0</b>

#### H<sub>G</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P1	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE	0,114	4301,54	489,9
Totale				<b>489,9</b>

#### H<sub>N</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, N</sub> [-]	H <sub>N</sub> [W/K]
M7	MURATURA 10 cm VERSO LOCALI A TEMPERATURA DIVERSA	0,634	82,56	0,10	5,2
Totale					<b>5,2</b>

#### H<sub>A</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, A</sub> [-]	H <sub>A</sub> [W/K]
M5	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	0,273	782,34	1,00	213,3
Totale					<b>213,3</b>

#### H<sub>ve</sub>: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

### Zona 4 : AMPLIAMENTO

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Laboratorio 18 gradi	Meccanica	4148,50	412,19	0,51	70,1
2	Collegamento	Meccanica	599,15	744,14	0,51	126,5
3	Laboratorio	Meccanica	18253,50	11335,42	0,51	1927,0
4	Laboratorio	Meccanica	12619,82	12056,78	0,51	2049,7
Totale						<b>4173,3</b>

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b <sub>tr, X</sub>	Fattore di correzione dello scambio termico
V <sub>netto</sub>	Volume netto del locale
q <sub>ve,0</sub>	Portata minima di progetto di aria esterna
f <sub>ve,t</sub>	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

**Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE**

### INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,277	2480,2 <sub>8</sub>	31810	26,8	5890	20,5	8184	26,2
M2	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,645	151,30	4519	3,8	837	2,9	1221	3,9
M5	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	0,273	782,34	0	0,0	-	-	-	-
M11	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	0,438	19,20	389	0,3	72	0,3	62	0,2
P1	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE	0,114	4301,5 <sub>4</sub>	22669	19,1	-	-	-	-
S1	SOFFITTO 1	0,298	4301,5 <sub>4</sub>	59299	50,0	21960	76,4	21789	69,7
Totali				<b>11868<sub>6</sub></b>	<b>100,0</b>	<b>28759</b>	<b>100,0</b>	<b>31256</b>	<b>100,0</b>

**Mese : OTTOBRE**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,277	2480,2 <sub>8</sub>	1406	26,8	430	20,5	954	26,0
M2	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,645	151,30	200	3,8	61	2,9	142	3,9
M5	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	0,273	782,34	0	0,0	-	-	-	-
M11	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	0,438	19,20	17	0,3	5	0,3	7	0,2
P1	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE	0,114	4301,5 <sub>4</sub>	1002	19,1	-	-	-	-
S1	SOFFITTO 1	0,298	4301,5 <sub>4</sub>	2621	50,0	1603	76,4	2567	69,9
Totali				<b>5246</b>	<b>100,0</b>	<b>2099</b>	<b>100,0</b>	<b>3670</b>	<b>100,0</b>

**Mese : NOVEMBRE**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,277	2480,2 <sub>8</sub>	4207	26,8	704	20,5	1108	28,0
M2	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,645	151,30	598	3,8	100	2,9	171	4,3
M5	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	0,273	782,34	0	0,0	-	-	-	-
M11	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	0,438	19,20	51	0,3	9	0,3	7	0,2
P1	PAVIMENTO SU	0,114	4301,5	2998	19,1	-	-	-	-

	TERRENO ZONA LAVORAZIONE		4						
S1	SOFFITTO 1	0,298	4301,5 <sub>4</sub>	7843	50,0	2624	76,4	2673	67,5
Totali				15697	100,0	3436	100,0	3958	100,0

### Mese : DICEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,277	2480,2 <sub>8</sub>	6342	26,8	885	20,5	839	28,5
M2	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,645	151,30	901	3,8	126	2,9	130	4,4
M5	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	0,273	782,34	0	0,0	-	-	-	-
M11	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	0,438	19,20	78	0,3	11	0,3	5	0,2
P1	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE	0,114	4301,5 <sub>4</sub>	4520	19,1	-	-	-	-
S1	SOFFITTO 1	0,298	4301,5 <sub>4</sub>	11823	50,0	3300	76,4	1966	66,9
Totali				23663	100,0	4322	100,0	2941	100,0

### Mese : GENNAIO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,277	2480,2 <sub>8</sub>	7109	26,8	1066	20,5	1034	28,4
M2	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,645	151,30	1010	3,8	151	2,9	161	4,4
M5	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	0,273	782,34	0	0,0	-	-	-	-
M11	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	0,438	19,20	87	0,3	13	0,3	6	0,2
P1	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE	0,114	4301,5 <sub>4</sub>	5066	19,1	-	-	-	-
S1	SOFFITTO 1	0,298	4301,5 <sub>4</sub>	13253	50,0	3973	76,4	2434	67,0
Totali				26525	100,0	5203	100,0	3634	100,0

### Mese : FEBBRAIO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,277	2480,2 <sub>8</sub>	5959	26,8	777	20,5	1238	26,4
M2	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,645	151,30	847	3,8	110	2,9	185	4,0
M5	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	0,273	782,34	0	0,0	-	-	-	-
M11	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	0,438	19,20	73	0,3	10	0,3	9	0,2
P1	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE	0,114	4301,5 <sub>4</sub>	4247	19,1	-	-	-	-
S1	SOFFITTO 1	0,298	4301,5	11109	50,0	2898	76,4	3256	69,5



			4						
Totali				22235	100,0	3796	100,0	4688	100,0

## Mese : MARZO

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,277	2480,28	5012	26,8	1517	20,5	1870	24,8
M2	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,645	151,30	712	3,8	215	2,9	271	3,6
M5	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	0,273	782,34	0	0,0	-	-	-	-
M11	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	0,438	19,20	61	0,3	19	0,3	16	0,2
P1	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE	0,114	4301,54	3572	19,1	-	-	-	-
S1	SOFFITTO 1	0,298	4301,54	9344	50,0	5654	76,4	5383	71,4
Totali				18701	100,0	7405	100,0	7540	100,0

## Mese : APRILE

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,277	2480,28	1774	26,8	512	20,5	1141	23,7
M2	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,645	151,30	252	3,8	73	2,9	161	3,3
M5	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	0,273	782,34	0	0,0	-	-	-	-
M11	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	0,438	19,20	22	0,3	6	0,3	12	0,2
P1	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE	0,114	4301,54	1264	19,1	-	-	-	-
S1	SOFFITTO 1	0,298	4301,54	3307	50,0	1908	76,4	3511	72,8
Totali				6618	100,0	2498	100,0	4825	100,0

### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
Q <sub>H,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione
%Q <sub>H,tr</sub>	Rapporto percentuale tra il Q <sub>H,tr</sub> dell'elemento e il totale dei Q <sub>H,tr</sub>
Q <sub>H,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
%Q <sub>H,r</sub>	Rapporto percentuale tra il Q <sub>H,r</sub> dell'elemento e il totale dei Q <sub>H,r</sub>
Q <sub>sol,k</sub>	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
%Q <sub>sol,k</sub>	Rapporto percentuale tra il Q <sub>sol,k</sub> dell'elemento e il totale dei Q <sub>sol,k</sub>

## ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE**

#### **Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:**

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	4244	1002	0	0	0	2099	8535
Novembre	12699	2998	0	0	0	3436	25540
Dicembre	19143	4520	0	0	0	4322	38501
Gennaio	21459	5066	0	0	0	5203	43158
Febbraio	17988	4247	0	0	0	3796	36177
Marzo	15129	3572	0	0	0	7405	30428
Aprile	5354	1264	0	0	0	2498	10769
<b>Totali</b>	<b>96017</b>	<b>22669</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28759</b>	<b>193108</b>

#### **Apporti termici solari e interni:**

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	3670	0	10530
Novembre	3958	0	18583
Dicembre	2941	0	19202
Gennaio	3634	0	19202
Febbraio	4688	0	17344
Marzo	7540	0	19202
Aprile	4825	0	9291
<b>Totali</b>	<b>31256</b>	<b>0</b>	<b>113354</b>

#### **Legenda simboli**

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Sommario perdite e apporti

#### Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE

Categoria DPR 412/93	<b>E.8</b>	-	Superficie esterna	<b>11253,87</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>4301,54</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>36461,98</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>35620,96</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,31</b>	m <sup>-1</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	1576	2099	8535	12210	0	10530	10530	2565
Novembre	11739	3436	25540	40716	0	18583	18583	22212
Dicembre	20722	4322	38501	63545	0	19202	19202	44351
Gennaio	22891	5203	43158	71252	0	19202	19202	52054
Febbraio	17547	3796	36177	57520	0	17344	17344	40184
Marzo	11162	7405	30428	48994	0	19202	19202	29828
Aprile	1793	2498	10769	15060	0	9291	9291	5954
<b>Totali</b>	<b>87430</b>	<b>28759</b>	<b>193108</b>	<b>309297</b>	<b>0</b>	<b>113354</b>	<b>113354</b>	<b>197148</b>

#### Legenda simboli

Q <sub>H,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q <sub>sol,k,H</sub> )
Q <sub>H,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>H,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>H,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>H,tr</sub> + Q <sub>H,ve</sub>
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>H,nd</sub>	Energia utile

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località	<b>Montone</b>
Provincia	<b>Perugia</b>
Altitudine s.l.m.	<b>482</b> m
Gradi giorno	<b>2279</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-2,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

### Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	-	16,7	20,2	23,2	22,8	19,7	15,6	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	17	30	31	31	30	14	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Reale</b> dal <b>15 maggio</b> al <b>14 ottobre</b>
Durata della stagione	<b>153</b> giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>4301,54</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>11253,87</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>35620,96</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>36461,98</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,31</b> m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

### Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE

#### H<sub>T</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,277	2480,28	687,4
M2	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,645	151,30	97,7
M11	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	0,438	19,20	8,4
S1	SOFFITTO 1	0,298	4301,54	1281,5
Totale				<b>2075,0</b>

#### H<sub>G</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P1	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE	0,114	4301,54	489,9
Totale				<b>489,9</b>

#### H<sub>N</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, N</sub> [-]	H <sub>N</sub> [W/K]
M7	MURATURA 10 cm VERSO LOCALI A TEMPERATURA DIVERSA	0,634	82,56	0,10	5,2
Totale					<b>5,2</b>

#### H<sub>A</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, A</sub> [-]	H <sub>A</sub> [W/K]
M5	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	0,273	782,34	1,00	213,3
Totale					<b>213,3</b>

#### H<sub>ve</sub>: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

### Zona 4 : AMPLIAMENTO

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Laboratorio 18 gradi	Meccanica	4148,50	412,19	0,51	70,1
2	Collegamento	Meccanica	599,15	744,14	0,51	126,5
3	Laboratorio	Meccanica	18253,50	11335,42	0,51	1927,0
4	Laboratorio	Meccanica	12619,82	12056,78	0,51	2049,7
Totale						<b>4173,3</b>

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b <sub>tr, X</sub>	Fattore di correzione dello scambio termico
V <sub>netto</sub>	Volume netto del locale
q <sub>ve,0</sub>	Portata minima di progetto di aria esterna
f <sub>ve,t</sub>	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

**Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE**

### **INTERA STAGIONE**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,277	2480,2 <sub>8</sub>	14070	26,7	6526	20,5	14189	23,2
M2	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,645	151,30	1999	3,8	927	2,9	1978	3,2
M5	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	0,273	782,34	6553	12,4	-	-	-	-
M11	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	0,438	19,20	172	0,3	80	0,3	150	0,2
P1	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE	0,114	4301,5 <sub>4</sub>	8292	15,7	-	-	-	-
S1	SOFFITTO 1	0,298	4301,5 <sub>4</sub>	21692	41,1	24330	76,4	44776	73,3
Totali				<b>52778</b>	<b>100,0</b>	<b>31863</b>	<b>100,0</b>	<b>61093</b>	<b>100,0</b>

**Mese : MAGGIO**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,277	2480,2 <sub>8</sub>	2605	26,5	659	20,5	1582	22,9
M2	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,645	151,30	370	3,8	94	2,9	219	3,2
M5	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	0,273	782,34	808	8,2	-	-	-	-
M11	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	0,438	19,20	32	0,3	8	0,3	18	0,3
P1	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE	0,114	4301,5 <sub>4</sub>	1664	16,9	-	-	-	-
S1	SOFFITTO 1	0,298	4301,5 <sub>4</sub>	4352	44,3	2457	76,4	5083	73,7
Totali				<b>9830</b>	<b>100,0</b>	<b>3217</b>	<b>100,0</b>	<b>6901</b>	<b>100,0</b>

**Mese : GIUGNO**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,277	2480,2 <sub>8</sub>	2871	26,8	1392	20,5	3113	22,5
M2	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,645	151,30	408	3,8	198	2,9	426	3,1
M5	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	0,273	782,34	1229	11,5	-	-	-	-
M11	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	0,438	19,20	35	0,3	17	0,3	37	0,3
P1	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA	0,114	4301,5 <sub>4</sub>	1706	15,9	-	-	-	-

	LAVORAZIONE								
S1	SOFFITTO 1	0,298	4301,5 <sub>4</sub>	4462	41,7	5191	76,4	10238	74,1
Totali			<b>10710</b>	<b>100,0</b>	<b>6799</b>	<b>100,0</b>	<b>13814</b>	<b>100,0</b>	

### Mese : LUGLIO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,277	2480,2 <sub>8</sub>	1432	26,8	1545	20,5	3397	22,6
M2	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,645	151,30	203	3,8	219	2,9	466	3,1
M5	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	0,273	782,34	1270	23,8	-	-	-	-
M11	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	0,438	19,20	18	0,3	19	0,3	39	0,3
P1	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE	0,114	4301,5 <sub>4</sub>	669	12,5	-	-	-	-
S1	SOFFITTO 1	0,298	4301,5 <sub>4</sub>	1750	32,8	5759	76,4	11141	74,1
Totali				<b>5342</b>	<b>100,0</b>	<b>7542</b>	<b>100,0</b>	<b>15042</b>	<b>100,0</b>

### Mese : AGOSTO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,277	2480,2 <sub>8</sub>	1637	26,8	1534	20,5	2963	23,3
M2	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,645	151,30	233	3,8	218	2,9	414	3,3
M5	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	0,273	782,34	1270	20,8	-	-	-	-
M11	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	0,438	19,20	20	0,3	19	0,3	31	0,2
P1	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE	0,114	4301,5 <sub>4</sub>	815	13,3	-	-	-	-
S1	SOFFITTO 1	0,298	4301,5 <sub>4</sub>	2132	34,9	5718	76,4	9315	73,2
Totali				<b>6105</b>	<b>100,0</b>	<b>7488</b>	<b>100,0</b>	<b>12723</b>	<b>100,0</b>

### Mese : SETTEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,277	2480,2 <sub>8</sub>	3118	26,8	940	20,5	2348	24,5
M2	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,645	151,30	443	3,8	134	2,9	337	3,5
M5	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	0,273	782,34	1229	10,6	-	-	-	-
M11	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	0,438	19,20	38	0,3	11	0,3	21	0,2
P1	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE	0,114	4301,5 <sub>4</sub>	1882	16,2	-	-	-	-
S1	SOFFITTO 1	0,298	4301,5 <sub>4</sub>	4923	42,3	3505	76,4	6886	71,8

Totali **11633** **100,0** **4589** **100,0** **9590** **100,0**

## Mese : OTTOBRE

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	MURATURA ESTERNA 25cm	0,277	2480,28	2408	26,3	456	20,5	786	26,0
M2	MURATURA ESTERNA 18 cm	0,645	151,30	342	3,7	65	2,9	117	3,9
M5	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	0,273	782,34	747	8,2	-	-	-	-
M11	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	0,438	19,20	29	0,3	6	0,3	6	0,2
P1	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE	0,114	4301,54	1557	17,0	-	-	-	-
S1	SOFFITTO 1	0,298	4301,54	4074	44,5	1701	76,4	2114	69,9
Totali				<b>9158</b>	<b>100,0</b>	<b>2228</b>	<b>100,0</b>	<b>3022</b>	<b>100,0</b>

### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
Q <sub>C,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione
%Q <sub>C,tr</sub>	Rapporto percentuale tra il Q <sub>C,tr</sub> dell'elemento e il totale dei Q <sub>C,tr</sub>
Q <sub>C,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
%Q <sub>C,r</sub>	Rapporto percentuale tra il Q <sub>C,r</sub> dell'elemento e il totale dei Q <sub>C,r</sub>
Q <sub>sol,k</sub>	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
%Q <sub>sol,k</sub>	Rapporto percentuale tra il Q <sub>sol,k</sub> dell'elemento e il totale dei Q <sub>sol,k</sub>



## ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE**

#### **Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:**

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Maggio	7358	1664	808	0	0	3217	15527
Giugno	7775	1706	1229	0	0	6799	16923
Luglio	3403	669	1270	0	0	7542	8172
Agosto	4021	815	1270	0	0	7488	9414
Settembre	8522	1882	1229	0	0	4589	18425
Ottobre	6853	1557	747	0	0	2228	14383
<b>Totali</b>	<b>37933</b>	<b>8292</b>	<b>6553</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31863</b>	<b>82845</b>

#### **Apporti termici solari e interni:**

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Maggio	6901	0	10530
Giugno	13814	0	18583
Luglio	15042	0	19202
Agosto	12723	0	19202
Settembre	9590	0	18583
Ottobre	3022	0	8672
<b>Totali</b>	<b>61093</b>	<b>0</b>	<b>94772</b>

#### **Legenda simboli**

$Q_{C,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{C,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{C,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{C,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{C,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Sommario perdite e apporti

#### Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE

Categoria DPR 412/93	<b>E.8</b>	-	Superficie esterna	<b>11253,87</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>4301,54</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>36461,98</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>35620,96</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,31</b>	m <sup>-1</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Maggio	2929	3217	15527	21674	0	10530	10530	1
Giugno	-3104	6799	16923	20618	0	18583	18583	665
Luglio	-9700	7542	8172	6014	0	19202	19202	13188
Agosto	-6618	7488	9414	10284	0	19202	19202	8920
Settembre	2043	4589	18425	25058	0	18583	18583	116
Ottobre	6135	2228	14383	22746	0	8672	8672	0
<b>Totali</b>	<b>-8315</b>	<b>31863</b>	<b>82845</b>	<b>106393</b>	<b>0</b>	<b>94772</b>	<b>94772</b>	<b>22890</b>

#### Legenda simboli

Q <sub>C,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q <sub>sol,k,c</sub> )
Q <sub>C,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>C,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>C,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>C,tr</sub> + Q <sub>C,ve</sub>
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>C,nd</sub>	Energia utile

## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

**Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE**

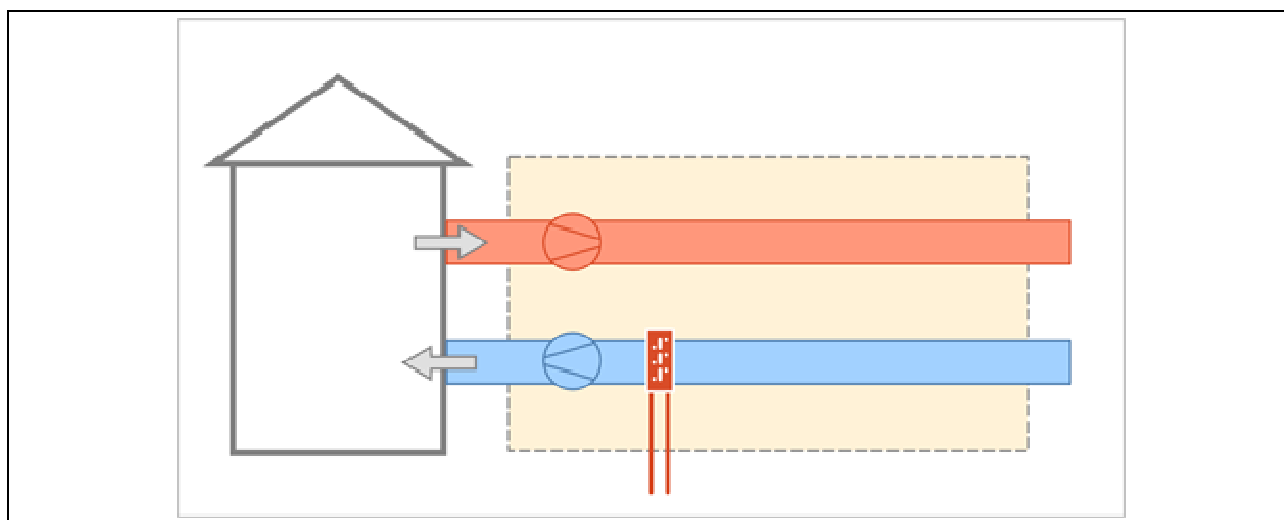
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

**Ventilazione meccanica bilanciata**

Dispositivi presenti

**Riscaldamento aria**



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa

$n_{50}$  **0** h<sup>-1</sup>

Coefficiente di esposizione al vento

$e$  **0,10** -

Coefficiente di esposizione al vento

$f$  **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$  **1,00** -

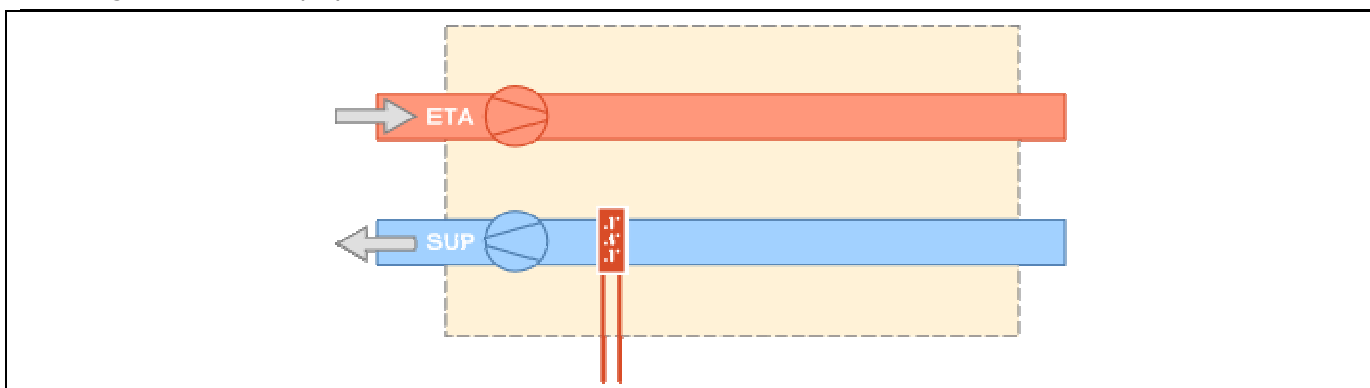
Ore di funzionamento dell'impianto

$hf$  **8,00** -

#### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
4	1	Laboratorio 18 gradi	Transito	0,00	0,00	412,19
4	2	Collegamento	Transito	0,00	0,00	744,14
4	3	Laboratorio	Transito	0,00	0,00	11335,42
4	4	Laboratorio	Transito	0,00	0,00	12056,78
Totale				<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>24548,54</b>

#### Caratteristiche dei condotti



#### Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti **0,0** °C  
Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
Portata del condotto **0,00** m<sup>3</sup>/h

#### Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti **20,0** °C  
Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
Portata del condotto **0,00** m<sup>3</sup>/h

#### Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE

##### Modalità di funzionamento

##### Circuito Riscaldamento

#### Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

#### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>96,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>99,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>99,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>108,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>87,0</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>1278,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>931,1</b>	%

#### Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
------------	--------------------------	------------------------------	-----------------------------

<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>210,5</b>	<b>108,0</b>	<b>87,0</b>
<b>Integrazione</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

#### Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

### Dati per circuito

#### Circuito Riscaldamento

##### Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Bocchette in sistemi ad aria calda</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>261444</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W
Rendimento di emissione	<b>94,0</b> %

##### Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>
Caratteristiche	<b>P banda proporzionale 0,5 °C</b>
Rendimento di regolazione	<b>99,0</b> %

##### Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Autonomo, edificio condominiale</b>
Posizione impianto	<b>Impianto a piano intermedio</b>
Posizione tubazioni	<b>-</b>
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	<b>-</b>
Fattore di correzione	<b>1,00</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>99,0</b> %
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

##### Dati generali:

Servizio	<b>Riscaldamento e ventilazione</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>
Metodo di calcolo	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>
Marca/Serie/Modello	<b>CLIVET/VRF MV6/MV6-XMi 2700T</b>
Tipo di pompa di calore	<b>Elettrica</b>
Temperatura di disattivazione	$\theta_{H,off}$ <b>20,0</b> °C (per riscaldamento)
Sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima	<b>-23,0</b> °C

massima **24,0** °C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C

massima **30,0** °C

Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **25,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>2,74</b>	-	-
2	<b>3,09</b>	-	-
7	<b>3,50</b>	-	-
12	<b>4,04</b>	-	-

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>258,87</b>	-	-
2	<b>270,00</b>	-	-
7	<b>270,00</b>	-	-
12	<b>270,00</b>	-	-

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>94,48</b>	-	-
2	<b>87,38</b>	-	-
7	<b>77,14</b>	-	-
12	<b>66,83</b>	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione  $C_d$  **0,25** -

Fattore minimo di modulazione  $F_{min}$  **0,10** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	<b>0,75</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore  
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Integrazione:

Rendimento di generazione **100,0** %

Tipo combustibile **Energia elettrica**

Potere calorifico inferiore  $H_i$  **1,000** -

Fattore di conversione  $f_p$  **2,420** -

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

- $\theta_{gn,avg}$  Temperatura media del generatore di calore  
 $\theta_{gn,flw}$  Temperatura di mandata del generatore di calore  
 $\theta_{gn,ret}$  Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -  
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -  
Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -  
Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4332** kgCO<sub>2</sub>/kWh

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

**Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico**

**Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE**

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh]	$Q_{WV,aux,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ottobre	17	0	0	0	0	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,risc,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per il preriscaldamento dell'aria
$Q_{H,hum,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per umidificazione
$Q_{H,risc,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,risc,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{H,risc,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,risc,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione
$Q_{WV,aux,el}$	Fabbisogno elettrico ugelli
$Q_{H,hum,el}$	Fabbisogno elettrico umidificazione con immissione di vapore

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%]
gennaio	31	-	0,0	0,0
febbraio	28	-	0,0	0,0
marzo	31	-	0,0	0,0
aprile	15	-	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	-	0,0	0,0
novembre	30	-	0,0	0,0
dicembre	31	-	0,0	0,0

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,risc,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale

#### Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>



#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento aria

### **Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico**

#### **Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE**

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	52054	8915	8836	8836	8836	8836	9391	4330
febbraio	28	40184	4162	4090	4090	4090	4090	4347	2136
marzo	31	29828	918	839	839	839	839	891	459
aprile	15	5954	0	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	2565	0	0	0	0	0	0	0
novembre	30	22212	150	73	73	73	73	78	40
dicembre	31	44351	5936	5856	5856	5856	5856	6224	2977
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>197148</b>	<b>20081</b>	<b>19693</b>	<b>19693</b>	<b>19693</b>	<b>19693</b>	<b>20930</b>	<b>9941</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0

<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
---------------	------------	----------	----------	----------	----------

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,0	99,0	100,0	100,0	111,2	89,6	720,6	542,8
febbraio	28	99,0	99,0	100,0	100,0	104,4	84,1	1437,9	963,5
marzo	31	99,0	99,0	100,0	100,0	99,6	80,3	5348,7	3449,2
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	99,0	99,0	100,0	100,0	99,0	79,8	36489,1	26279,8
dicembre	31	99,0	99,0	100,0	100,0	107,2	86,4	926,3	686,1

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

#### Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	9391	4330	216,9	111,2	89,6	0
febbraio	28	4347	2136	203,5	104,4	84,1	0
marzo	31	891	459	194,3	99,6	80,3	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	78	40	193,1	99,0	79,8	0
dicembre	31	6224	2977	209,1	107,2	86,4	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,17
febbraio	28	2,04

marzo	31	1,94
aprile	15	0,00
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00
novembre	30	1,93
dicembre	31	2,09

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

#### Dettagli generatore: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,000
febbraio	28	0,000
marzo	31	0,000
aprile	15	0,000
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,000
novembre	30	0,000
dicembre	31	0,000

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento

$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

#### Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	4330	4330	7224	9590
febbraio	28	2136	2136	2795	4171
marzo	31	459	459	558	865
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	40	40	61	85
dicembre	31	2977	2977	4788	6464
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>9941</b>	<b>9941</b>	<b>15425</b>	<b>21174</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

#### Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	4330	4330	7224	9590
febbraio	28	2136	2136	2795	4171
marzo	31	459	459	558	865
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	40	40	61	85
dicembre	31	2977	2977	4788	6464
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>9941</b>	<b>9941</b>	<b>15425</b>	<b>21174</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per impianto idronico e aeraulico

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
2983	5550	6313	9012	10530	10114	12110	11928	8517	6724	3533	3379

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	<b>15425</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	<b>21174</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>1278,1</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>931,1</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>7910</b> kWh/anno

## Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE

### Modalità di funzionamento

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	<b>71,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>250,2</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>128,3</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>63,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>136,5</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>49,0</b>	%

### Dati per zona

Zona: **AMPLIAMENTO**

### Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>

Categoria DPR 412/93

**E.8**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>13,3</b>	<b>13,3</b>	<b>13,3</b>	<b>13,3</b>	<b>13,3</b>	<b>13,3</b>	<b>13,3</b>	<b>13,3</b>	<b>13,3</b>	<b>13,3</b>	<b>13,3</b>	<b>13,3</b>

Fabbisogno giornaliero per posto **40,0** l/g posto

Numero di posti **5**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

### Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato**

### Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **2,765** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C  
Ambiente di installazione **Interno**  
Fattore di recupero delle perdite **1,00**  
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato** **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Pompa di calore**  
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**  
  
Marca/Serie/Modello **CLIVET/GAIA L Comfort/Gaia L Comfort 8.1**  
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**  
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-20,0** °C  
massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**  
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **4,0** °C  
massima **60,0** °C  
  
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	55	-	-
7	<b>2,20</b>	-	-
15	<b>2,57</b>	-	-
20	<b>2,94</b>	-	-
35	<b>5,14</b>	-	-

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	55	-	-
7	<b>15,30</b>	-	-
15	<b>18,48</b>	-	-
20	<b>21,12</b>	-	-
35	<b>36,96</b>	-	-

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	55	-	-

7	<b>6,95</b>	-	-
15	<b>7,19</b>	-	-
20	<b>7,18</b>	-	-
35	<b>7,19</b>	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,54** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,61	0,76	0,88	0,99	1,07	1,13	1,16	1,17	1,15	1,09	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4332** kgCO<sub>2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

**Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE**

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q <sub>W,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,rec</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,in</sub> [kWh]	Q <sub>W,ric,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,dp,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,aux</sub> [kWh]
gennaio	31	192	192	192	290	140	0	0	0
febbraio	28	174	174	174	262	124	0	0	0
marzo	31	192	192	192	290	129	0	0	0
aprile	30	186	186	186	281	117	0	0	0
maggio	31	192	192	192	290	111	0	0	0
giugno	30	186	186	186	281	95	0	0	0
luglio	31	192	192	192	290	89	0	0	0
agosto	31	192	192	192	290	91	0	0	0
settembre	30	186	186	186	281	96	0	0	0
ottobre	31	192	192	192	290	114	0	0	0
novembre	30	186	186	186	281	122	0	0	0
dicembre	31	192	192	192	290	136	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>2264</b>	<b>2264</b>	<b>2264</b>	<b>3414</b>	<b>1365</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria

Q<sub>W,sys,out</sub> Fabbisogno ideale per acqua sanitaria



$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	71,6	-	-	106,3	56,6	82,4	39,7
febbraio	28	92,6	71,6	-	-	108,4	57,3	107,1	43,5
marzo	31	92,6	71,6	-	-	114,9	59,5	122,2	46,0
aprile	30	92,6	71,6	-	-	123,0	62,1	189,0	52,1
maggio	31	92,6	71,6	-	-	134,3	65,6	192,6	53,8
giugno	30	92,6	71,6	-	-	151,4	70,4	200,1	56,2
luglio	31	92,6	71,6	-	-	166,4	74,3	232,8	59,4
agosto	31	92,6	71,6	-	-	163,4	73,5	233,7	59,2
settembre	30	92,6	71,6	-	-	149,3	69,9	165,5	53,7
ottobre	31	92,6	71,6	-	-	130,2	64,4	143,3	49,8
novembre	30	92,6	71,6	-	-	118,0	60,5	100,7	43,8
dicembre	31	92,6	71,6	-	-	109,6	57,7	88,1	41,0

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

#### Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	290	140	207,3	106,3	56,6	0
febbraio	28	262	124	211,3	108,4	57,3	0
marzo	31	290	129	224,1	114,9	59,5	0
aprile	30	281	117	239,8	123,0	62,1	0
maggio	31	290	111	261,8	134,3	65,6	0
giugno	30	281	95	295,3	151,4	70,4	0
luglio	31	290	89	324,5	166,4	74,3	0
agosto	31	290	91	318,6	163,4	73,5	0
settembre	30	281	96	291,1	149,3	69,9	0
ottobre	31	290	114	253,9	130,2	64,4	0
novembre	30	281	122	230,1	118,0	60,5	0
dicembre	31	290	136	213,8	109,6	57,7	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,07
febbraio	28	2,11
marzo	31	2,24

aprile	30	2,40
maggio	31	2,62
giugno	30	2,95
luglio	31	3,24
agosto	31	3,19
settembre	30	2,91
ottobre	31	2,54
novembre	30	2,30
dicembre	31	2,14

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

#### Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	140	140	233	484
febbraio	28	124	124	162	399
marzo	31	129	129	157	418
aprile	30	117	117	98	357
maggio	31	111	111	100	358
giugno	30	95	95	93	331
luglio	31	89	89	83	324
agosto	31	91	91	82	325
settembre	30	96	96	112	347
ottobre	31	114	114	134	386
novembre	30	122	122	185	425
dicembre	31	136	136	218	469
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1365</b>	<b>1365</b>	<b>1659</b>	<b>4622</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

#### Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
2983	5550	6313	9012	10530	10114	12110	11928	8517	6724	3533	3379

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	<b>1659</b>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	<b>4622</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>136,5</b>	%

Rendimento globale medio stagionale  
(rispetto all'energia primaria totale)

$\eta_{W,g,p,tot}$

**49,0** %

Consumo di energia elettrica effettivo

**851** kWh/anno

## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

**Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE**

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

### SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	<b>84,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	<b>420,8</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	<b>215,8</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	<b>173,9</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>87,3</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>50,0</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**  
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Regolazione centralizzata**  
Caratteristiche **Regolazione ON-OFF**

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**  
Tipo di generatore **Pompa di calore**  
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**  
  
Marca/Serie/Modello **CLIVET/VRF MV6/MV6-XMi 2700T**  
Tipo di pompa di calore **Elettrica**  
Potenza frigorifera nominale  $\Phi_{gn,nom}$  **270,00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**  
Temperatura bulbo secco aria esterna **29,5** °C

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria

**19,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	2,90	4,60	5,57	6,86	6,45	5,83	5,01	3,43	1,78	0,96

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore  
EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Assenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**

Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4332** kgCO<sub>2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

**Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE**

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,corr</sub> [kWh]	Q <sub>cr</sub> [kWh]	Q <sub>v</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,in</sub> [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	16	0	0	0	0	0	0	0	0
aprile	30	0	52	52	52	63	0	63	79
maggio	31	1	6018	6018	6018	7310	0	7310	3289
giugno	30	665	14888	14888	14888	18085	0	18085	4559
luglio	31	13188	21361	21361	21361	25948	7997	33946	6755
agosto	31	8920	18332	18332	18332	22269	5654	27923	5965
settembre	30	116	11950	11950	11950	14517	10081	24598	5453
ottobre	31	0	404	404	404	491	0	491	617
novembre	14	0	0	0	0	1	0	1	1
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<b>TOTALI</b>	<b>244</b>	<b>22890</b>	<b>73005</b>	<b>73005</b>	<b>73005</b>	<b>88685</b>	<b>23732</b>	<b>112417</b>	<b>26718</b>
---------------	------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	--------------

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{C,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q_{C,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{C,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{cr}$	Fabbisogno effettivo di energia termica
$Q_v$	Fabbisogno per il trattamento dell'aria
$Q_{C,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{C,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

#### Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,em,aux}$ [kWh]	$Q_{C,du,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	16	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0
ottobre	31	0	0	0	0
novembre	14	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>244</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{C,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{C,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{C,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	16	0,00	84,0	-	-	-	79,6	40,8	32,9	0,0	0,0
aprile	30	0,00	84,0	-	-	-	79,6	40,8	32,9	0,0	0,0
maggio	31	0,04	84,0	-	-	-	222,3	114,0	91,9	0,0	0,0
giugno	30	0,09	84,0	-	-	-	396,7	203,4	163,9	14,9	8,5
luglio	31	0,17	84,0	-	-	-	502,5	257,7	207,7	211,2	116,7
agosto	31	0,14	84,0	-	-	-	468,1	240,0	193,4	165,4	90,2
settembre	30	0,13	84,0	-	-	-	451,1	231,3	186,4	1,8	1,2
ottobre	31	0,00	84,0	-	-	-	79,6	40,8	32,9	0,0	0,0
novembre	14	0,00	84,0	-	-	-	79,6	40,8	32,9	0,0	0,0
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico
$\eta_{C,rg}$	Rendimento mensile di regolazione

$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

### Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [ kWh ]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	16	0	0	0	0	0
aprile	30	79	79	67	128	0
maggio	31	3289	3289	2964	5447	0
giugno	30	4559	4559	4463	7809	0
luglio	31	6755	6755	6244	11302	0
agosto	31	5965	5965	5392	9892	0
settembre	30	5453	5453	6363	10086	0
ottobre	31	617	617	725	1145	0
novembre	14	1	1	1	2	0
dicembre	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>244</b>	<b>26718</b>	<b>26718</b>	<b>26218</b>	<b>45810</b>	<b>0</b>

### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento
$Q_{C,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per raffrescamento

### Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
2983	5550	6313	9012	10530	10114	12110	11928	8517	6724	3533	3379

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	<b>26218</b>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	<b>45810</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>87,3</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>50,0</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>13445</b>	kWh/anno

## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

### Zona 4 - AMPLIAMENTO

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

#### Locale: 1 - Laboratorio 18 gradi

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	4000	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	0,95	-
Fattore di assenza medio $F_A$	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	414,85	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

#### Locale: 2 - Collegamento

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1000	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	0,00	-
Fattore di assenza medio $F_A$	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	119,83	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

#### Locale: 3 - Laboratorio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20000	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno



Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{oc}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1825,35</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 4 - Laboratorio**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>22000</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2500</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>1500</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{oc}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1941,51</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Ore di accensione (valore annuo)	<b>0</b>	h/anno

## FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]
4	2	Collegamento	4000	0	4000
4	3	Laboratorio	80000	0	80000
4	4	Laboratorio	88000	0	88000
4	1	Laboratorio 18 gradi	16000	2489	18489

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,est}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	15967	211	0	16179	0	16179	31548

Febbraio	28	14422	191	0	14613	0	14613	28495
Marzo	31	15967	211	0	16179	0	16179	31548
Aprile	30	15452	205	0	15657	0	15657	30530
Maggio	31	15967	211	0	16179	0	16179	31548
Giugno	30	15452	205	0	15657	0	15657	30530
Luglio	31	15967	211	0	16179	0	16179	31548
Agosto	31	15967	211	0	16179	0	16179	31548
Settembre	30	15452	205	0	15657	0	15657	30530
Ottobre	31	15967	211	0	16179	0	16179	31548
Novembre	30	15452	205	0	15657	0	15657	30530
Dicembre	31	15967	211	0	16179	0	16179	31548
<b>TOTALI</b>		<b>188000</b>	<b>2489</b>	<b>0</b>	<b>190489</b>	<b>0</b>	<b>190489</b>	<b>371454</b>

#### Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
$Q_{ill}$	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

## FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

*Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona*

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,est}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
4 - AMPLIAMENTO	188000	2489	0	190489	0	190489	371454
<b>TOTALI</b>	<b>188000</b>	<b>2489</b>	<b>0</b>	<b>190489</b>	<b>0</b>	<b>190489</b>	<b>371454</b>

### Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
$Q_{ill}$	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE</b>	DPR 412/93	<i>E.8</i>	Superficie utile	<i>4301,54</i>	m <sup>2</sup>
--	------------	------------	------------------	----------------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>15425</i>	<i>5749</i>	<i>21174</i>	<i>3,59</i>	<i>1,34</i>	<i>4,92</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>1659</i>	<i>2963</i>	<i>4622</i>	<i>0,39</i>	<i>0,69</i>	<i>1,07</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>26218</i>	<i>19592</i>	<i>45810</i>	<i>6,09</i>	<i>4,55</i>	<i>10,65</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>225448</i>	<i>129214</i>	<i>354661</i>	<i>52,41</i>	<i>30,04</i>	<i>82,45</i>
<b>TOTALE</b>	<b>268749</b>	<b>157518</b>	<b>426267</b>	<b>62,48</b>	<b>36,62</b>	<b>99,10</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>137820</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>59704</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

<b>Zona 4 : AMPLIAMENTO</b>	DPR 412/93	<i>E.8</i>	Superficie utile	<i>4301,54</i>	m <sup>2</sup>
-----------------------------	------------	------------	------------------	----------------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>15425</i>	<i>5749</i>	<i>21174</i>	<i>3,59</i>	<i>1,34</i>	<i>4,92</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>1659</i>	<i>2963</i>	<i>4622</i>	<i>0,39</i>	<i>0,69</i>	<i>1,07</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>26218</i>	<i>19592</i>	<i>45810</i>	<i>6,09</i>	<i>4,55</i>	<i>10,65</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>225448</i>	<i>129214</i>	<i>354661</i>	<i>52,41</i>	<i>30,04</i>	<i>82,45</i>
<b>TOTALE</b>	<b>268749</b>	<b>157518</b>	<b>426267</b>	<b>62,48</b>	<b>36,62</b>	<b>99,10</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>137820</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>59704</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

## PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

### Edificio : EDIFICIO INDUSTRIALE

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **90693** kWh/anno  
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **228513** kWh/anno  
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **39,7** %

Energia elettrica da rete **137820** kWh/anno  
Energia elettrica prodotta e non consumata **0** kWh/anno

### Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ( $E_{el,pv,out}$ )

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	2983
Febbraio	5550
Marzo	6313
Aprile	9012
Maggio	10530
Giugno	10114
Luglio	12110
Agosto	11928
Settembre	8517
Ottobre	6724
Novembre	3533
Dicembre	3379
<b>TOTALI</b>	<b>90693</b>

## RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

**Impianto:** **EDIFICIO INDUSTRIALE**

**Verifiche secondo:** **D.Interm. 26.06.15**

Fase **Fase II – 1 Gennaio 2019 edifici pubblici e 1 Gennaio 2021 altri edifici**  
Intervento **Ampliamenti volumetrici di un edificio esistente se collegati a impianto tecnico esistente**  
Limiti **Limiti dal 1 Gennaio 2021 per tutti gli edifici**

### Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	<b>Positiva</b>				
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	<b>Positiva</b>				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	<b>Positiva</b>				

### Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	MURATURA ESTERNA 25cm	Positiva	Positiva
M2	T	MURATURA ESTERNA 18 cm	Positiva	Positiva
M3	A	MURATURA 25 cm VERSO LOCALI A 18 gradi	Positiva	Positiva
M4	N	MURATURA 15 cm VERSO LOCALI A TEMPERATURA DIVERSA	Positiva	Positiva
M5	T	PORTA REI 120 VERSO ESTERNO	Positiva	Positiva
P1	G	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA LAVORAZIONE	Positiva	Positiva
S1	T	SOFFITTO	Positiva	Positiva

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

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
4	AMPLIAMENTO	Positiva	0,040	≥	0,000	0,00	4301,54

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

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
4	AMPLIAMENTO	E.8	0,65	≥	0,21

**Verifiche secondo:** *DLgs 3 Marzo 2011 n.28*

Intervento

*(nessuna verifica richiesta dal DLgs. 3.3.2011, n. 28)*

**Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
---------------	-------	-----------------------	--	---------------------	------

**Verifiche secondo:** *DLgs 3 Marzo 2011 n.28*

Intervento

*(nessuna verifica richiesta dal DLgs. 3.3.2011, n. 28)*

**Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
---------------	-------	-----------------------	--	---------------------	------



**DOMUS**  
s y s t e m



**silvia.dini@ingpec.eu**

---

p r o g e t t a z i o n i   d i

**S I L V I A   D I N I**

---

**I N G E G N E R E**

**ingsilviadini@gmail.com**

via Adige n.8, tel/fax 075/8560694  
06016 San Giustino (PG) cell. 339/6930468  
C.F. DNI SLV 74C46 C745H p. IVA 02893130548

---

***E L A B O R A T I   G R A F I C I***

---

---

**STATO DI PROGETTO**

---

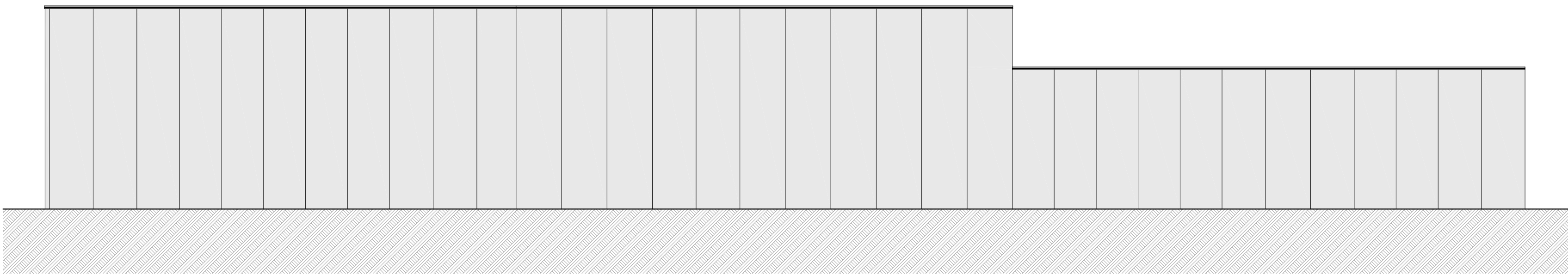
AMPLIAMENTO LABORATORIO INDUSTRIALE PER PRODUZIONE  
PRODOTTI ALIMENTARI IN MONTONE (PG) – ZONA INDUSTRIALE  
SANTA MARIA DI SETTE

**COMMITTENTI: SALPA & CHERUBINI S.R.L.**

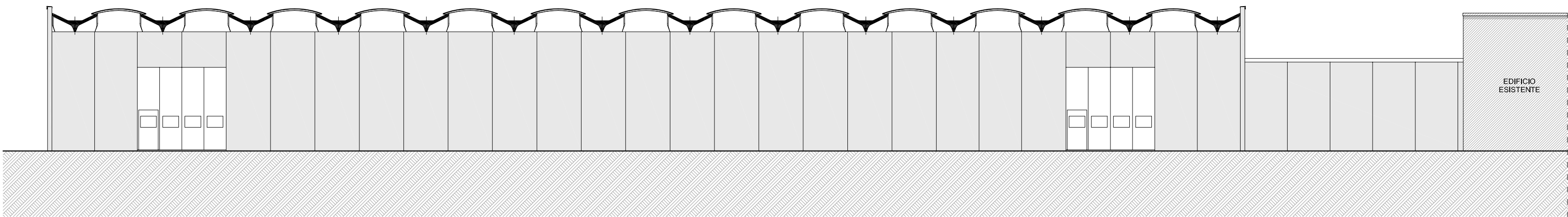
**UBICAZIONE: MONTONE (PG), ZONA INDUSTRIALE SANTA MARIA DI SETTE**

***TAVOLA A***  
***scala 1:200***

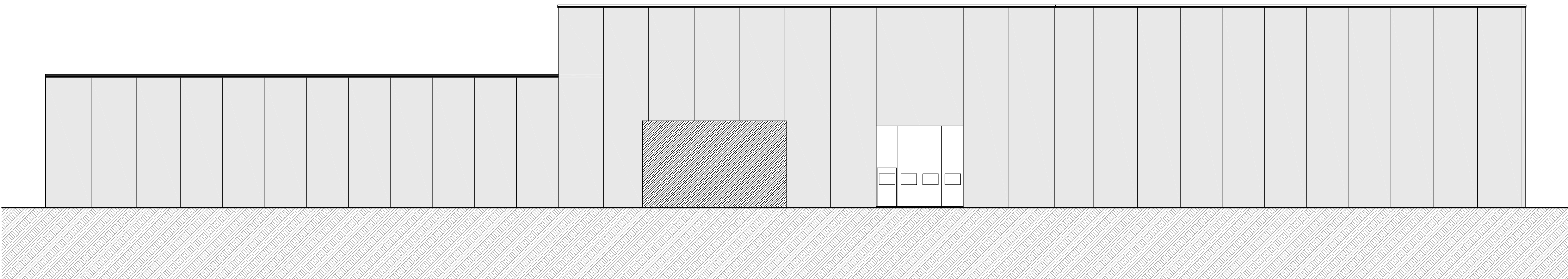




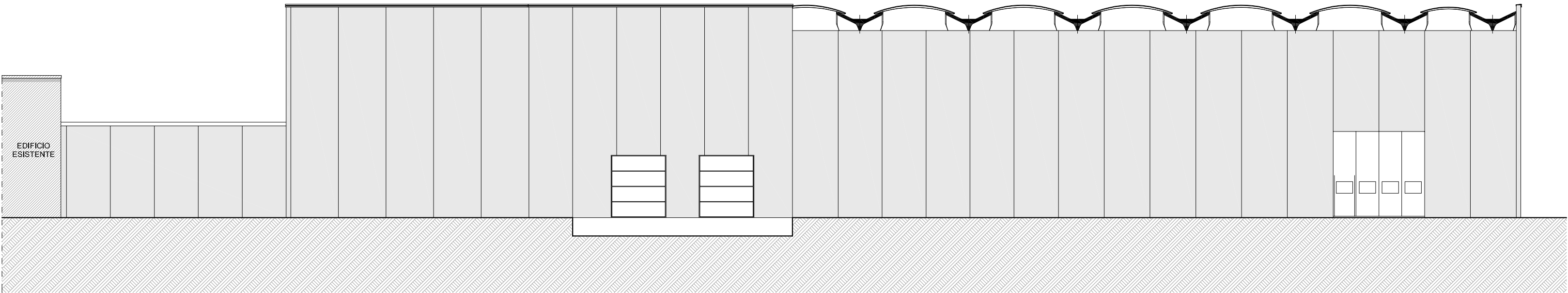
PROSPETTO "A"



PROSPETTO "B"

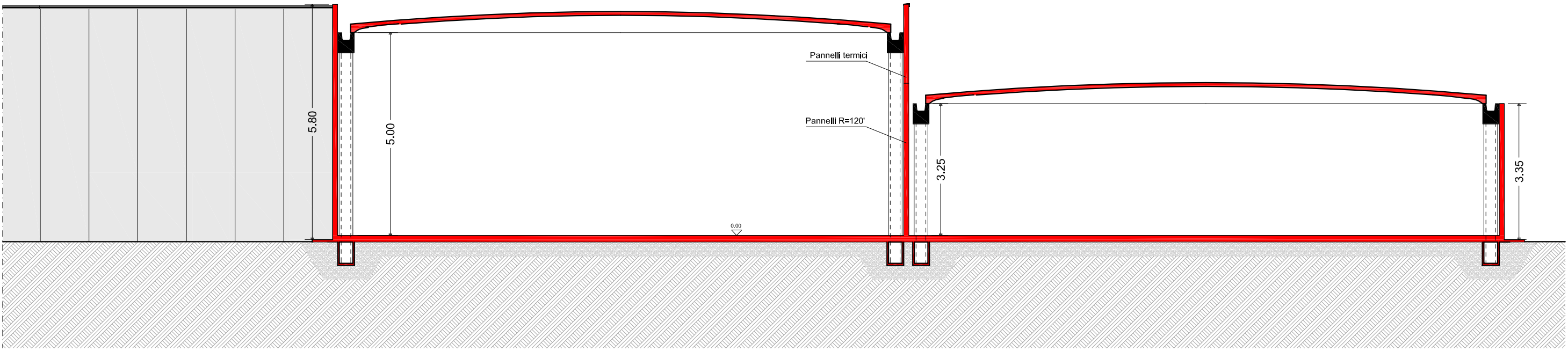


PROSPETTO "C"

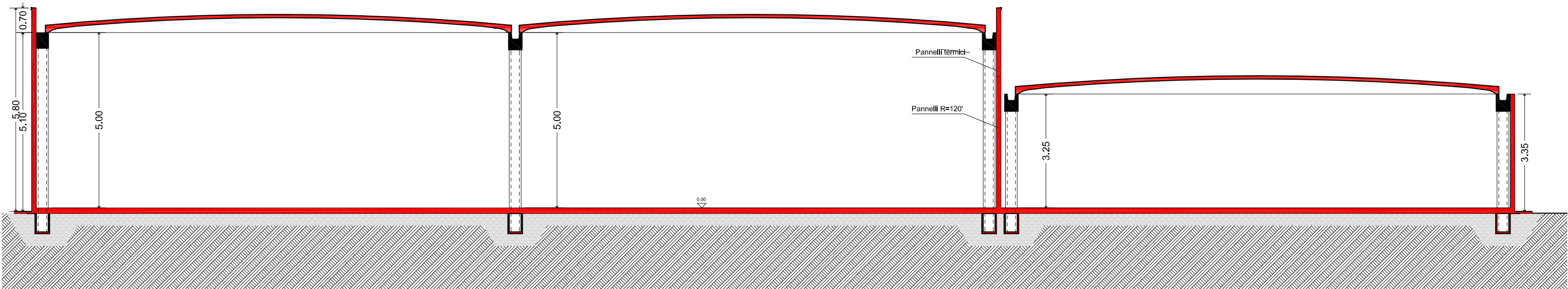


PROSPETTO "D"

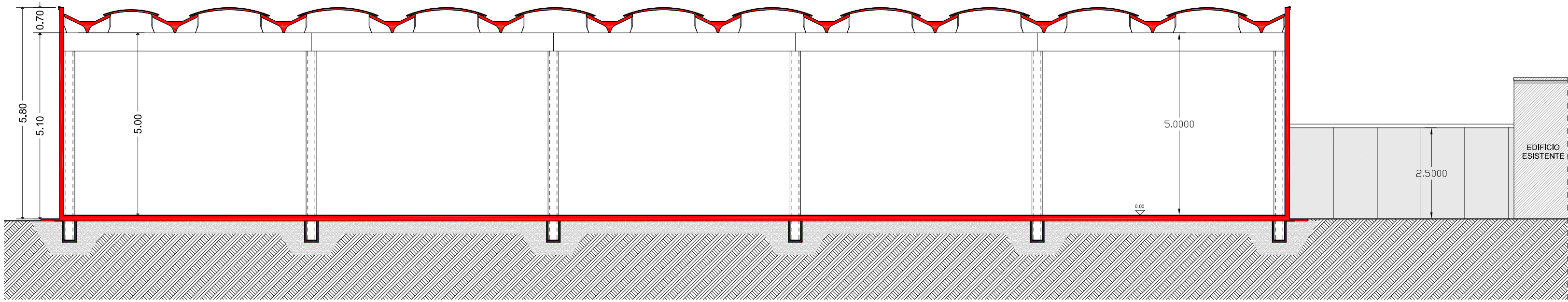




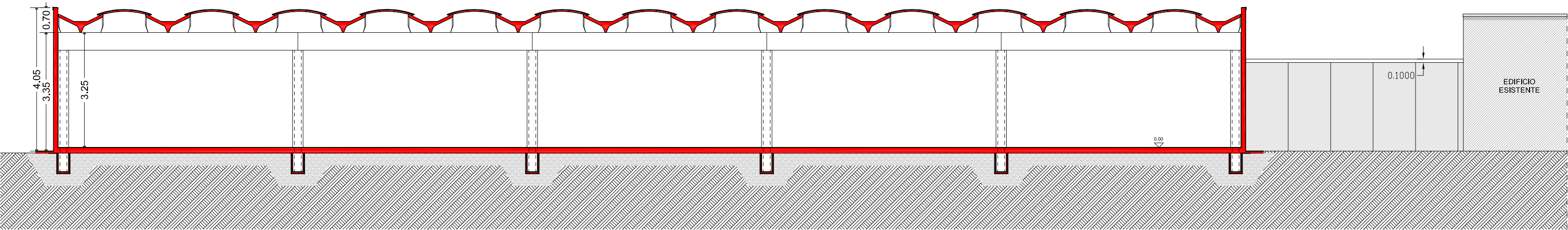
SEZIONE "A-A"



SEZIONE "B-B"



SEZIONE "C-C"



SEZIONE "D-D"

**DOMUS**  
s y s t e m



**silvia.dini@ingpec.eu**

---

p r o g e t t a z i o n i   d i

**S I L V I A   D I N I**

---

**I N G E G N E R E**

**ingsilviadini@gmail.com**

via Adige n.8,                      tel/fax 075/8560694  
06016 San Giustino (PG)      cell. 339/6930468  
C.F. DNI SLV 74C46 C745H      p. IVA 02893130548

---

**E L A B O R A T I   G R A F I C I**

---

---

**DOCUMENTAZIONE DELLE  
CARATTERISTICHE DI  
ISOLAMENTO TERMICO**

---

*ALLEGATO ALLA RELAZIONE TECNICA*  
DLgs 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E

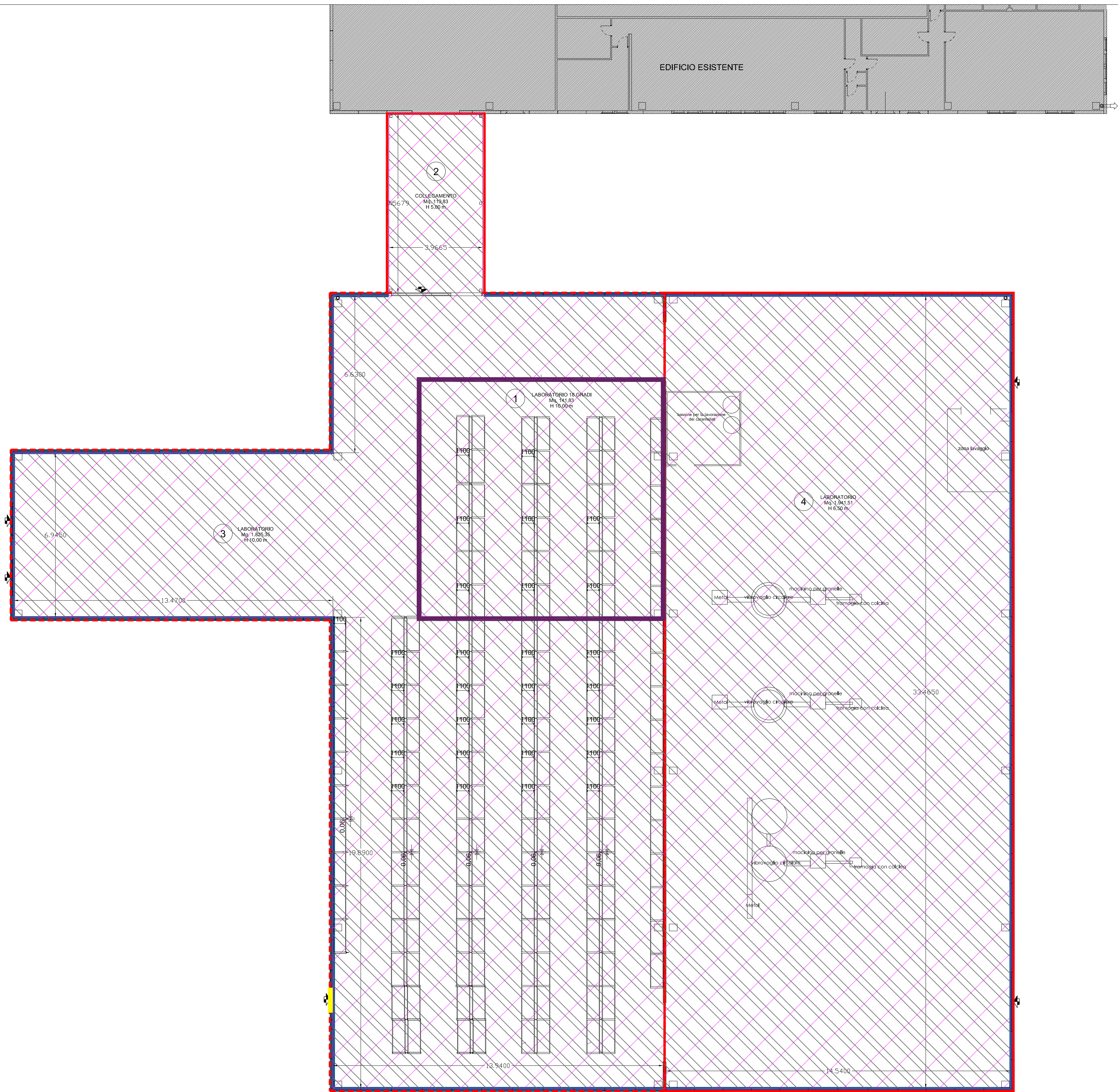
AMPLIAMENTO LABORATORIO INDUSTRIALE PER PRODUZIONE  
PRODOTTI ALIMENTARI IN MONTONE (PG) - ZONA INDUSTRIALE  
SANTA MARIA DI SETTE

**COMMITTENTI: SALPA & CHERUBINI S.R.L.**

**UBICAZIONE: MONTONE (PG), ZONA INDUSTRIALE SANTA MARIA DI SETTE**

**TAVOLA *B***  
*scala 1:200*





PIANTA PIANO TERRA