

# REALIZZAZIONE DI UN OSPEDALE DI COMUNITA' SITUATO IN VIA STRASBURGO, LOC. BOMBA, COMUNE DI CAVRIGLIA (AR)



## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

(D.LGS 50/2016 - LL.GC. - MIMS Luglio 2021)



### COMMITTENTE:

AZIENDA USL TOSCANA SUD EST



### PROGETTISTA INCARICATO RESPONSABILE INTEGRAZIONE ATTIVITA' SPECIALISTICHE:

ING. GIOVANNI CARDINALE

### DIRETTORI TECNICI:

ING. VALENTINA CARDINALE - Coordinamento operativo

ING. MATTEO GESTRI - Impianti e Acustica

### COLLABORATORI AL PROGETTO:

LETIZIA MAGHERINI - Architettura

LAURA BENETTI - Project Engineer

ANDREA GIUNTI - Impianti meccanici

ALESSIO COMPARINI - Impianti elettrici

AGOSTINO SACCONI - Rilievi laser scanner

GIOACCHINO GUALTIERI - Visual Artist

### COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

ING. GIOVANNI CARDINALE

## OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA D. INTERM. 26/06/2015 (EX LEGGE 10/91)

### NOME FILE

C22079\_Pf\_RL03\_R0

### NUMERO ELABORATO

RL03

### NUMERO PRATICA

C22079

SCALA

REV.	DATA	ESEG.	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE
R0	30/09/2022	FB	AG	MG	EMISSIONE



ARCHITECTURE  
ENGINEERING  
PROJECT MANAGEMENT  
CONSULTING

PARTNERS

AZIENDA CON SISTEMA DI  
GESTIONE QUALITA'  
CERTIFICATO DA DNV GL  
=ISO 9001=

GPA srl - Sede Legale e Amministrativa: Via G. da S. Giovanni, 87 - 52027 S. Giovanni V.no (AR) - T. 055. 9139124 F. 055.9110878 pec info@pec.gpapartners.com

Sede Operativa: Via Leone X, 3 - 50129 Firenze - T. 055.468291 F. 055.46829215 e-mail info@gpapartners.com

www.gpapartners.com

**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**

**RELAZIONE TECNICA**

**Decreto 26 giugno 2015**

COMMITTENTE : *Azienda usl toscana sud est*  
EDIFICIO : *Ospedale di Comunità*  
INDIRIZZO : *Loc. Bomba - Comune di cavriglia (AR)*  
COMUNE : *Cavriglia*  
INTERVENTO :

Rif.: *Legge 10.E0001*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 11*

*GPA Ingegneria srl*  
*Via Giovanni da san Giovanni, 87 - 52027 San Giovanni Valdarno (AR)*

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

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

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

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Cavriglia Provincia AR

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

Ospedale di comunità

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Loc. Bomba - Comune di cavriglia (AR)

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

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

E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili.

Numero delle unità abitative 2

Committente (i) Azienda usl toscana sud est  
Via Strasburgo

Progettista dell'isolamento termico Ing. Cardinale Giovanni  
Albo: Ingegneri Pr.: Arezzo N.iscr.: 339

Progettista degli impianti termici Ingegnere Gestri Matteo  
Albo: Ingegneri Pr.: Prato N.iscr.: 757

Direttore lavori dell'isolamento termico Da nominare

Albo: Pr.: N.iscr.:

---

Direttore lavori degli impianti termici

***Da nominare***

---

Albo: Pr.: N.iscr.:

---

## 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)	<u>2106</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-1,9</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>31,3</u> °C

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

### a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>NUOVO</b>	637,85	521,84	0,82	113,54	20,0	65,0
<b>ESISTENTE</b>	4140,41	1818,35	0,44	823,83	20,0	65,0
<b>Ospedale di Comunità</b>	4778,26	2340,19	0,49	937,37	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

### b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>NUOVO</b>	637,85	521,84	-	113,54	26,0	64,7
<b>ESISTENTE</b>	4140,41	1818,35	-	823,83	26,0	64,7
<b>Ospedale di Comunità</b>	4778,26	2340,19	-	937,37	26,0	64,7

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

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

### c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

---

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

**BACS, classe B secondo UNI EN15232**

---

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare \_\_\_\_\_ >0,65 per coperture piane

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

---

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

---

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

**Presenza di multimetri e contaltri**

---

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

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

**Impianto di tipo centralizzato**

---

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

---

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

---

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

**Nuovi infissi con fattore solare 0.35**

---

## 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 termico autonomo per la climatizzazione estate-inverno.**

Sistemi di generazione

**Pompe di calore elettriche ad espansione diretta per la climatizzazione estate-inverno.**

Sistemi di termoregolazione

**Regolatore di temperatura ambiente mediante sonde di temperatura collegate al sistema di gestione digitale.**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Non previsti.**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Distribuzione di tipo a due tubi.**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Recuperatori di calore**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Non previsto**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Pompa di calore dedicata**

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

**0,00** gradi francesi

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona	<u><b>Ospedale di Comunità</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Riscaldamento</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Aria</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca - modello	<u><b>ARUM80LTE5</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria esterna</b></u>		

Potenza termica utile in riscaldamento 22,4 kW  
 Coefficiente di prestazione (COP) 5,64  
 Temperature di riferimento:  
 Sorgente fredda 7,0 °C      Sorgente calda 20,0 °C

Zona Ospedale di Comunità      Quantità 1  
 Servizio Riscaldamento      Fluido termovettore Aria  
 Tipo di generatore Pompa di calore      Combustibile Energia elettrica  
 Marca – modello ARUM100LTE5  
 Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento 28,0 kW  
 Coefficiente di prestazione (COP) 5,69  
 Temperature di riferimento:  
 Sorgente fredda 7,0 °C      Sorgente calda 20,0 °C

Zona Ospedale di Comunità      Quantità 1  
 Servizio Acqua calda sanitaria      Fluido termovettore Acqua  
 Tipo di generatore Pompa di calore      Combustibile Energia elettrica  
 Marca – modello HM163M.U33  
 Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento 16,0 kW  
 Coefficiente di prestazione (COP) 4,43  
 Temperature di riferimento:  
 Sorgente fredda 7,0 °C      Sorgente calda 35,0 °C

Zona Ospedale di Comunità      Quantità 1  
 Servizio Raffrescamento      Fluido termovettore Aria  
 Tipo di generatore Pompa di calore      Combustibile Energia elettrica  
 Marca – modello ARUM080-100LTE5  
 Tipo sorgente fredda Aria

Potenza termica utile in raffrescamento 50,4 kW  
 Indice di efficienza energetica (EER) 5,66  
 Temperature di riferimento:  
 Sorgente fredda 19,0 °C      Sorgente calda 31,3 °C

Zona Ospedale di Comunità      Quantità 1  
 Servizio Ventilazione      Fluido termovettore  
 Tipo di generatore Rendimenti noti mensili      Combustibile Energia elettrica  
 Marca – modello  
 Potenza utile nominale Pn 39,40 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 \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista:

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Sistema di regolazione di tipo locale e centralizzato.</i>	<i>Vedi tavole</i>	<i>Vedi tavole</i>

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<i>Regolatore di temperatura ambiente mediante sonde di temperatura di tipo locale e/o collegate al sistema centralizzato.</i>	<i>Vedi tavole</i>

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Unità interne</i>	<i>Vedi tavole</i>	<i>Vedi tavole</i>

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

*Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante trattamento misto impiantistico (addolcimento) e condizionamento, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico.*

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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
	<i>Poliuretano espanso</i>	<i>0,042</i>	<i>0</i>

$\lambda_{is}$  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]
<i>0</i>	<i>Incorporate</i>		<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0</i>

G Portata della pompa di circolazione

$\Delta P$  Prevalenza della pompa di circolazione

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

**j) Schemi funzionali degli impianti termici**

**[Vedi tavole](#)**

---

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### Zona 1: **NUOVO**

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
  - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199.

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

##### Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M6</b>	<b>Parete esterna nuovo fabbricato</b>	<b>0,214</b>	<b>0,248</b>
<b>P3</b>	<b>Pav piano terra nuovo fabbricato</b>	<b>0,254</b>	<b>0,276</b>
<b>P4</b>	<b>Pav interpiano nuovo fabbricato passerella</b>	<b>0,247</b>	<b>0,257</b>
<b>S3</b>	<b>Copertura nuovo fabbricato</b>	<b>0,252</b>	<b>0,270</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M5</b>	<b>Parete esterna verso passerelle</b>	<b>0,384</b>	<b>*</b>	<b>*</b>

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

##### Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M6</b>	<b>Parete esterna nuovo fabbricato</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P3</b>	<b>Pav piano terra nuovo fabbricato</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P4</b>	<b>Pav interpiano nuovo fabbricato passerella</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S3</b>	<b>Copertura nuovo fabbricato</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M5</b>	<b>Parete esterna verso passerelle</b>	<b>*</b>	<b>*</b>

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

##### Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
<b>Z10</b>	<b>IF - Parete - Solaio interpiano</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z11</b>	<b>R - Parete - Copertura</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z7</b>	<b>W - Parete - Telaio nuovo fabbricato</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z9</b>	<b>GF - Parete - Solaio controterra</b>	<b>Positiva</b>

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

Cod.	Descrizione	Ms kg/m <sup>2</sup>	Limite kg/m <sup>2</sup>	YIE W/m <sup>2</sup> K	Limite W/m <sup>2</sup> K	Verifica
<b>M6</b>	<b>Parete esterna nuovo fabbricato</b>	<b>221</b>	<b>230</b>	<b>0,050</b>	<b>0,100</b>	<b>Positiva</b>
<b>P4</b>	<b>Pav interpiano nuovo fabbricato passerella</b>	<b>393</b>	<b>-</b>	<b>0,037</b>	<b>0,180</b>	<b>Positiva</b>
<b>S3</b>	<b>Copertura nuovo fabbricato</b>	<b>393</b>	<b>-</b>	<b>0,045</b>	<b>0,180</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso $U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]
<b>W8</b>	<b>60x375 nuovo fabbricato</b>	<b>1,279</b>	<b>1,400</b>
<b>W9</b>	<b>facciata continua nuovo fabbricato</b>	<b>1,254</b>	<b>1,400</b>

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
	<b>Vedi tavole</b>	<b>Vedi tavole</b>	<b>Vedi tavole</b>

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

Q.tà	Portata $G$ [m <sup>3</sup> /h]	Portata $G_R$ [m <sup>3</sup> /h]	$\eta_T$ [%]
-	<b>Vedi tavole</b>	-	-

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

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

Superficie disperdente $S$	<b>521,84</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,39</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<b>0,65</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<b>113,54</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<b>0,035</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<b>0,040</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<b>113,72</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<b>259,28</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<b>22,76</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<b>43,57</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<b>97,34</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<b>15,50</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>362,51</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<b>475,36</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>799,30</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<b>393,52</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------	---------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>Centralizzato</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>52,5</b>	<b>51,9</b>	<b>Positiva</b>
<b>Centralizzato</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>63,5</b>	<b>47,0</b>	<b>Positiva</b>
<b>Centralizzato</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>222,5</b>	<b>86,0</b>	<b>Positiva</b>

**Consumo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>27703</b>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>121,75</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>0</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>475,36</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>0</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

Prestazione energetica complessiva	<b>75,41</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica complessiva limite	<b>230,63</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

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

**Zona 2: ESISTENTE**

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio

2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;  
- Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199.

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

*Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Parete esterna</b>	<b>0,394</b>	<b>0,063</b>
<b>M4</b>	<b>Parete vano scala</b>	<b>0,369</b>	<b>0,184</b>
<b>P2</b>	<b>Pav piano terra</b>	<b>0,288</b>	<b>0,297</b>
<b>S1</b>	<b>Copertura</b>	<b>0,416</b>	<b>0,423</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M3</b>	<b>Divisorio 25cm</b>	<b>0,035</b>	*	*
<b>M5</b>	<b>Parete esterna verso passerelle</b>	<b>0,384</b>	*	*
<b>P1</b>	<b>Pav interpiano</b>	<b>0,612</b>	*	*

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>Parete esterna</b>	*	*
<b>M3</b>	<b>Divisorio 25cm</b>	*	*
<b>M4</b>	<b>Parete vano scala</b>	*	*
<b>M5</b>	<b>Parete esterna verso passerelle</b>	*	*
<b>P1</b>	<b>Pav interpiano</b>	*	*
<b>P2</b>	<b>Pav piano terra</b>	*	*
<b>S1</b>	<b>Copertura</b>	*	*

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

*Caratteristiche igrometriche dei ponti termici*

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
<b>Z10</b>	<b>IF - Parete - Solaio interpiano</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z11</b>	<b>R - Parete - Copertura</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z6</b>	<b>C - Angolo tra pareti</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z9</b>	<b>GF - Parete - Solaio controterra</b>	<b>Positiva</b>

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

Cod.	Descrizione	Ms kg/m <sup>2</sup>	Limite kg/m <sup>2</sup>	YIE W/m <sup>2</sup> K	Limite W/m <sup>2</sup> K	Verifica
<b>M1</b>	<b>Parete esterna</b>	<b>664</b>	*	<b>0,015</b>	*	*
<b>S1</b>	<b>Copertura</b>	<b>504</b>	*	<b>0,104</b>	*	*

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

*Caratteristiche termiche dei componenti finestrati*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
<b>W1</b>	<b>160x230</b>	<b>2,182</b>	<b>2,079</b>
<b>W3</b>	<b>80x80</b>	<b>2,330</b>	<b>2,079</b>
<b>W4</b>	<b>130x330</b>	<b>2,220</b>	<b>2,079</b>
<b>W5</b>	<b>160x330</b>	<b>2,162</b>	<b>2,079</b>

<b>W7</b>	<b>348x375</b>	<b>2,064</b>	<b>2,079</b>
-----------	----------------	--------------	--------------

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<b>0</b>	<b>Vedi tavole</b>	<b>Vedi tavole</b>	<b>Vedi tavole</b>

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

Q.tà	Portata G [m <sup>3</sup> /h]	Portata G <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> /h]	η <sub>T</sub> [%]
-	<b>Vedi tavole</b>	-	-

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

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

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

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

Superficie disperdente S	<b>0,00</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,65</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>823,83</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,000</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	<b>0,040</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<b>106,83</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	<b>107,54</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<b>44,99</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	<b>48,01</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<b>86,90</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>W</sub>	<b>57,41</b>	kWh/m <sup>2</sup>

Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<b>37,87</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<b>168,01</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<b>350,19</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>gl,tot,limite</sub>	<b>529,15</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<b>261,59</b>	kWh/m <sup>2</sup>
--	---------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>Centralizzato</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>52,5</b>	<b>51,9</b>	<b>Positiva</b>
<b>Centralizzato</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>63,5</b>	<b>47,0</b>	<b>Positiva</b>
<b>Centralizzato</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>222,5</b>	<b>86,0</b>	<b>Positiva</b>

**Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )	<b>51830</b>	kWh
Energia rinnovabile (E <sub>gl,ren</sub> )	<b>115,13</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata (E <sub>exp</sub> )	<b>0</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E <sub>gl,tot</sub> )	<b>350,19</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>0</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

Prestazione energetica complessiva	<b>114,16</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica complessiva limite	<b>193,67</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

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



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

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

---

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

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

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

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

## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Giovanni</u>	<u>Cardinale</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>		<u>Arezzo</u> <u>339</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV.      N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	<u>Ingegner</u>	<u>Matteo</u>	<u>Gestri</u>
	re	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>		<u>Prato</u> <u>757</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV.      N. ISCRIZIONE

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

### DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data,

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

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

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

EDIFICIO ***Ospedale di Comunità***  
INDIRIZZO ***Loc. Bomba - Comune di cavriglia (AR)***  
COMMITTENTE ***Azienda usl toscana sud est***  
INDIRIZZO ***Via Strasburgo***  
COMUNE ***Cavriglia***

Rif. ***Legge 10.E0001***  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 11.22.15

**GPA Ingegneria srl**  
**Via Giovanni da san Giovanni, 87 - 52027 San Giovanni Valdarno (AR)**

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

### **Dati generali**

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<b><i>E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili.</i></b>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<b><i>Si</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 e 5:2016</i></b>
Rendimento globale medio stagionale	<b><i>DM 26.06.15 ed UNI/TS 11300 (calcolo 'fisico')</i></b>
Verifica di condensa interstiziale	<b><i>UNI EN ISO 13788</i></b>

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Cavriglia**  
 Provincia **Arezzo**  
 Altitudine s.l.m. **308** m  
 Latitudine nord **43° 31'** Longitudine est **11° 29'**  
 Gradi giorno DPR 412/93 **2106**  
 Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per dati invernali **Siena**  
 per dati estivi **Siena**

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Terranova Bracciolini - Casa Rota**  
 per l'irradiazione **Terranova Bracciolini - Casa Rota**  
 per il vento **Terranova Bracciolini - Casa Rota**

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **C**  
 Direzione prevalente **Nord-Est**  
 Distanza dal mare **> 40** km  
 Velocità media del vento **1,9** m/s  
 Velocità massima del vento **3,8** m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-1,9** °C  
 Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **31,3** °C  
 Temperatura esterna bulbo umido **23,0** °C  
 Umidità relativa **50,0** %  
 Escursione termica giornaliera **13** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,6	4,5	8,0	11,8	15,1	19,5	23,4	23,3	17,6	12,7	8,4	5,3

### Irradiazione solare media mensile

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

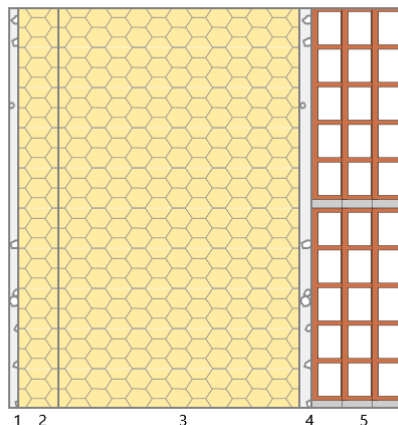
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **297** W/m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica	<b>0,394</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>498</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-1,9</b>	°C
Permeanza	<b>1,930</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>700</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>664</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,015</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,038</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-16,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Lana di vetro + barriera vapore	50,00	0,0320	1,563	70	1,03	2000
3	Unibloc	300,00	0,5700	0,526	1600	0,85	8
4	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
5	Mattone semipieno	120,00	0,6320	0,190	1508	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062	-	-	-

**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 esterna*

**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

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  $f_{RSI,max}$  **0,798**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,905**

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:** *Divisorio 15cm*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica **0,321** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **150** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

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

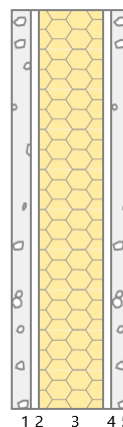
Massa superficiale  
(con intonaci) **51** kg/m<sup>2</sup>

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

Trasmittanza periodica **0,294** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,914** -

Sfasamento onda termica **-3,1** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	25,00	0,2500	0,100	900	1,00	10
2	Aria non ventilata (fl.orizz.)	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
3	Lana di vetro	80,00	0,0340	2,353	70	1,03	1
4	Aria non ventilata (fl.orizz.)	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	25,00	0,2500	0,100	900	1,00	10
-	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:** *Divisorio 15cm*

**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 ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Positiva</b>
Mese critico	<b>gennaio</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <b>0,558</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$ <b>0,925</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:** *Divisorio 25cm*

**Codice:** *M3*

Trasmittanza termica **0,196** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **250** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **254,77**  
**7** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

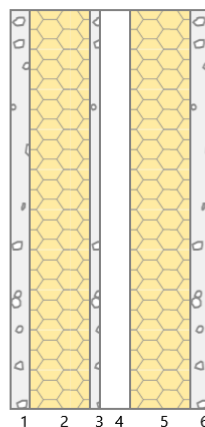
Massa superficiale  
(con intonaci) **67** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **11** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,104** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,529** -

Sfasamento onda termica **-7,0** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	25,00	0,2500	0,100	900	1,00	10
2	Lana di vetro	75,00	0,0340	2,206	70	1,03	1
3	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
4	Aria non ventilata (fl.orizz.)	37,00	0,2056	0,180	-	-	-
5	Lana di vetro	75,00	0,0340	2,206	70	1,03	1
6	Cartongesso in lastre	25,00	0,2500	0,100	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:** *Divisorio 25cm*

**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 **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,953**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

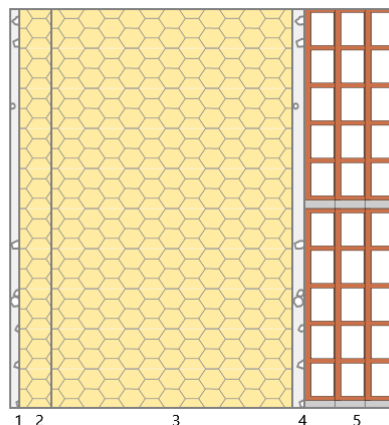
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

**Descrizione della struttura:** *Parete vano scala*

**Codice:** *M4*

Trasmittanza termica	<b>0,369</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>488</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>13,4</b>	°C
Permeanza	<b>23,795</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>698</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>663</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,011</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,029</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-17,1</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	stiferite GT	40,00	0,0240	1,667	56	1,25	120
3	Unibloc	300,00	0,5700	0,526	1600	0,85	8
4	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
5	Mattone semipieno	120,00	0,6320	0,190	1508	0,84	9
-	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 vano scala*

**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 ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Positiva</b>
Mese critico	<b>gennaio</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <b>0,327</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$ <b>0,915</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:** *Parete esterna verso passerelle*

**Codice:** *M5*

Trasmittanza termica **0,384** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **498** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **1,930** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

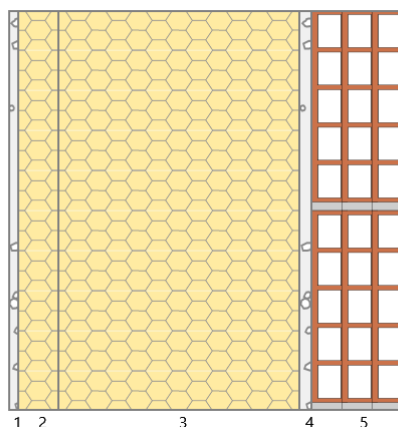
Massa superficiale  
(con intonaci) **700** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **664** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,011** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,029** -

Sfasamento onda termica **-17,2** 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	Lana di vetro + barriera vapore	50,00	0,0320	1,563	70	1,03	2000
3	Unibloc	300,00	0,5700	0,526	1600	0,85	8
4	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
5	Mattone semipieno	120,00	0,6320	0,190	1508	0,84	9
-	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 esterna verso passerelle*

**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 **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,912**

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.

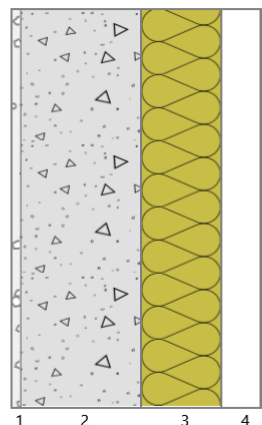


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna nuovo fabbricato*

**Codice:** *M6*

Trasmittanza termica	<b>0,214</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>314</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-1,9</b>	°C
Permeanza	<b>4,935</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>232</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>221</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,050</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,234</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	-	900	1,00	10
2	C.I.S. in genere	150,00	0,5800	-	1400	1,00	96
3	STIFERITE SK	100,00	0,0250	-	30	1,30	260
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm <sup>2</sup> /m	50,00	-	-	-	-	-
5	Acciaio	1,00	52,0000	-	7800	0,45	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062	-	-	-

**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:** *Parete esterna nuovo fabbricato*

**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 ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Positiva</b>
Mese critico	<b>gennaio</b>
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	<b>0,798</b>
Fattore di temperatura del componente $f_{RSI}$	<b>0,948</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80</b> %

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

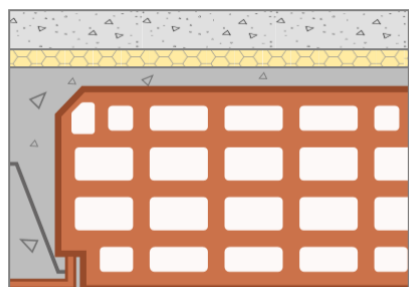
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

**Descrizione della struttura:** *Pav interpiano*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica	<b>0,609</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>352</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>22,422</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>442</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>442</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,064</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,105</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-13,5</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
2	Polistirene espanso sinterizzato (disteso)	22,00	0,0320	0,688	40	1,50	30
3	Solaio con blocchi polistirene	280,00	0,4830	0,580	1182	0,84	17
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

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:** *Pav interpiano*

**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**

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  $f_{RSI,max}$  **0,000**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,861**

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:** *Pav piano terra*

**Codice:** *P2*

Trasmittanza termica **0,839** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,288** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **522** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-1,9** °C

Permeanza **12,771** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

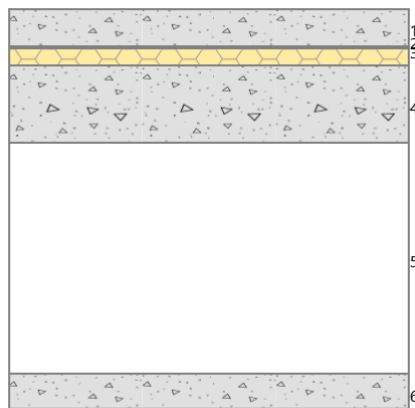
Massa superficiale  
(con intonaci) **441** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **441** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,193** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,669** -

Sfasamento onda termica **-9,4** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	-	2200	0,88	70
2	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,03	0,3500	-	950	2,10	50000
3	Polistirene espanso sinterizzato (disteso)	22,00	0,0320	-	40	1,50	30
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	100,00	1,9100	-	2400	0,88	100
5	Aria debolmente ventilata (fl.discend.)	300,00	-	-	-	-	-
6	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	-	1800	0,88	-
-	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	-

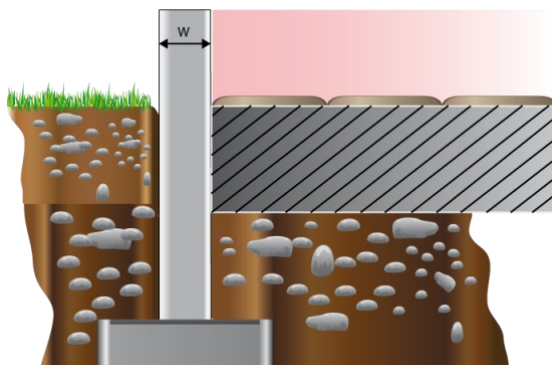
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### *Pav piano terra*

Codice: P2

Area del pavimento		<b>290,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>85,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>498</b> mm
Conduttività termica del terreno		<b>1,50</b> W/mK
Posizione isolante		<b>1</b>
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	<b>0,50</b> m
Spessore dello strato isolante	d <sub>n</sub>	<b>0,02</b> m
Conduttività termica dell'isolante		<b>0,032</b> W/mK



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

**Descrizione della struttura:** *Pav piano terra*

**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>12,8</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>0,542</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$ <b>0,804</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:** *Pav piano terra nuovo fabbricato*

**Codice:** *P3*

Trasmittanza termica **0,373** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,254** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **760** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-1,9** °C

Permeanza **5,348** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

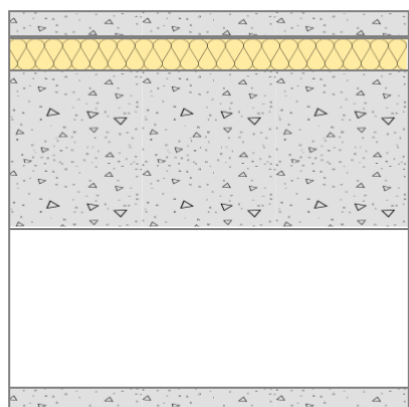
Massa superficiale  
(con intonaci) **621** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **621** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,015** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,059** -

Sfasamento onda termica **-17,1** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	-	2200	0,88	70
2	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,03	0,3500	-	950	2,10	50000
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	60,00	0,0350	-	20	1,45	60
4	C.I.S. in genere	300,00	0,5800	-	1400	1,00	96
5	Aria debolmente ventilata (fl. discend.)	300,00	-	-	-	-	-
6	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	-	1800	0,88	-
-	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	-



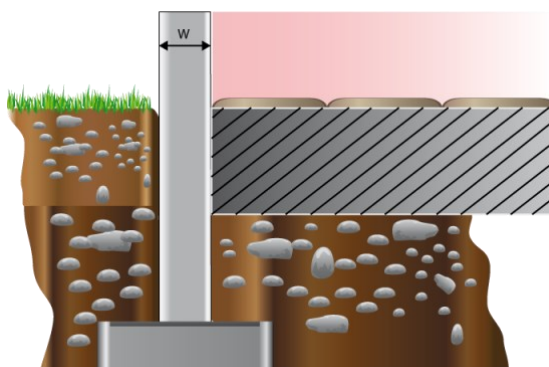
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### *Pav piano terra nuovo fabbricato*

Codice: P3

Area del pavimento		<b>49,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>34,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>314</b> mm
Conduttività termica del terreno		<b>1,50</b> W/mK
Posizione isolante		<b>1</b>
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	<b>0,50</b> m
Spessore dello strato isolante	d <sub>n</sub>	<b>0,05</b> m
Conduttività termica dell'isolante		<b>0,035</b> W/mK



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

**Descrizione della struttura:** *Pav piano terra nuovo fabbricato*

**Codice:** *P3*

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

### Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	<b>12,8</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>0,542</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,910</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:** *Pav interpiano nuovo fabbricato passerella*

**Codice:** *P4*

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

Spessore **371** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-1,9** °C

Permeanza **1,540** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

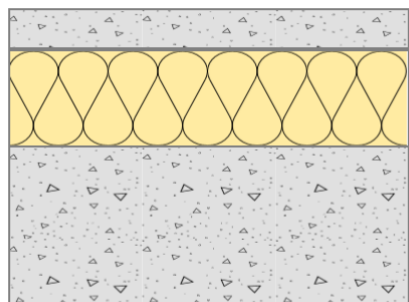
Massa superficiale  
(con intonaci) **393** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **393** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,037** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,149** -

Sfasamento onda termica **-12,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
2	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,3300	0,003	920	2,20	100000
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	120,00	0,0350	3,429	20	1,45	60
4	C.I.s. in genere	200,00	0,5800	0,345	1400	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062	-	-	-

**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:** *Pav interpiano nuovo fabbricato passerella*

**Codice:** *P4*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Positiva</b>
Mese critico	<b>gennaio</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <b>0,798</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$ <b>0,939</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80</b> %

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

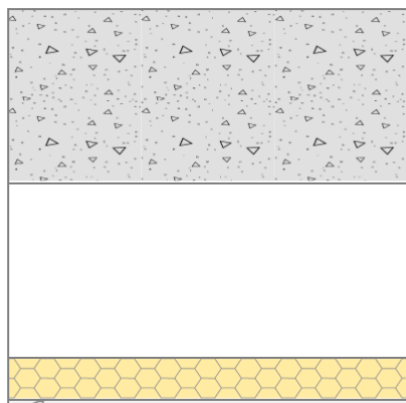
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

**Descrizione della struttura: Copertura**

**Codice: S1**

Trasmittanza termica	<b>0,416</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>573</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-1,9</b>	°C
Permeanza	<b>1,378</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>515</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>504</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,104</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,249</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062	-	-	-
1	Pannello prefabbricato in cls	250,00	1,5800	0,158	2000	0,88	100
2	Aria non ventilata (fl.ascend.)	250,00	1,5625	0,160	-	-	-
3	Lana di vetro + barriera vapore	60,00	0,0320	1,875	70	1,03	2000
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura:** *Copertura*

**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  $f_{RSI,max}$  **0,798**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,901**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

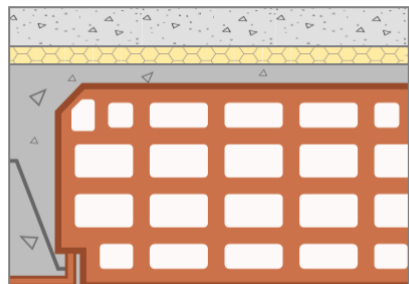
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

**Descrizione della struttura:** *Pav interpiano*

**Codice:** *S2*

Trasmittanza termica	<b>0,666</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>352</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>22,422</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>442</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>442</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,103</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,155</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-12,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
2	Polistirene espanso sinterizzato (disteso)	22,00	0,0320	0,688	40	1,50	30
3	Solaio con blocchi polistirene	280,00	0,4830	0,580	1182	0,84	17
-	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:** *Pav interpiano*

**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 ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Positiva</b>
Mese critico	<b>gennaio</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <b>0,779</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$ <b>0,861</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:** *Copertura nuovo fabbricato*

**Codice:** *S3*

Trasmittanza termica **0,252** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **371** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-1,9** °C

Permeanza **1,540** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

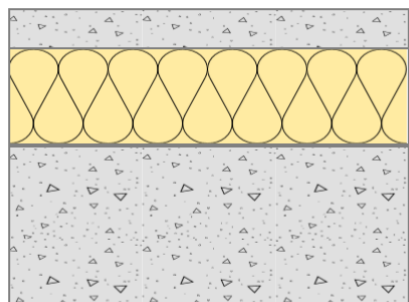
Massa superficiale  
(con intonaci) **393** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **393** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,045** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,178** -

Sfasamento onda termica **-11,0** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062	-	-	-
1	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
2	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	120,00	0,0350	3,429	20	1,45	60
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,3300	0,003	920	2,20	100000
4	C.I.s. in genere	200,00	0,5800	0,345	1400	1,00	96
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <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:** *Copertura nuovo fabbricato*

**Codice:** *S3*

- 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  $f_{RSI,max}$  **0,798**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,939**

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

**Descrizione della finestra: 160x230**

**Codice: W1**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,182</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,079</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

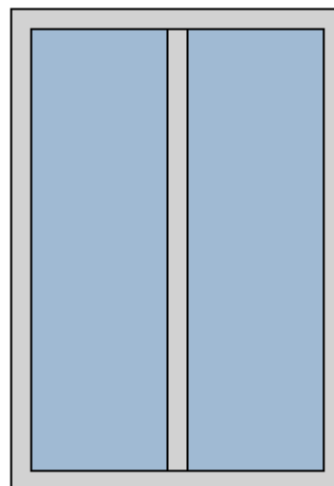
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,658</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,15</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,5</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>160,0</b>	cm
Altezza		<b>230,0</b>	cm

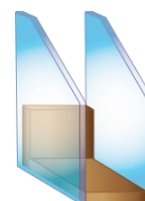


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,55</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,680</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,730</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,950</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,74</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>11,000</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,800</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>7,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,007</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,276</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,062</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      **2,182** 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: 130x230**

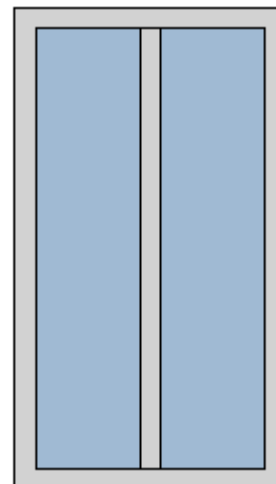
**Codice: W2**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,237</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,079</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>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,658</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,15</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,5</b>	-

### Dimensioni del serramento

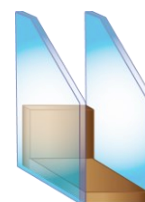
Larghezza		<b>130,0</b>	cm
Altezza		<b>230,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,55</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,990</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,100</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,890</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,70</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>10,400</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,200</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>7,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,007</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,276</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,062</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      **2,237** 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: 80x80**

**Codice: W3**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,330</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,079</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

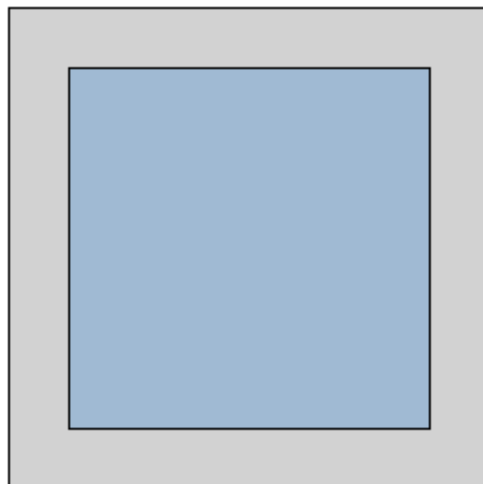
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,658</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,15</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,5</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>80,0</b>	cm
Altezza	<b>80,0</b>	cm

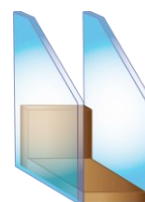


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,62</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,640</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,360</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,280</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,56</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,400</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,200</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>7,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,007</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,276</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,062</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      **2,330** 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: 130x330**

**Codice: W4**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,220</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,079</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

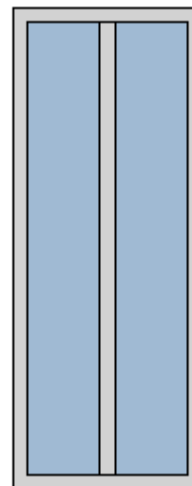
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,658</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,15</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,5</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>130,0</b>	cm
Altezza		<b>330,0</b>	cm

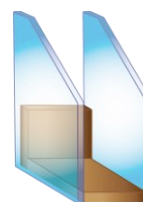


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,55</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>4,290</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,100</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,190</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,72</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>14,400</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,200</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>7,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,007</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,276</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,062</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      **2,220** 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: 160x330**

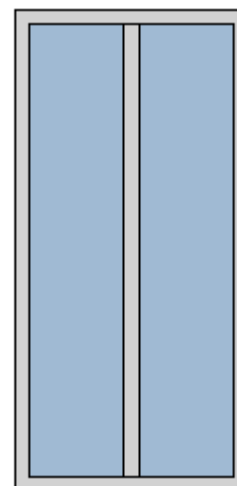
**Codice: W5**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,162</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,079</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,658</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,15</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,5</b>	-

### Dimensioni del serramento

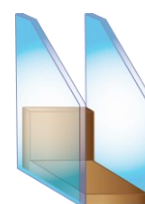
Larghezza		<b>160,0</b>	cm
Altezza		<b>330,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,55</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>5,280</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>4,030</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,250</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,76</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>15,000</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,800</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>7,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,007</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,276</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,062</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      **2,162** 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: 380x375**

**Codice: W6**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,059</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,079</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>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,658</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,15</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,5</b>	-

### Dimensioni del serramento

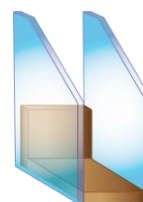
Larghezza		<b>380,0</b>	cm
Altezza		<b>375,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,55</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>14,250</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>12,035</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>2,215</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,84</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>28,080</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>15,100</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>7,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,007</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,276</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,062</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      **2,059**      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: 348x375**

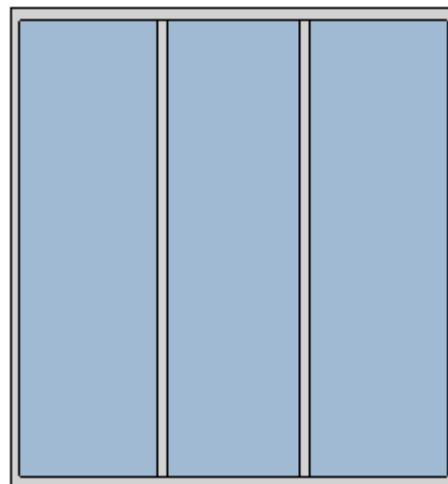
**Codice: W7**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,064</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,079</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>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,658</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,15</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,5</b>	-

### Dimensioni del serramento

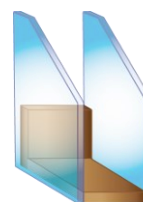
Larghezza	<b>348,0</b>	cm
Altezza	<b>375,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,55</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>13,050</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>11,289</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,761</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,87</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>27,660</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>14,460</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>7,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,007</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,276</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,062</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      **2,064** 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:** *60x375 nuovo fabbricato*

**Codice:** *W8*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,279</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,400</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>0,80</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,30</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,350</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,275</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,15</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,5</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>60,0</b> cm
Altezza	<b>375,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,11</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>2,250</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,825</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,425</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,81</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>8,300</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>8,700</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,732</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7 W - Parete - Telaio nuovo fabbricato</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$ <b>0,117</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>8,70</b> m

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

**Descrizione della finestra:** *facciata continua nuovo fabbricato*

**Codice:** *W9*

Il serramento è un modulo di facciata continua.

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_{cw}$ <b>1,254</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,400</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>0,80</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,30</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,350</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,275</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,15</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>120,0</b> cm
Altezza	<b>230,0</b> cm
Altezza pannello opaco	<b>100,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>3,960</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>2,760</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,400</b> m <sup>2</sup>
Area pannello	$A_{pan}$ <b>0,800</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,70</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>7,000</b> m

### Caratteristiche del pannello opaco

Struttura opaca associata	<b>M6 Parete esterna nuovo fabbricato</b>
Trasmittanza termica	$U$ <b>0,214</b> W/m <sup>2</sup> K

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,254</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Traversi e montanti del modulo di facciata continua

#### Traversi

Spessore	$s_t$ <b>5,0</b> cm
----------	---------------------

Area  $A_t$  **0,06** m<sup>2</sup>

Montanti

Spessore  $S_m$  **5,0** cm

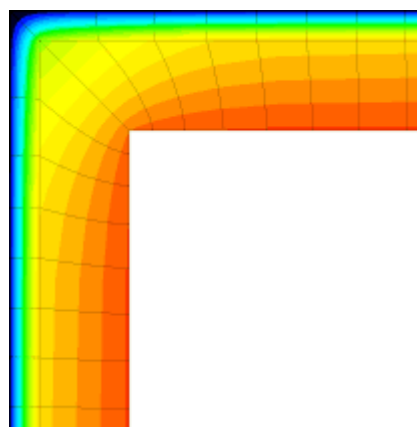
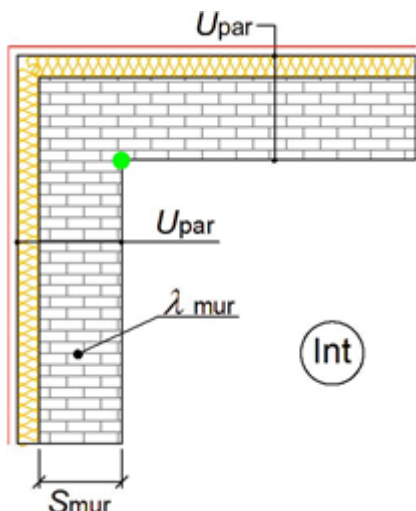
Area  $A_m$  **0,17** m<sup>2</sup>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti**

**Codice: Z6**

Tipologia	<b>C - Angolo tra pareti</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-1,750</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>-0,132</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,809</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>C1 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (sporgente)</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = -0,132 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Spessore muro	Smur	<b>300,0</b> mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,394</b> W/m <sup>2</sup> K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,570</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>12,7</b>	<b>18,6</b>	<b>16,4</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>8,4</b>	<b>17,8</b>	<b>16,3</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>5,3</b>	<b>17,2</b>	<b>15,8</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>3,6</b>	<b>16,9</b>	<b>15,1</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>4,5</b>	<b>17,0</b>	<b>14,2</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>8,0</b>	<b>17,7</b>	<b>14,4</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>11,8</b>	<b>18,4</b>	<b>15,1</b>	<b>POSITIVA</b>

Legenda simboli

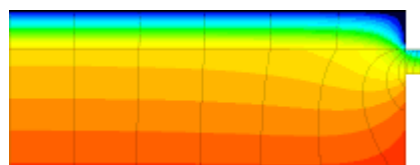
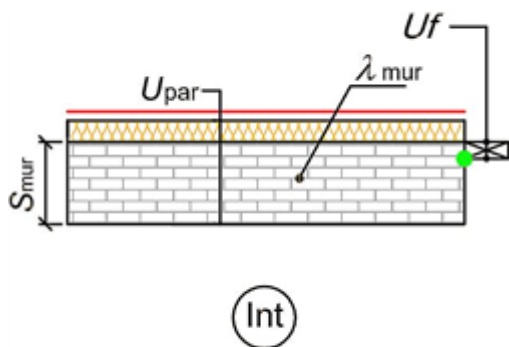
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** *W - Parete - Telaio nuovo fabbricato*

**Codice:** *Z7*

Tipologia	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,117</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,117</b>	W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,798</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>W1 - Giunto parete con isolamento esterno - telaio posto a filo esterno</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,117 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	<b>1,670</b>	W/m²K
Spessore muro	Smur	<b>200,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,211</b>	W/m²K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,580</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b>	kg/m³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b>	%			

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>12,7</b>	<b>18,5</b>	<b>16,4</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>8,4</b>	<b>17,7</b>	<b>16,3</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>5,3</b>	<b>17,0</b>	<b>15,8</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>3,6</b>	<b>16,7</b>	<b>15,1</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>4,5</b>	<b>16,9</b>	<b>14,2</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>8,0</b>	<b>17,6</b>	<b>14,4</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>11,8</b>	<b>18,3</b>	<b>15,1</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

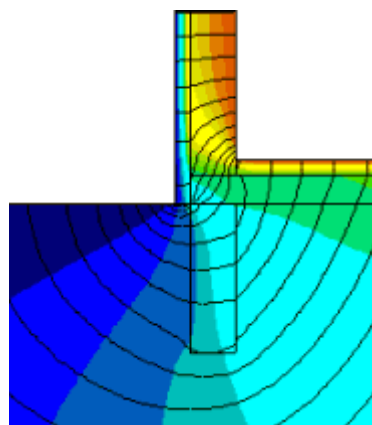
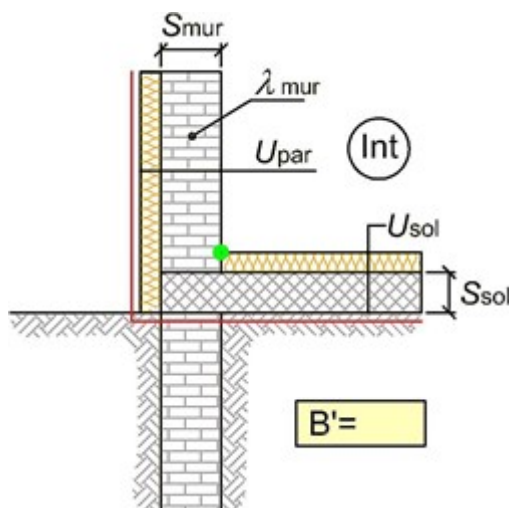
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** *GF - Parete - Solaio controterra*

**Codice:** *Z9*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,036</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,072</b>	W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,630</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>GF5 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra con isolamento all'estradosso</b>	
	<b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,072 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	<b>6,82</b>	m
Spessore solaio	Ssol	<b>100,0</b>	mm
Spessore muro	Smur	<b>300,0</b>	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	<b>0,288</b>	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,394</b>	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	<b>0,570</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b>	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b>	%

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>15,2</b>	<b>18,2</b>	<b>16,4</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>12,7</b>	<b>17,3</b>	<b>16,3</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>10,6</b>	<b>16,5</b>	<b>15,8</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>9,0</b>	<b>15,9</b>	<b>15,1</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>8,2</b>	<b>15,6</b>	<b>14,2</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>8,6</b>	<b>15,8</b>	<b>14,4</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>10,4</b>	<b>16,4</b>	<b>15,1</b>	<b>POSITIVA</b>

#### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

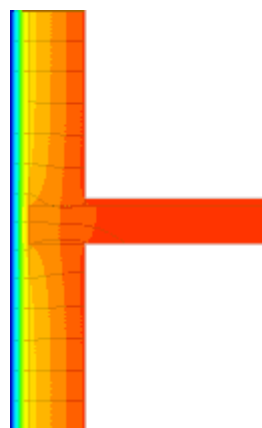
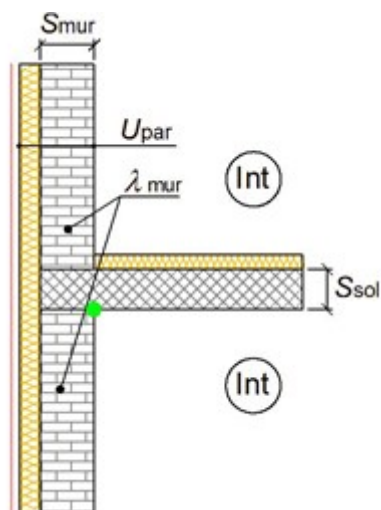


## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: **IF - Parete - Solaio interpiano**

**Codice: Z10**

Tipologia	<b>IF - Parete - Solaio interpiano</b>		
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,013</b>	W/mK	
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,026</b>	W/mK	
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,897</b>	-	
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>		
Note	<b>IF8 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - solaio interpiano con isolamento superiore</b>		
	<b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,026 W/mK.</b>		



### Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	<b>280,0</b>	mm
Spessore muro	Smur	<b>300,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,394</b>	W/m <sup>2</sup> K
Conduttività termica muro	λmur	<b>0,570</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b>	kg/m <sup>3</sup>	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b>	%			

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>12,7</b>	<b>19,3</b>	<b>16,4</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>8,4</b>	<b>18,8</b>	<b>16,3</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>5,3</b>	<b>18,5</b>	<b>15,8</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>3,6</b>	<b>18,3</b>	<b>15,1</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>4,5</b>	<b>18,4</b>	<b>14,2</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>8,0</b>	<b>18,8</b>	<b>14,4</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>11,8</b>	<b>19,2</b>	<b>15,1</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

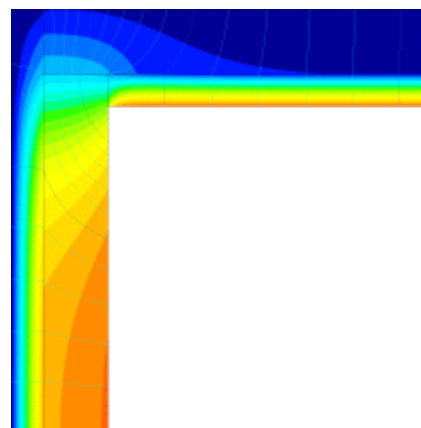
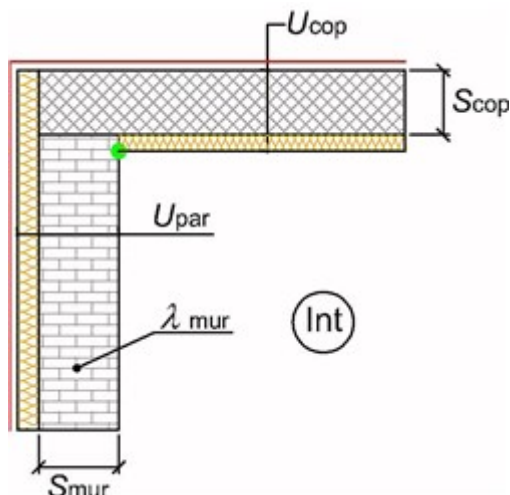


## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: **R - Parete - Copertura**

**Codice: Z11**

Tipologia	<b>R - Parete - Copertura</b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,031</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,063</b>	W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,512</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>R9b - Giunto parete con isolamento esterno continuo - copertura isolata internamente</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,063 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	<b>250,0</b>	mm
Spessore muro	Smur	<b>300,0</b>	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	<b>0,416</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,394</b>	W/m <sup>2</sup> K
Conducibilità termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,570</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b>	kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b>	%

#### Condizioni esterne:

Temperatura media annuale : **12,8** °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>12,8</b>	<b>16,5</b>	<b>16,4</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>12,8</b>	<b>16,5</b>	<b>16,3</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>12,8</b>	<b>16,5</b>	<b>15,8</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>12,8</b>	<b>16,5</b>	<b>15,1</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>12,8</b>	<b>16,5</b>	<b>14,2</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>12,8</b>	<b>16,5</b>	<b>14,4</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>12,8</b>	<b>16,5</b>	<b>15,1</b>	<b>POSITIVA</b>

#### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Cavriglia</b>	
Provincia	<b>Arezzo</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>308</b>	m
Gradi giorno	<b>2106</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-1,9</b>	°C

### Dati geometrici dell'intero edificio:


Superficie in pianta netta	<b>937,37</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>2340,19</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>3537,02</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>4778,26</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,49</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

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

### Coefficienti di esposizione solare:

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



## DISPERSIONI DEI COMPONENTI

### Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θe [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	T	Parete esterna	0,397	-1,9	634,61	6194	26,9
M4	U	Parete vano scala	0,369	13,4	113,36	275	1,2
M6	T	Parete esterna nuovo fabbricato	0,215	-1,9	299,82	1575	6,8
P2	G	Pav piano terra	0,288	-1,9	328,89	2075	9,0
P3	G	Pav piano terra nuovo fabbricato	0,254	-1,9	60,30	335	1,5
P4	T	Pav interpiano nuovo fabbricato passerella	0,249	-1,9	17,17	94	0,4
S1	T	Copertura	0,420	-1,9	596,82	5484	23,8
S3	T	Copertura nuovo fabbricato	0,253	-1,9	76,95	427	1,9

Totale: **16458** **71,5**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θe [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
W1	T	160x230	2,604	-1,9	33,12	2172	9,4
W3	T	80x80	2,782	-1,9	2,56	172	0,7
W4	T	130x330	2,652	-1,9	4,29	262	1,1
W5	T	160x330	2,580	-1,9	26,40	1715	7,4
W7	T	348x375	2,462	-1,9	78,30	4644	20,2
W8	T	60x375 nuovo fabbricato	1,400	-1,9	22,50	828	3,6
W9	T	facciata continua nuovo fabbricato	1,400	-1,9	45,10	1555	6,8

Totale: **11347** **49,3**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L <sub>Tot</sub> [m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
Z6	-	C - Angolo tra pareti	-1,750	132,00	-5268	-22,9
Z7	-	W - Parete - Telaio nuovo fabbricato	0,117	87,00	268	1,2
Z9	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,036	117,32	93	0,4
Z10	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,013	12,88	4	0,0
Z11	-	R - Parete - Copertura	0,031	176,85	121	0,5

Totale: **-4782** **-20,8**

#### Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- θe Temperatura di esposizione dell'elemento
- S<sub>Tot</sub> Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente

$L_{Tot}$	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il $\Phi_{tr}$ dell'elemento e il $\Phi_{tr}$ 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]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,397	-1,9	83,26	869	3,8
M6	Parete esterna nuovo fabbricato	0,215	-1,9	90,26	510	2,2
Z6	C - Angolo tra pareti	-1,750	0,0	26,00	-1196	-5,2
Z7	W - Parete - Telaio nuovo fabbricato	0,117	0,0	87,00	268	1,2
W8	60x375 nuovo fabbricato	1,400	-1,9	22,50	828	3,6
Totale:					<b>1280</b>	<b>5,6</b>

Prospetto Sud-Est:

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> [%]
M1	Parete esterna	0,397	-1,9	175,14	1676	7,3
M6	Parete esterna nuovo fabbricato	0,215	-1,9	40,77	211	0,9
Z6	C - Angolo tra pareti	-1,750	0,0	48,80	-2057	-8,9
W3	80x80	2,782	-1,9	2,56	172	0,7
W7	348x375	2,462	-1,9	78,30	4644	20,2
W9	facciata continua nuovo fabbricato	1,400	-1,9	23,16	781	3,4
Totale:					<b>5427</b>	<b>23,6</b>

Prospetto Sud-Ovest:

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> [%]
M1	Parete esterna	0,397	-1,9	132,42	1210	5,3
M6	Parete esterna nuovo fabbricato	0,215	-1,9	127,83	632	2,7
Z6	C - Angolo tra pareti	-1,750	0,0	30,00	-1207	-5,2
W4	130x330	2,652	-1,9	4,29	262	1,1
Totale:					<b>896</b>	<b>3,9</b>

Prospetto Nord-Ovest:

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> [%]
M1	Parete esterna	0,397	-1,9	243,79	2439	10,6
M6	Parete esterna nuovo fabbricato	0,215	-1,9	40,96	222	1,0
Z6	C - Angolo tra pareti	-1,750	0,0	15,20	-670	-2,9
W1	160x230	2,604	-1,9	33,12	2172	9,4
W5	160x330	2,580	-1,9	26,40	1715	7,4
W9	facciata continua nuovo fabbricato	1,400	-1,9	21,94	774	3,4
Totale:					<b>6652</b>	<b>28,9</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> [%]
P2	Pav piano terra	0,288	-1,9	328,89	2075	9,0
P3	Pav piano terra nuovo fabbricato	0,254	-1,9	60,30	335	1,5
P4	Pav interpiano nuovo fabbricato passerella	0,249	-1,9	17,17	94	0,4
S1	Copertura	0,420	-1,9	596,82	5484	23,8
S3	Copertura nuovo fabbricato	0,253	-1,9	76,95	427	1,9
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0,036	-1,9	117,32	93	0,4
Z10	IF - Parete - Solaio interpiano	0,013	-1,9	12,88	4	0,0
Z11	R - Parete - Copertura	0,031	-1,9	176,85	121	0,5

Totale: **8632** **37,5**

Prospetto non disperdente:

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> [%]
M4	Parete vano scala	0,369	13,4	113,36	275	1,2
Z6	C - Angolo tra pareti	-1,750	0,0	12,00	-138	-0,6

Totale: **137** **0,6**

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]
1	NUOVO	454,2	657
2	ESISTENTE	3082,9	4745
		Totale	<b>5402</b>

#### 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]
1	NUOVO	113,54	0	0
2	ESISTENTE	823,83	0	0
		Totale:		<b>0</b>

#### 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 **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ <sub>hl</sub> [W]	Φ <sub>hl,sic</sub> [W]
1	NUOVO	5802	5802
2	ESISTENTE	22623	22623
		Totale	<b>28425</b> <b>28425</b>

#### 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>Cavriglia</b>
Provincia	<b>Arezzo</b>
Altitudine s.l.m.	<b>308</b> m
Gradi giorno	<b>2106</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-1,9</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>	1,7	2,6	3,9	5,6	8,3	9,6	10,3	7,8	4,8	3,2	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,4	5,6	7,8	11,6	12,2	13,8	11,7	7,5	4,5	2,3	1,6
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,4	6,8	8,9	10,2	14,3	14,1	16,6	15,5	11,3	8,5	5,0	3,5
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	7,8	10,1	10,9	10,7	13,2	12,3	14,7	15,2	13,0	11,8	8,4	6,4
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	10,1	12,1	11,4	9,6	10,6	9,8	11,5	12,7	12,5	13,4	10,5	8,3
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	7,8	10,1	10,9	10,7	13,2	12,3	14,7	15,2	13,0	11,8	8,4	6,4
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,4	6,8	8,9	10,2	14,3	14,1	16,6	15,5	11,3	8,5	5,0	3,5
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,4	5,6	7,8	11,6	12,2	13,8	11,7	7,5	4,5	2,3	1,6
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,3	3,5	5,3	7,4	8,5	9,7	9,7	8,4	6,2	4,1	2,5	2,0
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	3,1	5,3	7,1	7,9	13,4	12,4	16,0	14,7	9,9	7,1	3,7	2,3

### Edificio : Ospedale di Comunità

### 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	3,6	4,5	8,0	10,9	-	-	-	-	-	11,6	8,4	5,3
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>937,37</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>2340,19</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>3537,02</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>4778,26</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,49</b> m <sup>-1</sup>



## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

### Edificio : Ospedale di Comunità

#### H<sub>r</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>r</sub> [W/K]
M1	Parete esterna	0,394	634,61	249,9
M6	Parete esterna nuovo fabbricato	0,214	299,82	64,2
P4	Pav interpiano nuovo fabbricato passerella	0,247	17,17	4,2
S1	Copertura	0,416	596,82	248,1
S3	Copertura nuovo fabbricato	0,252	76,95	19,4
Z6	C - Angolo tra pareti	-1,750	120,00	-210,0
Z7	W - Parete - Telaio nuovo fabbricato	0,117	87,00	10,2
Z10	IF - Parete - Solaio interpiano	0,013	12,88	0,2
Z11	R - Parete - Copertura	0,031	176,85	5,5
W1	160x230	2,182	33,12	72,3
W3	80x80	2,330	2,56	6,0
W4	130x330	2,220	4,29	9,5
W5	160x330	2,162	26,40	57,1
W7	348x375	2,064	78,30	161,6
W8	60x375 nuovo fabbricato	1,279	22,50	28,8
W9	facciata continua nuovo fabbricato	1,254	45,10	56,6

Totale **783,5**

#### 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]
P2	Pav piano terra	0,288	328,89	94,7
P3	Pav piano terra nuovo fabbricato	0,254	60,30	15,3
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0,036	117,32	4,2

Totale **114,3**

#### H<sub>u</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, u</sub> [-]	H <sub>u</sub> [W/K]
M4	Parete vano scala	0,369	113,36	0,30	12,5
Z6	C - Angolo tra pareti	-1,750	12,00	-	-6,3

Totale **6,2**

#### 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]
M3	Divisorio 25cm	0,196	43,41	0,00	0,0
M5	Parete esterna verso passerelle	0,384	30,58	0,00	0,0
P1	Pav interpiano	0,609	274,26	0,00	0,0
Z6	C - Angolo tra pareti	-1,750	4,00	-	0,0
Z10	IF - Parete - Solaio interpiano	0,013	60,58	-	0,0

Totale **0,0**

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

##### Zona 1 : NUOVO

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	piano terra	Meccanica	197,32	200,00	1,00	66,7
2	piano primo	Meccanica	197,28	200,00	1,00	66,7
3	passerella	Meccanica	59,56	50,00	0,68	16,7

## **Zona 2 : ESISTENTE**

<b>Nr.</b>	<b>Descrizione locale</b>	<b>Ventilazione</b>	<b>V<sub>netto</sub> [m<sup>3</sup>]</b>	<b>q<sub>ve,0</sub> [m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>f<sub>ve,t</sub> [-]</b>	<b>H<sub>ve</sub> [W/K]</b>
1	Piano terra	Meccanica	1170,72	1200,00	1,00	400,0
2	piano primo	Meccanica	1035,29	1050,00	1,00	350,0
3	piano primo est	Meccanica	876,85	1000,00	1,00	333,3
Totale						<b>1233,3</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 : Ospedale di Comunità**

### INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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	Parete esterna	0,394	634,61	14376	27,6	1664	20,6	2949	8,0
M4	Parete vano scala	0,369	113,36	721	1,4	-	-	-	-
M6	Parete esterna nuovo fabbricato	0,214	299,82	3694	7,1	428	5,3	624	1,7
P2	Pav piano terra	0,288	328,89	5449	10,5	-	-	-	-
P3	Pav piano terra nuovo fabbricato	0,254	60,30	881	1,7	-	-	-	-
P4	Pav interpiano nuovo fabbricato passerella	0,247	17,17	244	0,5	0	0,0	0	0,0
S1	Copertura	0,416	596,82	14274	27,4	3305	40,9	3945	10,7
S3	Copertura nuovo fabbricato	0,252	76,95	1114	2,1	258	3,2	308	0,8
Totali				<b>40754</b>	<b>78,4</b>	<b>5655</b>	<b>70,0</b>	<b>7825</b>	<b>21,3</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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> [%]
W1	160x230	2,182	33,12	4157	8,0	448	5,5	2620	7,1
W3	80x80	2,330	2,56	343	0,7	37	0,5	409	1,1
W4	130x330	2,220	4,29	548	1,1	59	0,7	880	2,4
W5	160x330	2,162	26,40	3283	6,3	353	4,4	2148	5,8
W7	348x375	2,064	78,30	9296	17,9	1001	12,4	19233	52,3
W8	60x375 nuovo fabbricato	1,279	22,50	1655	3,2	178	2,2	953	2,6
W9	facciata continua nuovo fabbricato	1,254	45,10	3254	6,3	350	4,3	2705	7,4
Totali				<b>22536</b>	<b>43,3</b>	<b>2426</b>	<b>30,0</b>	<b>28949</b>	<b>78,7</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z6	C - Angolo tra pareti	-1,750	132,00	-12443	-23,9
Z7	W - Parete - Telaio nuovo fabbricato	0,117	87,00	587	1,1
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0,036	117,32	244	0,5
Z10	IF - Parete - Solaio interpiano	0,013	12,88	10	0,0
Z11	R - Parete - Copertura	0,031	176,85	319	0,6
Totali				<b>-1128</b>	<b>-21,7</b>
				<b>4</b>	

**Mese : OTTOBRE**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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	Parete esterna	0,394	634,61	857	27,6	143	20,6	353	8,0
M4	Parete vano scala	0,369	113,36	43	1,4	-	-	-	-
M6	Parete esterna nuovo fabbricato	0,214	299,82	220	7,1	37	5,3	75	1,7
P2	Pav piano terra	0,288	328,89	325	10,5	-	-	-	-
P3	Pav piano terra nuovo fabbricato	0,254	60,30	53	1,7	-	-	-	-
P4	Pav interpiano nuovo fabbricato passerella	0,247	17,17	15	0,5	0	0,0	0	0,0

S1	Copertura	0,416	596,82	851	27,4	284	40,9	489	11,0
S3	Copertura nuovo fabbricato	0,252	76,95	66	2,1	22	3,2	38	0,9
Totali				<b>2431</b>	<b>78,4</b>	<b>487</b>	<b>70,0</b>	<b>955</b>	<b>21,6</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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> [%]
W1	160x230	2,182	33,12	248	8,0	39	5,5	314	7,1
W3	80x80	2,330	2,56	20	0,7	3	0,5	49	1,1
W4	130x330	2,220	4,29	33	1,1	5	0,7	106	2,4
W5	160x330	2,162	26,40	196	6,3	30	4,4	257	5,8
W7	348x375	2,064	78,30	554	17,9	86	12,4	2310	52,2
W8	60x375 nuovo fabbricato	1,279	22,50	99	3,2	15	2,2	113	2,6
W9	facciata continua nuovo fabbricato	1,254	45,10	194	6,3	30	4,3	320	7,2
Totali				<b>1344</b>	<b>43,3</b>	<b>209</b>	<b>30,0</b>	<b>3469</b>	<b>78,4</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z6	C - Angolo tra pareti	-1,750	132,00	-742	-23,9
Z7	W - Parete - Telaio nuovo fabbricato	0,117	87,00	35	1,1
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0,036	117,32	15	0,5
Z10	IF - Parete - Solaio interpiano	0,013	12,88	1	0,0
Z11	R - Parete - Copertura	0,031	176,85	19	0,6
Totali				<b>-673</b>	<b>-21,7</b>

### Mese : NOVEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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	Parete esterna	0,394	634,61	2087	27,6	240	20,6	407	7,9
M4	Parete vano scala	0,369	113,36	105	1,4	-	-	-	-
M6	Parete esterna nuovo fabbricato	0,214	299,82	536	7,1	62	5,3	88	1,7
P2	Pav piano terra	0,288	328,89	791	10,5	-	-	-	-
P3	Pav piano terra nuovo fabbricato	0,254	60,30	128	1,7	-	-	-	-
P4	Pav interpiano nuovo fabbricato passerella	0,247	17,17	35	0,5	0	0,0	0	0,0
S1	Copertura	0,416	596,82	2072	27,4	477	40,9	477	9,3
S3	Copertura nuovo fabbricato	0,252	76,95	162	2,1	37	3,2	37	0,7
Totali				<b>5917</b>	<b>78,4</b>	<b>816</b>	<b>70,0</b>	<b>1010</b>	<b>19,7</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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> [%]
W1	160x230	2,182	33,12	604	8,0	65	5,5	280	5,5
W3	80x80	2,330	2,56	50	0,7	5	0,5	62	1,2
W4	130x330	2,220	4,29	80	1,1	9	0,7	134	2,6
W5	160x330	2,162	26,40	477	6,3	51	4,4	230	4,5
W7	348x375	2,064	78,30	1350	17,9	144	12,4	2934	57,1
W8	60x375 nuovo fabbricato	1,279	22,50	240	3,2	26	2,2	102	2,0
W9	facciata continua nuovo fabbricato	1,254	45,10	472	6,3	51	4,3	379	7,4
Totali				<b>3272</b>	<b>43,3</b>	<b>350</b>	<b>30,0</b>	<b>4121</b>	<b>80,3</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z6	C - Angolo tra pareti	-1,750	132,00	-1807	-23,9

Z7	W - Parete - Telaio nuovo fabbricato	0,117	87,00	85	1,1
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0,036	117,32	35	0,5
Z10	IF - Parete - Solaio interpiano	0,013	12,88	1	0,0
Z11	R - Parete - Copertura	0,031	176,85	46	0,6
Totali				<b>-1638</b>	<b>-21,7</b>

### Mese : DICEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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	Parete esterna	0,394	634,61	2733	27,6	246	20,6	315	8,0
M4	Parete vano scala	0,369	113,36	137	1,4	-	-	-	-
M6	Parete esterna nuovo fabbricato	0,214	299,82	702	7,1	63	5,3	68	1,7
P2	Pav piano terra	0,288	328,89	1036	10,5	-	-	-	-
P3	Pav piano terra nuovo fabbricato	0,254	60,30	167	1,7	-	-	-	-
P4	Pav interpiano nuovo fabbricato passerella	0,247	17,17	46	0,5	0	0,0	0	0,0
S1	Copertura	0,416	596,82	2714	27,4	489	40,9	342	8,7
S3	Copertura nuovo fabbricato	0,252	76,95	212	2,1	38	3,2	27	0,7
Totali				<b>7748</b>	<b>78,4</b>	<b>837</b>	<b>70,0</b>	<b>751</b>	<b>19,0</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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> [%]
W1	160x230	2,182	33,12	790	8,0	66	5,5	200	5,1
W3	80x80	2,330	2,56	65	0,7	5	0,5	49	1,2
W4	130x330	2,220	4,29	104	1,1	9	0,7	106	2,7
W5	160x330	2,162	26,40	624	6,3	52	4,4	164	4,2
W7	348x375	2,064	78,30	1767	17,9	148	12,4	2306	58,5
W8	60x375 nuovo fabbricato	1,279	22,50	315	3,2	26	2,2	74	1,9
W9	facciata continua nuovo fabbricato	1,254	45,10	619	6,3	52	4,3	293	7,4
Totali				<b>4284</b>	<b>43,3</b>	<b>359</b>	<b>30,0</b>	<b>3192</b>	<b>80,9</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z6	C - Angolo tra pareti	-1,750	132,00	-2366	-23,9
Z7	W - Parete - Telaio nuovo fabbricato	0,117	87,00	112	1,1
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0,036	117,32	46	0,5
Z10	IF - Parete - Solaio interpiano	0,013	12,88	2	0,0
Z11	R - Parete - Copertura	0,031	176,85	61	0,6
Totali				<b>-2145</b>	<b>-21,7</b>

### Mese : GENNAIO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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	Parete esterna	0,394	634,61	3049	27,6	268	20,6	381	8,0
M4	Parete vano scala	0,369	113,36	153	1,4	-	-	-	-
M6	Parete esterna nuovo fabbricato	0,214	299,82	783	7,1	69	5,3	83	1,7
P2	Pav piano terra	0,288	328,89	1156	10,5	-	-	-	-
P3	Pav piano terra nuovo fabbricato	0,254	60,30	187	1,7	-	-	-	-
P4	Pav interpiano nuovo fabbricato passerella	0,247	17,17	52	0,5	0	0,0	0	0,0
S1	Copertura	0,416	596,82	3028	27,4	533	40,9	430	9,0
S3	Copertura nuovo fabbricato	0,252	76,95	236	2,1	42	3,2	34	0,7

Totali **8644** **78,4** **912** **70,0** **927** **19,3**

**Strutture trasparenti**

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> [%]
W1	160x230	2,182	33,12	882	8,0	72	5,5	237	4,9
W3	80x80	2,330	2,56	73	0,7	6	0,5	60	1,2
W4	130x330	2,220	4,29	116	1,1	10	0,7	128	2,7
W5	160x330	2,162	26,40	696	6,3	57	4,4	195	4,1
W7	348x375	2,064	78,30	1972	17,9	161	12,4	2803	58,4
W8	60x375 nuovo fabbricato	1,279	22,50	351	3,2	29	2,2	87	1,8
W9	facciata continua nuovo fabbricato	1,254	45,10	690	6,3	56	4,3	356	7,4

Totali **4780** **43,3** **391** **30,0** **3866** **80,6**

**Ponti termici**

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z6	C - Angolo tra pareti	-1,750	132,00	-2639	-23,9
Z7	W - Parete - Telaio nuovo fabbricato	0,117	87,00	125	1,1
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0,036	117,32	52	0,5
Z10	IF - Parete - Solaio interpiano	0,013	12,88	2	0,0
Z11	R - Parete - Copertura	0,031	176,85	68	0,6

Totali **-2393** **-21,7**

**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	Parete esterna	0,394	634,61	2603	27,6	288	20,6	481	7,9
M4	Parete vano scala	0,369	113,36	131	1,4	-	-	-	-
M6	Parete esterna nuovo fabbricato	0,214	299,82	669	7,1	74	5,3	103	1,7
P2	Pav piano terra	0,288	328,89	987	10,5	-	-	-	-
P3	Pav piano terra nuovo fabbricato	0,254	60,30	159	1,7	-	-	-	-
P4	Pav interpiano nuovo fabbricato passerella	0,247	17,17	44	0,5	0	0,0	0	0,0
S1	Copertura	0,416	596,82	2585	27,4	573	40,9	632	10,4
S3	Copertura nuovo fabbricato	0,252	76,95	202	2,1	45	3,2	49	0,8

Totali **7379** **78,4** **980** **70,0** **1265** **20,8**

**Strutture trasparenti**

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> [%]
W1	160x230	2,182	33,12	753	8,0	78	5,5	390	6,4
W3	80x80	2,330	2,56	62	0,7	6	0,5	70	1,1
W4	130x330	2,220	4,29	99	1,1	10	0,7	150	2,5
W5	160x330	2,162	26,40	594	6,3	61	4,4	320	5,3
W7	348x375	2,064	78,30	1683	17,9	173	12,4	3280	54,0
W8	60x375 nuovo fabbricato	1,279	22,50	300	3,2	31	2,2	144	2,4
W9	facciata continua nuovo fabbricato	1,254	45,10	589	6,3	61	4,3	449	7,4

Totali **4080** **43,3** **420** **30,0** **4802** **79,1**

**Ponti termici**

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z6	C - Angolo tra pareti	-1,750	132,00	-2253	-23,9
Z7	W - Parete - Telaio nuovo fabbricato	0,117	87,00	106	1,1
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0,036	117,32	44	0,5
Z10	IF - Parete - Solaio interpiano	0,013	12,88	2	0,0
Z11	R - Parete - Copertura	0,031	176,85	58	0,6

Totali **-2043** **-21,7**

### Mese : MARZO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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	Parete esterna	0,394	634,61	2231	27,6	327	20,6	654	8,1
M4	Parete vano scala	0,369	113,36	112	1,4	-	-	-	-
M6	Parete esterna nuovo fabbricato	0,214	299,82	573	7,1	84	5,3	136	1,7
P2	Pav piano terra	0,288	328,89	846	10,5	-	-	-	-
P3	Pav piano terra nuovo fabbricato	0,254	60,30	137	1,7	-	-	-	-
P4	Pav interpiano nuovo fabbricato passerella	0,247	17,17	38	0,5	0	0,0	0	0,0
S1	Copertura	0,416	596,82	2215	27,4	650	40,9	986	12,2
S3	Copertura nuovo fabbricato	0,252	76,95	173	2,1	51	3,2	77	1,0
Totali				<b>6325</b>	<b>78,4</b>	<b>1112</b>	<b>70,0</b>	<b>1854</b>	<b>22,9</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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> [%]
W1	160x230	2,182	33,12	645	8,0	88	5,5	716	8,8
W3	80x80	2,330	2,56	53	0,7	7	0,5	82	1,0
W4	130x330	2,220	4,29	85	1,1	12	0,7	176	2,2
W5	160x330	2,162	26,40	510	6,3	69	4,4	588	7,2
W7	348x375	2,064	78,30	1443	17,9	197	12,4	3836	47,3
W8	60x375 nuovo fabbricato	1,279	22,50	257	3,2	35	2,2	260	3,2
W9	facciata continua nuovo fabbricato	1,254	45,10	505	6,3	69	4,3	592	7,3
Totali				<b>3498</b>	<b>43,3</b>	<b>477</b>	<b>30,0</b>	<b>6248</b>	<b>77,1</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z6	C - Angolo tra pareti	-1,750	132,00	-1931	-23,9
Z7	W - Parete - Telaio nuovo fabbricato	0,117	87,00	91	1,1
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0,036	117,32	38	0,5
Z10	IF - Parete - Solaio interpiano	0,013	12,88	2	0,0
Z11	R - Parete - Copertura	0,031	176,85	49	0,6
Totali				<b>-1751</b>	<b>-21,7</b>

### Mese : APRILE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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	Parete esterna	0,394	634,61	815	27,6	151	20,6	357	8,3
M4	Parete vano scala	0,369	113,36	41	1,4	-	-	-	-
M6	Parete esterna nuovo fabbricato	0,214	299,82	209	7,1	39	5,3	72	1,7
P2	Pav piano terra	0,288	328,89	309	10,5	-	-	-	-
P3	Pav piano terra nuovo fabbricato	0,254	60,30	50	1,7	-	-	-	-
P4	Pav interpiano nuovo fabbricato passerella	0,247	17,17	14	0,5	0	0,0	0	0,0
S1	Copertura	0,416	596,82	809	27,4	299	40,9	589	13,6
S3	Copertura nuovo fabbricato	0,252	76,95	63	2,1	23	3,2	46	1,1
Totali				<b>2310</b>	<b>78,4</b>	<b>512</b>	<b>70,0</b>	<b>1064</b>	<b>24,6</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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> [%]
W1	160x230	2,182	33,12	236	8,0	41	5,5	482	11,2
W3	80x80	2,330	2,56	19	0,7	3	0,5	38	0,9
W4	130x330	2,220	4,29	31	1,1	5	0,7	81	1,9
W5	160x330	2,162	26,40	186	6,3	32	4,4	395	9,2
W7	348x375	2,064	78,30	527	17,9	91	12,4	1765	40,9
W8	60x375 nuovo fabbricato	1,279	22,50	94	3,2	16	2,2	174	4,0
W9	facciata continua nuovo fabbricato	1,254	45,10	184	6,3	32	4,3	317	7,3
Totali				<b>1277</b>	<b>43,3</b>	<b>220</b>	<b>30,0</b>	<b>3251</b>	<b>75,3</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lungh. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z6	C - Angolo tra pareti	-1,750	132,00	-705	-23,9
Z7	W - Parete - Telaio nuovo fabbricato	0,117	87,00	33	1,1
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0,036	117,32	14	0,5
Z10	IF - Parete - Solaio interpiano	0,013	12,88	1	0,0
Z11	R - Parete - Copertura	0,031	176,85	18	0,6
Totali				<b>-640</b>	<b>-21,7</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>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 : Ospedale di Comunità**

#### **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	2688	392	0	21	0	695	4232
Novembre	6544	954	0	52	0	1167	10301
Dicembre	8569	1250	0	68	0	1196	13489
Gennaio	9560	1394	0	76	0	1303	15049
Febbraio	8161	1190	0	65	0	1400	12846
Marzo	6995	1020	0	56	0	1589	11011
Aprile	2555	373	0	20	0	732	4022
<b>Totali</b>	<b>45073</b>	<b>6574</b>	<b>0</b>	<b>359</b>	<b>0</b>	<b>8082</b>	<b>70949</b>

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

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	957	3469	3060
Novembre	1012	4121	5399
Dicembre	753	3192	5579
Gennaio	929	3866	5579
Febbraio	1268	4802	5039
Marzo	1857	6248	5579
Aprile	1066	3251	2700
<b>Totali</b>	<b>7842</b>	<b>28949</b>	<b>32935</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

### Sommaro perdite e apporti

#### Edificio : Ospedale di Comunità

Categoria DPR 412/93	<b>E.3</b>	-	Superficie esterna	<b>2340,19</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>937,37</b>		Volume lordo	<b>4778,26</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>3537,02</b>		Rapporto S/V	<b>0,49</b>	m <sup>-1</sup>

#### Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] <sub>t</sub>	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	2145	695	4232	7072	3469	3060	2856	4245
Novembre	6538	1167	10301	18006	4121	5399	3040	14967
Dicembre	9134	1196	13489	23819	3192	5579	2075	21744
Gennaio	10102	1303	15049	26453	3866	5579	2749	23704
Febbraio	8149	1400	12846	22395	4802	5039	3794	18602
Marzo	6214	1589	11011	18814	6248	5579	5131	13693
Aprile	1882	732	4022	6636	3251	2700	2711	3962
<b>Totali</b>	<b>44164</b>	<b>8082</b>	<b>70949</b>	<b>123195</b>	<b>28949</b>	<b>32935</b>	<b>22357</b>	<b>100918</b>

#### Legenda simboli

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