



# COMUNE DI QUARRATA

Provincia di Pistoia

Area Valorizzazione e Sviluppo del Territorio

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE  
DEI LOCALI EX CINEMA MODERNO

Codice Identificativo di Gara (CIG): Z96252885B

**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

Ing. Iuri Gelli

**IL PROGETTISTA E D.L. IMPIANTI**

Ing. Gherardo Montano

Elaborato  
**T03**

Calcoli Dimensionamento Impianto Termico  
Ex Legge 10/91

scala: -

data: Novembre 2018

*Studio Ing. Gherardo Montano  
Via della Fortezza n. 1 - Firenze - Tel. 0552398702  
e-mail: gherardomontano@studiogaletti.com*

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

**RELAZIONE TECNICA**

**Decreto 26 giugno 2015**

COMMITTENTE : *Comune di Quarrata*  
EDIFICIO : *Locali ex Cinema Moderno*  
INDIRIZZO : *Piazza Risorgimento*  
COMUNE : *Quarrata*  
INTERVENTO : *Riqualificazione Locali Ex Cinema Moderno*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 8*

**ING. GHERARDO MONTANO**  
**VIA DELLA FORTEZZA, 1 - 50129 FIRENZE (FI)**

**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**

***Riqualficazione energetica degli impianti tecnici***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualficazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Quarrata Provincia PT

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

Riqualficazione Locali Ex Cinema Moderno

[X] 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):

Piazza Risorgimento

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

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

**E.4 (1) *Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi.***

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Quarrata

Progettista degli impianti termici Ing. Montano Gherardo  
Albo: Ingegneri Pr.: Firenze N.iscr.: 3512

Direttore lavori degli impianti termici Ing. Montano Gherardo  
Albo: Ingegneri Pr.: Firenze N.iscr.: 3512

## 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) 1691 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -0,9 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,5 °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>Zona climatizzata</b>	836,02	673,29	0,81	160,52	20,0	65,0

<b>Riqualificazione Locali ex Cinema Moderno</b>	836,02	673,29	0,81	160,52	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>Zona climatizzata</b>	836,02	673,29	0,81	160,52	26,0	51,3

<b>Riqualificazione Locali ex Cinema Moderno</b>	836,02	673,29	0,81	160,52	26,0	51,3
--	--------	--------	------	--------	------	------

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

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

**c) Informazioni generali e prescrizioni**

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: []

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture piane

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

***Intervento non previsto***

---

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: []

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

***Intervento non previsto***

---

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare []

Descrizione delle principali caratteristiche:

***Termostato ambiente***

---

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale []

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

***Non previsto***

---

## 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 autonomo a pompa di calore**

Sistemi di generazione

**Pompa di calore elettrica Aria/Aria ad espansione diretta**

Sistemi di termoregolazione

**Termostato ambiente on-off**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Non previsti**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**A collettori**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Non previsti**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Non previsti**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Bollitore elettrico ad accumulo**

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

Presenza di un filtro di sicurezza: ☐

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: ☐

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

Zona	<b>Zona climatizzata</b>	Quantità	<b>1</b>		
Servizio	<b>Riscaldamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>		
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>		
Marca – modello	<b>DAIKIN/VRV REYQ-P8/P9/REYQ8P9</b>				
Tipo sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>				
Potenza termica utile in riscaldamento	<b>25,0</b>	kW			
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>4,38</b>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<b>7,0</b>	°C	Sorgente calda	<b>20,0</b>	°C

Zona Zona climatizzata Quantità 1  
 Servizio Acqua calda sanitaria Fluido termovettore \_\_\_\_\_  
 Tipo di generatore Bollitore elettrico ad accumulo Combustibile Energia elettrica  
 Marca – modello \_\_\_\_\_  
 Potenza utile nominale Pn 1,20 kW

Zona Zona climatizzata Quantità 1  
 Servizio Raffrescamento Fluido termovettore Aria  
 Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica  
 Marca – modello DAIKIN/VRV REYQ-P8/P9/REYQ8P9  
 Tipo sorgente fredda Aria  
 Potenza termica utile in raffrescamento 22,4 kW  
 Indice di efficienza energetica (EER) 4,23  
 Temperature di riferimento:  
 Sorgente fredda 19,0 °C Sorgente calda 32,5 °C

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

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

Tipo di conduzione prevista ☐ continua con attenuazione notturna ☒ intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista:

intermittente

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
<u>Termostati ambiente</u>	<u>7</u>

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<u>Ventilconvettori a parete ad espansione diretta</u>	<u>7</u>	<u>0</u>

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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<u>Distribuzione sanitaria</u>	<u>Poliuretano espanso (preformati)</u>	<u>0,042</u>	<u>0</u>

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

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

**j) Schemi funzionali degli impianti termici**

**[Vedi Tav. T02](#)**

---



## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### Zona 1: Zona climatizzata

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1: []

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta: []

Se "sì" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

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

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	Parete Esterna 30	1,693	1,571
M2	Parete Confine 30	1,521	1,442
P1	Soletta interpiano	1,276	1,338
S2	Soffitto a terrazzo	1,779	1,309
S4	Controsoffitto	1,669	1,421
S1	Copertura civile inclinata retro	1,891	1,713

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
S3	Copertura Inclinata	0,533	0,533

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	Parete Esterna 30	504	0,456
S2	Soffitto a terrazzo	478	0,610
S1	Copertura civile inclinata retro	323	0,988

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m²K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m²K]
W1	Finestra 235x170	1,700	1,100
W2	Finestra 100x160	1,700	1,100
W3	Finestra Alta 165x75	1,700	1,100

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Ribambi naturali	0,50	0,50

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Superficie disperdente S	<b>636,99</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>1,17</b>	W/m <sup>2</sup> K

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<b>161,50</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<b>51,35</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	--------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<b>277,09</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>w</sub>	<b>21,58</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<b>38,12</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>0,00</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>336,78</b>	kWh/m <sup>2</sup>

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

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<b>172,05</b>	kWh/m <sup>2</sup>
--	---------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	η <sub>g</sub> [%]	η <sub>g,amm</sub> [%]	Verifica
<b>Zona climatizzata</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>58,3</b>	<b>56,3</b>	<b>Positiva</b>
<b>Zona climatizzata</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>30,4</b>	<b>28,9</b>	<b>Positiva</b>
<b>Zona climatizzata</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>134,7</b>	<b>86,6</b>	<b>Positiva</b>

**Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )	<b>14004</b>	kWh
Energia rinnovabile (E <sub>gl,ren</sub> )	<b>164,73</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>336,78</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>0</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

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

<b>7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE</b>
---

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.

***Nessuna deroga prevista***

---

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. 1 Rif.: T03
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. 1 Rif.: T02
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .  
N. 1 Rif.: T01
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. 1 Rif.: T01
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Altri allegati.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

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

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

**9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA**

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Gherardo</u>	<u>Montano</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Firenze</u>	<u>3512</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) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 26/11/2018

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

## ***T01 - Relazione tecnica di calcolo***

*prestazione energetica del sistema edificio-impianto*

EDIFICIO	<b><i>Riqualificazione Locali ex Cinema Moderno</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Piazza Risorgimento</i></b>
COMMITTENTE	<b><i>Comune di Quarrata</i></b>
COMUNE	<b><i>Quarrata</i></b>

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.18.39

ING. GHERARDO MONTANO  
VIA DELLA FORTEZZA, 1 - 50129 FIRENZE (FI)

## DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

### Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i><b>E.4 (1) Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi.</b></i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i><b>Si</b></i>
Edificio situato in un centro storico	<i><b>No</b></i>
Tipologia di calcolo	<i><b>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</b></i>

### Opzioni lavoro

Ponti termici	<i><b>Calcolo analitico</b></i>
Resistenze liminari	<i><b>Appendice A UNI EN ISO 6946</b></i>
Serre / locali non climatizzati	<i><b>Calcolo semplificato</b></i>
Capacità termica	<i><b>Calcolo semplificato</b></i>
Ombreggiamenti	<i><b>Calcolo automatico</b></i>

### Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i><b>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</b></i>
Rendimento globale medio stagionale	<i><b>FAQ ministeriali (agosto 2016)</b></i>
Verifica di condensa interstiziale	<i><b>UNI EN ISO 13788</b></i>

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Quarrata**  
Provincia **Pistoia**  
Altitudine s.l.m. **48** m  
Latitudine nord **43° 50'** Longitudine est **10° 58'**  
Gradi giorno DPR 412/93 **1691**  
Zona climatica **D**

### Località di riferimento

per dati invernali **Prato**  
per dati estivi **Prato**

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Artimino**  
per l'irradiazione **Artimino**  
per il vento **Artimino**

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **C**  
Direzione prevalente **Nord-Est**  
Distanza dal mare **> 40** km  
Velocità media del vento **1,8** m/s  
Velocità massima del vento **3,6** m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-0,9** °C  
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **01 novembre** al **15 aprile**

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **32,5** °C  
Temperatura esterna bulbo umido **22,9** °C  
Umidità relativa **45,0** %  
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	6,8	8,1	10,5	13,1	18,3	21,8	24,6	24,7	19,9	16,1	11,1	7,0

### 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	4,0	5,6	8,1	10,3	10,0	7,3	4,7	3,0	1,9	1,3
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,5	5,8	8,0	11,0	13,2	13,2	11,0	7,3	4,2	2,3	1,4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,8	7,2	9,1	10,7	13,4	15,3	15,8	14,5	11,0	7,4	5,5	4,0
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	8,7	10,9	11,2	11,2	12,4	13,4	14,0	14,3	12,6	10,1	9,5	7,9
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	11,3	13,1	11,7	10,1	10,1	10,5	11,1	12,0	12,2	11,5	12,0	10,4
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	8,7	10,9	11,2	11,2	12,4	13,4	14,0	14,3	12,6	10,1	9,5	7,9
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,8	7,2	9,1	10,7	13,4	15,3	15,8	14,5	11,0	7,4	5,5	4,0
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,5	5,8	8,0	11,0	13,2	13,2	11,0	7,3	4,2	2,3	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,2	3,4	5,5	7,2	8,7	9,9	9,6	8,0	6,1	4,1	2,4	1,6
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	3,5	5,8	7,2	8,7	11,9	14,1	14,9	13,6	9,5	5,8	4,3	3,0

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **284** W/m<sup>2</sup>



## ELENCO COMPONENTI

### Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	$Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	$\epsilon$ [-]	$\alpha$ [-]	$\theta$ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
M1	T	Parete Esterna 30	310,0	0,456	-9,717	0,90	0,60	-0,9	1,693
M2	U	Parete Confine 30	310,0	0,329	-10,281	0,90	0,60	11,6	1,521

### Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	$Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	$\epsilon$ [-]	$\alpha$ [-]	$\theta$ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
P1	U	Soletta interpiano	335,0	0,264	-10,172	0,90	0,60	11,6	1,276

### Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	$Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	$\epsilon$ [-]	$\alpha$ [-]	$\theta$ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
S1	T	Copertura civile inclinata retro	259,0	0,988	-6,757	0,90	0,60	-0,9	1,891
S2	T	Soffitto a terrazzo	327,0	0,610	-8,715	0,90	0,60	-0,9	1,779
S3	E	Copertura Inclinata	62,0	0,532	-0,399	0,90	0,60	-0,9	0,533
S4	U	Controsoffitto	327,0	0,487	-9,071	0,90	0,60	1,2	1,669

### Legenda simboli

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

**Ponti termici:**

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	$\Psi$ [W/mK]
Z1	W - Parete - Telaio		0,138
Z2	R - Parete - Copertura		-0,526
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano		0,196

Legenda simboli

$\Psi$                       Trasmittanza lineica di calcolo

**Componenti finestrati:**

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	$\epsilon$	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m²K]	Uw [W/m²K]	$\theta$ [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	T	Finestra 235x170	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	170,0	235,0	1,100	1,700	-0,9	3,448	7,540
W2	T	Finestra 100x160	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	160,0	100,0	1,100	1,700	-0,9	1,256	4,640
W3	T	Finestra Alta 165x75	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	75,0	165,0	1,100	1,700	-0,9	1,008	4,400

Legenda simboli

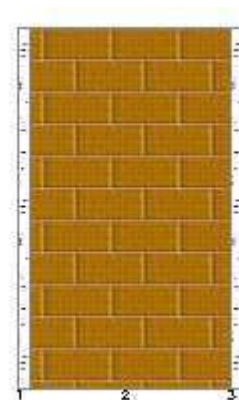
$\epsilon$	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
$\theta$	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

**Descrizione della struttura:** *Parete Esterna 30*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica	<b>1,693</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>310</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-0,9</b>	°C
Permeanza	<b>70,92</b> <b>2</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>552</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>504</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,456</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,269</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9,7</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Mattone pieno	<i>280,00</i>	<i>0,778</i>	<i>0,360</i>	<i>1800</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
3	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,063</i>	-	-	-

**Legenda simboli**

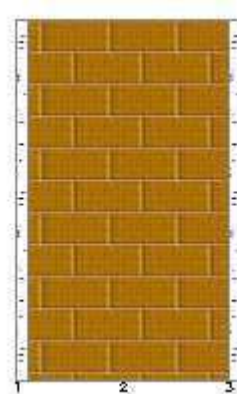
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Parete Confine 30*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica	<b>1,521</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>310</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>11,6</b>	°C
Permeanza	<b>70,92</b> <b>2</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>552</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>504</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,329</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,216</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-10,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Mattone pieno	<i>280,00</i>	<i>0,778</i>	<i>0,360</i>	<i>1800</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
3	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

**Legenda simboli**

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

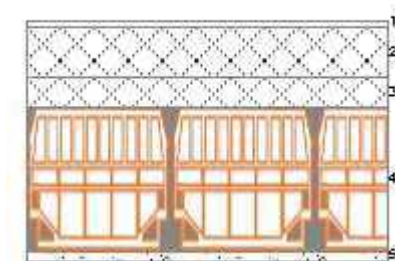
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: *Soletta interpiano*

**Codice: P1**

Trasmittanza termica	<b>1,276</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>335</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>11,6</b>	°C
Permeanza	<b>25,90</b> <b>7</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>468</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>444</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,264</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,207</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-10,2</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in cotto	10,00	0,720	0,014	1800	0,84	7
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

### Legenda simboli

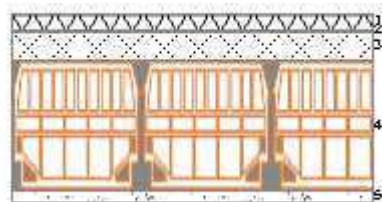
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Copertura civile inclinata retro*

**Codice:** *S1*

Trasmittanza termica	<b>1,891</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>259</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-0,9</b>	°C
Permeanza	<b>0,974</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>347</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>323</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,988</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,522</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-6,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,063	-	-	-
1	Copertura in tegole di argilla	20,00	0,990	0,020	2000	0,84	1
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	0,92	50000
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

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

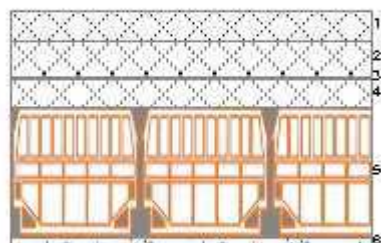
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **Soffitto a terrazzo**

**Codice: S2**

Trasmittanza termica	<b>1,779</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>327</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-0,9</b>	°C
Permeanza	<b>3,991</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>502</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>478</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,610</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,343</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,7</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,063	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
3	Barriera vapore in velo di vetro bitumato	2,00	0,230	0,009	1200	0,92	20000
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
6	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### Legenda simboli

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



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

**Descrizione della struttura:** *Copertura Inclinata*

**Codice:** *S3*

Trasmittanza termica	<b>0,533</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>62</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-0,9</b>	°C
Permeanza	<b>0,010</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>18</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>18</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,532</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,999</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,063</b>	-	-	-
1	Acciaio	<b>1,00</b>	<b>52,000</b>	<b>0,000</b>	<b>7800</b>	<b>0,45</b>	<b>999999</b> <b>9</b>
2	Polistirene espanso, estruso con pelle	<b>60,00</b>	<b>0,035</b>	<b>1,714</b>	<b>35</b>	<b>1,25</b>	<b>300</b>
3	Acciaio	<b>1,00</b>	<b>52,000</b>	<b>0,000</b>	<b>7800</b>	<b>0,45</b>	<b>999999</b> <b>9</b>
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,100</b>	-	-	-

**Legenda simboli**

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

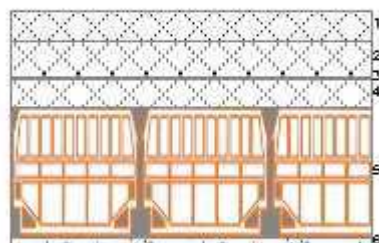
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **Controsoffitto**

**Codice: S4**

Trasmittanza termica	<b>1,669</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>327</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>1,2</b>	°C
Permeanza	<b>3,991</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>502</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>478</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,487</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,292</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9,1</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Sottopavimento di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
3	Barriera vapore in velo di vetro bitumato	2,00	0,230	0,009	1200	0,92	20000
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
6	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### Legenda simboli

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

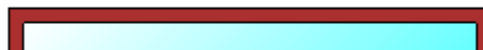
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Finestra 235x170*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,700</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,100</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

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

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>235,0</b>	cm
Altezza		<b>170,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,995</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,448</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,547</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,86</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,540</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>8,100</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,979</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,138</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>8,10</b>	m

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra 100x160*

**Codice:** *W2*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,700</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,100</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

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

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza		<b>160,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,600</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,256</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,344</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,78</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,640</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,200</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>2,148</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,138</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>5,20</b>	m

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra Alta 165x75*

**Codice:** *W3*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,700</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,100</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

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

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>165,0</b>	cm
Altezza		<b>75,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,237</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,008</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,230</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,81</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,400</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,800</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>2,235</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

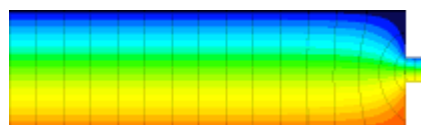
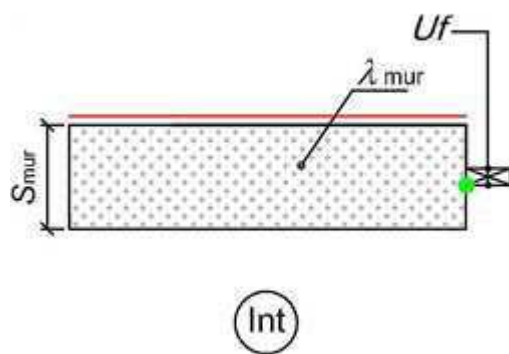
Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,138</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>4,80</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: **W - Parete - Telaio**

**Codice: Z1**

Tipologia	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,138</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,138</b>	W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,553</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>W10 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto in mezzeria</b>	
	<b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,138 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	$U_f$	<b>1</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore muro	$S_{mur}$	<b>280,0</b>	mm
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,780</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>18,0</b>	<b>16,1</b>	<b>17,2</b>	<b>19,3</b>	<b>NEGATIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>11,1</b>	<b>16,0</b>	<b>16,2</b>	<b>NEGATIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>7,0</b>	<b>14,2</b>	<b>15,5</b>	<b>NEGATIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>6,8</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>NEGATIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>8,1</b>	<b>14,7</b>	<b>14,3</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>10,5</b>	<b>15,8</b>	<b>15,0</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>13,1</b>	<b>16,9</b>	<b>15,6</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

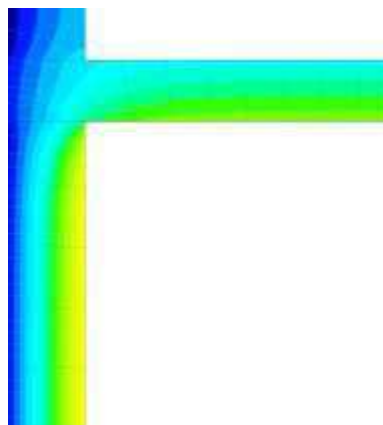
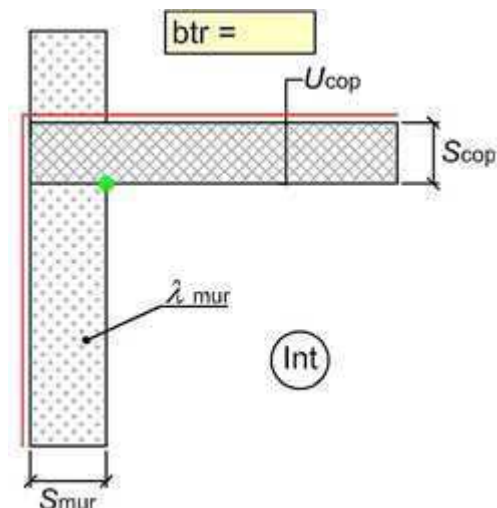
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice: Z2**

Tipologia	<b>R - Parete - Copertura</b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-0,526</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>-1,053</b>	W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	<b>0,492</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>R18c - Giunto parete con isolamento ripartito - copertura non isolata verso ambiente non climatizzato</b>	
	<b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = -1,053 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	<b>0,50</b>	-
Spessore copertura	S <sub>cop</sub>	<b>180,0</b>	mm
Spessore muro	S <sub>mur</sub>	<b>280,0</b>	mm
Conduttività termica muro	λ <sub>mur</sub>	<b>0,780</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	θ <sub>i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>si</sub>	θ <sub>acc</sub>	Verifica
ottobre	<b>18,1</b>	<b>18,1</b>	<b>18,1</b>	<b>19,3</b>	<b>NEGATIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>15,6</b>	<b>17,7</b>	<b>16,2</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>13,5</b>	<b>16,7</b>	<b>15,5</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>13,4</b>	<b>16,6</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>14,1</b>	<b>17,0</b>	<b>14,3</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>15,3</b>	<b>17,6</b>	<b>15,0</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>16,6</b>	<b>18,2</b>	<b>15,6</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

θ <sub>i</sub>	Temperatura interna al locale	°C
θ <sub>e</sub>	Temperatura esterna	°C
θ <sub>si</sub>	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ <sub>acc</sub>	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C





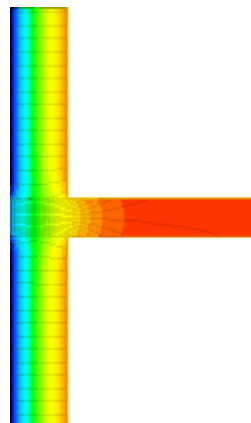
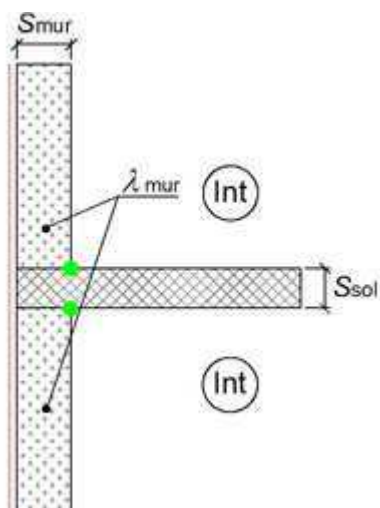
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice: Z3**

Tipologia	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,196</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,392</b>	W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	<b>0,599</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	

Note **IF4 - Giunto parete con isolamento ripartito - solaio interpiano**  
**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = 0,392 W/mK.**



### Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	<b>200,0</b>	mm
Spessore muro	Smur	<b>280,0</b>	mm
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,780</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b>	kg/m <sup>3</sup>	Condizioni esterne:	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>18,0</b>	<b>16,1</b>	<b>17,2</b>	<b>19,3</b>	<b>NEGATIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>11,1</b>	<b>16,4</b>	<b>16,2</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>7,0</b>	<b>14,8</b>	<b>15,5</b>	<b>NEGATIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>6,8</b>	<b>14,7</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>8,1</b>	<b>15,2</b>	<b>14,3</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>10,5</b>	<b>16,2</b>	<b>15,0</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>13,1</b>	<b>17,2</b>	<b>15,6</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>Quarrata</b>	
Provincia	<b>Pistoia</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>48</b>	m
Gradi giorno	<b>1691</b>	
Zona climatica	<b>D</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-0,9</b>	°C


### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>160,52</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>673,29</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>617,07</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>836,02</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,81</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]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	T	Parete Esterna 30	1,762	-0,9	255,23	10535	57,0
M2	U	Parete Confine 30	1,521	11,6	27,36	348	1,9
P1	U	Soletta interpiano	1,276	11,6	185,89	1982	10,7
S1	T	Copertura civile inclinata retro	1,977	-0,9	36,30	1500	8,1
S2	T	Soffitto a terrazzo	1,855	-0,9	28,81	1117	6,0
S4	U	Controsoffitto	1,669	1,2	120,78	3792	20,5

Totale: **19274** **104,3**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
W1	T	Finestra 235x170	1,700	-0,9	12,00	512	2,8
W2	T	Finestra 100x160	1,700	-0,9	3,20	119	0,6
W3	T	Finestra Alta 165x75	1,700	-0,9	3,72	159	0,9

Totale: **790** **4,3**

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> [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,138	49,16	165	0,9
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,526	189,92	-2106	-11,4
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	118,83	351	1,9

Totale: **-1590** **-8,6**

### Legenda simboli

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

## DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

### Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

#### Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete Esterna 30	1,762	-0,9	49,16	2173	11,8
Z1	W - Parete - Telaio	0,138	0,1	38,76	134	0,7
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	0,1	29,83	-394	-2,1
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	0,1	9,95	49	0,3
W1	Finestra 235x170	1,700	-0,9	12,00	512	2,8
W3	Finestra Alta 165x75	1,700	-0,9	3,72	159	0,9

Totale: **2632** **14,2**

#### Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete Esterna 30	1,762	-0,9	89,05	3608	19,5
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	0,1	19,76	-239	-1,3
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	0,1	19,76	89	0,5

Totale: **3458** **18,7**

#### Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete Esterna 30	1,762	-0,9	55,26	2137	11,6
Z1	W - Parete - Telaio	0,138	0,1	10,40	31	0,2
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	0,1	25,61	-296	-1,6
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	0,1	9,95	43	0,2
W2	Finestra 100x160	1,700	-0,9	3,20	119	0,6

Totale: **2035** **11,0**

#### Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete Esterna 30	1,762	-0,9	61,76	2616	14,2
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	0,1	13,19	-167	-0,9
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	0,1	13,19	62	0,3

Totale: **2511** **13,6**

#### Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
P1	Soletta interpiano	1,276	11,6	185,89	1982	10,7
S1	Copertura civile inclinata retro	1,977	-0,9	36,30	1500	8,1

S2	Soffitto a terrazzo	1,855	-0,9	28,81	1117	6,0
S4	Controsoffitto	1,669	1,2	120,78	3792	20,5
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	0,1	94,96	-982	-5,3
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	0,1	59,41	97	0,5

Totale: **7507** **40,6**

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> [%]
M2	Parete Confine 30	1,521	11,6	27,36	348	1,9
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	0,1	6,57	-29	-0,2
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	0,1	6,57	11	0,1

Totale: **330** **1,8**

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	$V_{\text{netto}}$ [m <sup>3</sup> ]	$\Phi_{\text{ve}}$ [W]
1	Zona climatizzata	617,1	1787
Totale			1787

#### Legenda simboli

$V_{\text{netto}}$  Volume netto della zona termica  
 $\Phi_{\text{ve}}$  Potenza dispersa per ventilazione

### **Dispersioni per Intermittenza:**

Nr.	Descrizione zona termica	$S_u$ [m <sup>2</sup> ]	$f_{\text{RH}}$ [-]	$\Phi_{\text{rh}}$ [W]
1	Zona climatizzata	160,52	0	0
Totale:				0

#### Legenda simboli

$S_u$  Superficie in pianta netta della zona termica  
 $f_{\text{RH}}$  Fattore di ripresa  
 $\Phi_{\text{rh}}$  Potenza dispersa per intermittenza

### **Dispersioni totali:**

Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	$\Phi_{\text{hl}}$ [W]	$\Phi_{\text{hl,sic}}$ [W]
1	Zona climatizzata	20261	20261
Totale		20261	20261

#### Legenda simboli

$\Phi_{\text{hl}}$  Potenza totale dispersa  
 $\Phi_{\text{hl,sic}}$  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>Quarrata</b>
Provincia	<b>Pistoia</b>
Altitudine s.l.m.	<b>48</b> m
Gradi giorno	<b>1691</b>
Zona climatica	<b>D</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-0,9</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	4,0	5,6	8,1	10,3	10,0	7,3	4,7	3,0	1,9	1,3
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,5	5,8	8,0	11,0	13,2	13,2	11,0	7,3	4,2	2,3	1,4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,8	7,2	9,1	10,7	13,4	15,3	15,8	14,5	11,0	7,4	5,5	4,0
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	8,7	10,9	11,2	11,2	12,4	13,4	14,0	14,3	12,6	10,1	9,5	7,9
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	11,3	13,1	11,7	10,1	10,1	10,5	11,1	12,0	12,2	11,5	12,0	10,4
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	8,7	10,9	11,2	11,2	12,4	13,4	14,0	14,3	12,6	10,1	9,5	7,9
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,8	7,2	9,1	10,7	13,4	15,3	15,8	14,5	11,0	7,4	5,5	4,0
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,5	5,8	8,0	11,0	13,2	13,2	11,0	7,3	4,2	2,3	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,2	3,4	5,5	7,2	8,7	9,9	9,6	8,0	6,1	4,1	2,4	1,6
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	3,5	5,8	7,2	8,7	11,9	14,1	14,9	13,6	9,5	5,8	4,3	3,0

### Edificio : Riquilificazione Locali ex Cinema Moderno

### 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	6,8	8,1	10,5	12,5	-	-	-	-	-	-	11,1	7,0
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	-	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>												
Stagione di calcolo	<b>Convenzionale</b>	dal	<b>01 novembre</b>	al	<b>15 aprile</b>								
Durata della stagione	<b>166</b>	giorni											

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>160,52</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>673,29</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>617,07</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>836,02</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,81</b>	m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

**Edificio : Riquilificazione Locali ex Cinema Moderno**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	Parete Esterna 30	1,693	255,23	432,2
S1	Copertura civile inclinata retro	1,891	36,30	68,6
S2	Soffitto a terrazzo	1,779	28,81	51,2
Z1	W - Parete - Telaio	0,138	49,16	6,8
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	126,35	-66,5
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	52,85	10,4
W1	Finestra 235x170	1,700	12,00	20,4
W2	Finestra 100x160	1,700	3,20	5,4
W3	Finestra Alta 165x75	1,700	3,72	6,3

Totale **534,9**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b <sub>tr, U</sub> [-]	H <sub>U</sub> [W/K]
M2	Parete Confine 30	1,521	27,36	0,40	16,6
P1	Soletta interpiano	1,276	185,89	0,40	94,8
S4	Controsoffitto	1,669	120,78	0,90	181,4
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	63,57	-	-28,4
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	65,98	-	5,2

Totale **269,7**

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

**Zona 1 : Zona climatizzata**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m³]	q <sub>ve,0</sub> [m³/h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Vano Scale	Naturale	72,50	24,57	0,60	8,2
2	Sala 1	Naturale	136,33	31,98	0,60	10,7
3	Saletta 2	Naturale	62,43	14,89	0,60	5,0
4	Sala 3	Naturale	151,71	36,19	0,60	12,1
5	Sala 4	Naturale	82,53	19,69	0,60	6,6
6	Sala 5	Naturale	57,85	13,80	0,60	4,6
7	Cucina	Naturale	31,68	7,56	0,60	2,5
8	Bagno H	Naturale	14,63	3,49	0,60	1,2
9	Bagno	Naturale	7,40	1,76	0,60	0,6

Totale **51,3**

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 : Riqualificazione Locali ex Cinema Moderno**

### INTERA STAGIONE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna 30	1,693	255,23	18871	53,7	2917	93,5	5289	55,4
M2	Parete Confine 30	1,521	27,36	727	2,1	-	-	-	-
P1	Soletta interpiano	1,276	185,89	4141	11,8	-	-	-	-
S1	Copertura civile inclinata retro	1,891	36,30	2997	8,5	0	0,0	1018	10,7
S2	Soffitto a terrazzo	1,779	28,81	2237	6,4	0	0,0	760	8,0
S4	Controsoffitto	1,669	120,78	7922	22,5	-	-	-	-
Totali				<b>36895</b>	<b>105,0</b>	<b>2917</b>	<b>93,5</b>	<b>7067</b>	<b>74,0</b>

#### 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	Finestra 235x170	1,700	12,00	891	2,5	128	4,1	1246	13,0
W2	Finestra 100x160	1,700	3,20	238	0,7	34	1,1	876	9,2
W3	Finestra Alta 165x75	1,700	3,72	276	0,8	40	1,3	364	3,8
Totali				<b>1404</b>	<b>4,0</b>	<b>202</b>	<b>6,5</b>	<b>2486</b>	<b>26,0</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,138	49,16	296	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	189,92	-4143	-11,8
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	118,83	679	1,9
Totali				<b>-3168</b>	<b>-9,0</b>

### Mese : NOVEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna 30	1,693	255,23	2770	53,7	481	93,5	869	59,0
M2	Parete Confine 30	1,521	27,36	107	2,1	-	-	-	-
P1	Soletta interpiano	1,276	185,89	608	11,8	-	-	-	-
S1	Copertura civile inclinata retro	1,891	36,30	440	8,5	0	0,0	145	9,9
S2	Soffitto a terrazzo	1,779	28,81	328	6,4	0	0,0	108	7,4
S4	Controsoffitto	1,669	120,78	1163	22,5	-	-	-	-
Totali				<b>5415</b>	<b>105,0</b>	<b>481</b>	<b>93,5</b>	<b>1122</b>	<b>76,2</b>

#### 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	Finestra 235x170	1,700	12,00	131	2,5	21	4,1	150	10,2
W2	Finestra 100x160	1,700	3,20	35	0,7	6	1,1	156	10,6
W3	Finestra Alta 165x75	1,700	3,72	41	0,8	7	1,3	44	3,0
Totali				<b>206</b>	<b>4,0</b>	<b>33</b>	<b>6,5</b>	<b>350</b>	<b>23,8</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,138	49,16	43	0,8

Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	189,92	-608	-11,8
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	118,83	100	1,9
Totali			<b>-465</b>	<b>-9,0</b>	

## Mese : DICEMBRE

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna 30	1,693	255,23	4180	53,7	479	93,5	715	62,2
M2	Parete Confine 30	1,521	27,36	161	2,1	-	-	-	-
P1	Soletta interpiano	1,276	185,89	917	11,8	-	-	-	-
S1	Copertura civile inclinata retro	1,891	36,30	664	8,5	0	0,0	103	9,0
S2	Soffitto a terrazzo	1,779	28,81	496	6,4	0	0,0	77	6,7
S4	Controsoffitto	1,669	120,78	1755	22,5	-	-	-	-
Totali				<b>8173</b>	<b>105,0</b>	<b>479</b>	<b>93,5</b>	<b>895</b>	<b>77,8</b>

### 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	Finestra 235x170	1,700	12,00	197	2,5	21	4,1	94	8,1
W2	Finestra 100x160	1,700	3,20	53	0,7	6	1,1	134	11,6
W3	Finestra Alta 165x75	1,700	3,72	61	0,8	7	1,3	27	2,4
Totali				<b>311</b>	<b>4,0</b>	<b>33</b>	<b>6,5</b>	<b>255</b>	<b>22,2</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,138	49,16	66	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	189,92	-918	-11,8
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	118,83	150	1,9
Totali				<b>-702</b>	<b>-9,0</b>

## Mese : GENNAIO

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna 30	1,693	255,23	4245	53,7	584	93,5	810	60,3
M2	Parete Confine 30	1,521	27,36	163	2,1	-	-	-	-
P1	Soletta interpiano	1,276	185,89	931	11,8	-	-	-	-
S1	Copertura civile inclinata retro	1,891	36,30	674	8,5	0	0,0	128	9,5
S2	Soffitto a terrazzo	1,779	28,81	503	6,4	0	0,0	95	7,1
S4	Controsoffitto	1,669	120,78	1782	22,5	-	-	-	-
Totali				<b>8299</b>	<b>105,0</b>	<b>584</b>	<b>93,5</b>	<b>1032</b>	<b>76,8</b>

### 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	Finestra 235x170	1,700	12,00	200	2,5	26	4,1	127	9,4
W2	Finestra 100x160	1,700	3,20	53	0,7	7	1,1	147	10,9
W3	Finestra Alta 165x75	1,700	3,72	62	0,8	8	1,3	37	2,8
Totali				<b>316</b>	<b>4,0</b>	<b>40</b>	<b>6,5</b>	<b>311</b>	<b>23,2</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,138	49,16	67	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	189,92	-932	-11,8
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	118,83	153	1,9
Totali				<b>-713</b>	<b>-9,0</b>

## 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 30	1,693	255,23	3456	53,7	531	93,5	978	56,0
M2	Parete Confini 30	1,521	27,36	133	2,1	-	-	-	-
P1	Soletta interpiano	1,276	185,89	758	11,8	-	-	-	-
S1	Copertura civile inclinata retro	1,891	36,30	549	8,5	0	0,0	186	10,6
S2	Soffitto a terrazzo	1,779	28,81	410	6,4	0	0,0	139	7,9
S4	Controsoffitto	1,669	120,78	1451	22,5	-	-	-	-
Totali				<b>6758</b>	<b>105,0</b>	<b>531</b>	<b>93,5</b>	<b>1303</b>	<b>74,6</b>

### 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	Finestra 235x170	1,700	12,00	163	2,5	23	4,1	215	12,3
W2	Finestra 100x160	1,700	3,20	44	0,7	6	1,1	166	9,5
W3	Finestra Alta 165x75	1,700	3,72	51	0,8	7	1,3	63	3,6
Totali				<b>257</b>	<b>4,0</b>	<b>37</b>	<b>6,5</b>	<b>444</b>	<b>25,4</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,138	49,16	54	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	189,92	-759	-11,8
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	118,83	124	1,9
Totali				<b>-580</b>	<b>-9,0</b>

## Mese : MARZO

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna 30	1,693	255,23	3055	53,7	574	93,5	1248	51,1
M2	Parete Confini 30	1,521	27,36	118	2,1	-	-	-	-
P1	Soletta interpiano	1,276	185,89	670	11,8	-	-	-	-
S1	Copertura civile inclinata retro	1,891	36,30	485	8,5	0	0,0	284	11,6
S2	Soffitto a terrazzo	1,779	28,81	362	6,4	0	0,0	212	8,7
S4	Controsoffitto	1,669	120,78	1282	22,5	-	-	-	-
Totali				<b>5973</b>	<b>105,0</b>	<b>574</b>	<b>93,5</b>	<b>1744</b>	<b>71,4</b>

### 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	Finestra 235x170	1,700	12,00	144	2,5	25	4,1	397	16,2
W2	Finestra 100x160	1,700	3,20	38	0,7	7	1,1	185	7,6
W3	Finestra Alta 165x75	1,700	3,72	45	0,8	8	1,3	116	4,8
Totali				<b>227</b>	<b>4,0</b>	<b>40</b>	<b>6,5</b>	<b>698</b>	<b>28,6</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,138	49,16	48	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	189,92	-671	-11,8
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	118,83	110	1,9
Totali				<b>-513</b>	<b>-9,0</b>

## Mese : APRILE

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna 30	1,693	255,23	1165	53,7	268	93,5	669	47,8
M2	Parete Confine 30	1,521	27,36	45	2,1	-	-	-	-
P1	Soletta interpiano	1,276	185,89	256	11,8	-	-	-	-
S1	Copertura civile inclinata retro	1,891	36,30	185	8,5	0	0,0	172	12,3
S2	Soffitto a terrazzo	1,779	28,81	138	6,4	0	0,0	129	9,2
S4	Controsoffitto	1,669	120,78	489	22,5	-	-	-	-
Totali				<b>2278</b>	<b>105,0</b>	<b>268</b>	<b>93,5</b>	<b>970</b>	<b>69,3</b>

### 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	Finestra 235x170	1,700	12,00	55	2,5	12	4,1	264	18,9
W2	Finestra 100x160	1,700	3,20	15	0,7	3	1,1	87	6,2
W3	Finestra Alta 165x75	1,700	3,72	17	0,8	4	1,3	77	5,5
Totali				<b>87</b>	<b>4,0</b>	<b>19</b>	<b>6,5</b>	<b>429</b>	<b>30,7</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,138	49,16	18	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	189,92	-256	-11,8
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	118,83	42	1,9
Totali				<b>-196</b>	<b>-9,0</b>

### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
Q <sub>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>

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Sommario perdite e apporti

#### Edificio : Riqualificazione Locali ex Cinema Moderno

Categoria DPR 412/93	<b>E.4 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>673,29</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>160,52</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>836,02</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>617,07</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,81</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]
Novembre	4034	515	329	4877	350	925	1274	3612
Dicembre	6887	513	496	7896	255	955	1210	6688
Gennaio	6870	625	504	7998	311	955	1266	6734
Febbraio	5131	568	410	6110	444	863	1307	4808
Marzo	3943	613	363	4919	698	955	1654	3292
Aprile	1199	286	138	1624	429	462	891	789
Totali	<b>28064</b>	<b>3119</b>	<b>2240</b>	<b>33424</b>	<b>2486</b>	<b>5116</b>	<b>7602</b>	<b>25924</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

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

### Dati climatici della località:

Località	<b>Quarrata</b>
Provincia	<b>Pistoia</b>
Altitudine s.l.m.	<b>48</b> m
Gradi giorno	<b>1691</b>
Zona climatica	<b>D</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-0,9</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	4,0	5,6	8,1	10,3	10,0	7,3	4,7	3,0	1,9	1,3
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,5	5,8	8,0	11,0	13,2	13,2	11,0	7,3	4,2	2,3	1,4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,8	7,2	9,1	10,7	13,4	15,3	15,8	14,5	11,0	7,4	5,5	4,0
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	8,7	10,9	11,2	11,2	12,4	13,4	14,0	14,3	12,6	10,1	9,5	7,9
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	11,3	13,1	11,7	10,1	10,1	10,5	11,1	12,0	12,2	11,5	12,0	10,4
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	8,7	10,9	11,2	11,2	12,4	13,4	14,0	14,3	12,6	10,1	9,5	7,9
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,8	7,2	9,1	10,7	13,4	15,3	15,8	14,5	11,0	7,4	5,5	4,0
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,5	5,8	8,0	11,0	13,2	13,2	11,0	7,3	4,2	2,3	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,2	3,4	5,5	7,2	8,7	9,9	9,6	8,0	6,1	4,1	2,4	1,6
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	3,5	5,8	7,2	8,7	11,9	14,1	14,9	13,6	9,5	5,8	4,3	3,0

### Edificio : Riquilificazione Locali ex Cinema Moderno

### 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	-	-	-	14,5	18,3	21,8	24,6	24,7	19,9	17,1	-	-
N° giorni	-	-	-	-	15	31	30	31	31	30	13	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Reale</b> dal <b>16 aprile</b> al <b>13 ottobre</b>
Durata della stagione	<b>181</b> giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>160,52</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>673,29</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>617,07</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>836,02</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,81</b> m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

**Edificio : Riquilificazione Locali ex Cinema Moderno**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	Parete Esterna 30	1,693	255,23	432,2
S1	Copertura civile inclinata retro	1,891	36,30	68,6
S2	Soffitto a terrazzo	1,779	28,81	51,2
Z1	W - Parete - Telaio	0,138	49,16	6,8
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	126,35	-66,5
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	52,85	10,4
W1	Finestra 235x170	1,700	12,00	20,4
W2	Finestra 100x160	1,700	3,20	5,4
W3	Finestra Alta 165x75	1,700	3,72	6,3

Totale **534,9**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b <sub>tr, U</sub> [-]	H <sub>U</sub> [W/K]
M2	Parete Confine 30	1,521	27,36	0,40	16,6
P1	Soletta interpiano	1,276	185,89	0,40	94,8
S4	Controsoffitto	1,669	120,78	0,90	181,4
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	63,57	-	-28,4
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	65,98	-	5,2

Totale **269,7**

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

**Zona 1 : Zona climatizzata**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m³]	q <sub>ve,0</sub> [m³/h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Vano Scale	Naturale	72,50	24,57	0,60	8,2
2	Sala 1	Naturale	136,33	31,98	0,60	10,7
3	Saletta 2	Naturale	62,43	14,89	0,60	5,0
4	Sala 3	Naturale	151,71	36,19	0,60	12,1
5	Sala 4	Naturale	82,53	19,69	0,60	6,6
6	Sala 5	Naturale	57,85	13,80	0,60	4,6
7	Cucina	Naturale	31,68	7,56	0,60	2,5
8	Bagno H	Naturale	14,63	3,49	0,60	1,2
9	Bagno	Naturale	7,40	1,76	0,60	0,6

Totale **51,3**

Legenda simboli

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

## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

**Edificio : Riqualificazione Locali ex Cinema Moderno**

### INTERA STAGIONE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna 30	1,693	255,23	9540	53,7	3959	93,5	9734	46,9
M2	Parete Confine 30	1,521	27,36	367	2,1	-	-	-	-
P1	Soletta interpiano	1,276	185,89	2093	11,8	-	-	-	-
S1	Copertura civile inclinata retro	1,891	36,30	1515	8,5	0	0,0	2616	12,6
S2	Soffitto a terrazzo	1,779	28,81	1131	6,4	0	0,0	1953	9,4
S4	Controsoffitto	1,669	120,78	4004	22,5	-	-	-	-
Totali				<b>18651</b>	<b>105,0</b>	<b>3959</b>	<b>93,5</b>	<b>14302</b>	<b>68,9</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra 235x170	1,700	12,00	450	2,5	174	4,1	4068	19,6
W2	Finestra 100x160	1,700	3,20	120	0,7	46	1,1	1193	5,7
W3	Finestra Alta 165x75	1,700	3,72	140	0,8	54	1,3	1190	5,7
Totali				<b>710</b>	<b>4,0</b>	<b>274</b>	<b>6,5</b>	<b>6451</b>	<b>31,1</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,138	49,16	150	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	189,92	-2094	-11,8
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	118,83	343	1,9
Totali				<b>-1602</b>	<b>-9,0</b>

### Mese : APRILE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna 30	1,693	255,23	1791	53,7	314	93,5	669	47,8
M2	Parete Confine 30	1,521	27,36	69	2,1	-	-	-	-
P1	Soletta interpiano	1,276	185,89	393	11,8	-	-	-	-
S1	Copertura civile inclinata retro	1,891	36,30	284	8,5	0	0,0	172	12,3
S2	Soffitto a terrazzo	1,779	28,81	212	6,4	0	0,0	129	9,2
S4	Controsoffitto	1,669	120,78	752	22,5	-	-	-	-
Totali				<b>3502</b>	<b>105,0</b>	<b>314</b>	<b>93,5</b>	<b>970</b>	<b>69,3</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra 235x170	1,700	12,00	85	2,5	14	4,1	264	18,9
W2	Finestra 100x160	1,700	3,20	23	0,7	4	1,1	87	6,2
W3	Finestra Alta 165x75	1,700	3,72	26	0,8	4	1,3	77	5,5
Totali				<b>133</b>	<b>4,0</b>	<b>22</b>	<b>6,5</b>	<b>429</b>	<b>30,7</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,138	49,16	28	0,8



Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	189,92	-393	-11,8
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	118,83	64	1,9
Totali				<b>-301</b>	<b>-9,0</b>

## Mese : MAGGIO

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna 30	1,693	255,23	2476	53,7	616	93,5	1662	46,0
M2	Parete Confine 30	1,521	27,36	95	2,1	-	-	-	-
P1	Soletta interpiano	1,276	185,89	543	11,8	-	-	-	-
S1	Copertura civile inclinata retro	1,891	36,30	393	8,5	0	0,0	461	12,8
S2	Soffitto a terrazzo	1,779	28,81	294	6,4	0	0,0	344	9,5
S4	Controsoffitto	1,669	120,78	1039	22,5	-	-	-	-
Totali				<b>4841</b>	<b>105,0</b>	<b>616</b>	<b>93,5</b>	<b>2467</b>	<b>68,2</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra 235x170	1,700	12,00	117	2,5	27	4,1	738	20,4
W2	Finestra 100x160	1,700	3,20	31	0,7	7	1,1	194	5,4
W3	Finestra Alta 165x75	1,700	3,72	36	0,8	8	1,3	216	6,0
Totali				<b>184</b>	<b>4,0</b>	<b>43</b>	<b>6,5</b>	<b>1148</b>	<b>31,8</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,138	49,16	39	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	189,92	-544	-11,8
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	118,83	89	1,9
Totali				<b>-416</b>	<b>-9,0</b>

## Mese : GIUGNO

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna 30	1,693	255,23	1307	53,7	653	93,5	1816	45,2
M2	Parete Confine 30	1,521	27,36	50	2,1	-	-	-	-
P1	Soletta interpiano	1,276	185,89	287	11,8	-	-	-	-
S1	Copertura civile inclinata retro	1,891	36,30	208	8,5	0	0,0	520	12,9
S2	Soffitto a terrazzo	1,779	28,81	155	6,4	0	0,0	388	9,7
S4	Controsoffitto	1,669	120,78	549	22,5	-	-	-	-
Totali				<b>2555</b>	<b>105,0</b>	<b>653</b>	<b>93,5</b>	<b>2724</b>	<b>67,8</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra 235x170	1,700	12,00	62	2,5	29	4,1	845	21,0
W2	Finestra 100x160	1,700	3,20	16	0,7	8	1,1	201	5,0
W3	Finestra Alta 165x75	1,700	3,72	19	0,8	9	1,3	247	6,2
Totali				<b>97</b>	<b>4,0</b>	<b>45</b>	<b>6,5</b>	<b>1293</b>	<b>32,2</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,138	49,16	20	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	189,92	-287	-11,8
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	118,83	47	1,9
Totali				<b>-219</b>	<b>-9,0</b>

**Mese : LUGLIO**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna 30	1,693	255,23	450	53,7	820	93,5	1924	45,5
M2	Parete Confini 30	1,521	27,36	17	2,1	-	-	-	-
P1	Soletta interpiano	1,276	185,89	99	11,8	-	-	-	-
S1	Copertura civile inclinata retro	1,891	36,30	71	8,5	0	0,0	548	13,0
S2	Soffitto a terrazzo	1,779	28,81	53	6,4	0	0,0	409	9,7
S4	Controsoffitto	1,669	120,78	189	22,5	-	-	-	-
Totali				<b>880</b>	<b>105,0</b>	<b>820</b>	<b>93,5</b>	<b>2882</b>	<b>68,2</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra 235x170	1,700	12,00	21	2,5	36	4,1	873	20,7
W2	Finestra 100x160	1,700	3,20	6	0,7	10	1,1	216	5,1
W3	Finestra Alta 165x75	1,700	3,72	7	0,8	11	1,3	255	6,0
Totali				<b>34</b>	<b>4,0</b>	<b>57</b>	<b>6,5</b>	<b>1345</b>	<b>31,8</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,138	49,16	7	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	189,92	-99	-11,8
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	118,83	16	1,9
Totali				<b>-76</b>	<b>-9,0</b>

**Mese : AGOSTO**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna 30	1,693	255,23	418	53,7	798	93,5	1813	47,2
M2	Parete Confini 30	1,521	27,36	16	2,1	-	-	-	-
P1	Soletta interpiano	1,276	185,89	92	11,8	-	-	-	-
S1	Copertura civile inclinata retro	1,891	36,30	66	8,5	0	0,0	483	12,6
S2	Soffitto a terrazzo	1,779	28,81	50	6,4	0	0,0	361	9,4
S4	Controsoffitto	1,669	120,78	175	22,5	-	-	-	-
Totali				<b>817</b>	<b>105,0</b>	<b>798</b>	<b>93,5</b>	<b>2658</b>	<b>69,1</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra 235x170	1,700	12,00	20	2,5	35	4,1	744	19,4
W2	Finestra 100x160	1,700	3,20	5	0,7	9	1,1	225	5,9
W3	Finestra Alta 165x75	1,700	3,72	6	0,8	11	1,3	218	5,7
Totali				<b>31</b>	<b>4,0</b>	<b>55</b>	<b>6,5</b>	<b>1187</b>	<b>30,9</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,138	49,16	7	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	189,92	-92	-11,8
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	118,83	15	1,9
Totali				<b>-70</b>	<b>-9,0</b>

**Mese : SETTEMBRE**

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna 30	1,693	255,23	1898	53,7	556	93,5	1404	49,8
M2	Parete Confine 30	1,521	27,36	73	2,1	-	-	-	-
P1	Soletta interpiano	1,276	185,89	417	11,8	-	-	-	-
S1	Copertura civile inclinata retro	1,891	36,30	301	8,5	0	0,0	338	12,0
S2	Soffitto a terrazzo	1,779	28,81	225	6,4	0	0,0	252	9,0
S4	Controsoffitto	1,669	120,78	797	22,5	-	-	-	-
Totali				<b>3711</b>	<b>105,0</b>	<b>556</b>	<b>93,5</b>	<b>1994</b>	<b>70,8</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra 235x170	1,700	12,00	90	2,5	24	4,1	484	17,2
W2	Finestra 100x160	1,700	3,20	24	0,7	7	1,1	199	7,0
W3	Finestra Alta 165x75	1,700	3,72	28	0,8	8	1,3	141	5,0
Totali				<b>141</b>	<b>4,0</b>	<b>39</b>	<b>6,5</b>	<b>824</b>	<b>29,2</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,138	49,16	30	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	189,92	-417	-11,8
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	118,83	68	1,9
Totali				<b>-319</b>	<b>-9,0</b>

### Mese : OTTOBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna 30	1,693	255,23	1198	53,7	202	93,5	445	53,4
M2	Parete Confine 30	1,521	27,36	46	2,1	-	-	-	-
P1	Soletta interpiano	1,276	185,89	263	11,8	-	-	-	-
S1	Copertura civile inclinata retro	1,891	36,30	190	8,5	0	0,0	93	11,1
S2	Soffitto a terrazzo	1,779	28,81	142	6,4	0	0,0	69	8,3
S4	Controsoffitto	1,669	120,78	503	22,5	-	-	-	-
Totali				<b>2343</b>	<b>105,0</b>	<b>202</b>	<b>93,5</b>	<b>608</b>	<b>72,9</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra 235x170	1,700	12,00	57	2,5	9	4,1	120	14,4
W2	Finestra 100x160	1,700	3,20	15	0,7	2	1,1	71	8,5
W3	Finestra Alta 165x75	1,700	3,72	18	0,8	3	1,3	35	4,2
Totali				<b>89</b>	<b>4,0</b>	<b>14</b>	<b>6,5</b>	<b>226</b>	<b>27,1</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,138	49,16	19	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	-0,526	189,92	-263	-11,8
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,196	118,83	43	1,9
Totali				<b>-201</b>	<b>-9,0</b>

### Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente

Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{C,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
$\%Q_{C,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,tr}$
$Q_{C,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{C,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Sommaro perdite e apporti

#### Edificio : Riqualificazione Locali ex Cinema Moderno

Categoria DPR 412/93	<b>E.4 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>673,29</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>160,52</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>836,02</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>617,07</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,81</b>	m <sup>-1</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{C,ht}$ [kWh] <sub>t</sub>	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{gn}$ [kWh]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Aprile	2365	336	213	2914	429	462	891	0
Maggio	2142	658	294	3095	1148	955	2103	22
Giugno	-290	698	155	563	1293	925	2218	1655
Luglio	-2044	877	53	-1113	1345	955	2301	3414
Agosto	-1879	853	50	-977	1187	955	2142	3119
Settembre	1539	595	225	2360	824	925	1748	33
Ottobre	1623	216	142	1981	226	401	627	0
<b>Totali</b>	<b>3457</b>	<b>4233</b>	<b>1133</b>	<b>8823</b>	<b>6451</b>	<b>5578</b>	<b>12029</b>	<b>8243</b>

#### Legenda simboli

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

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

### Zona 1 : Zona climatizzata

#### Modalità di funzionamento

#### Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

#### Intermittenza

Regime di funzionamento

**Continuo**

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

#### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>92,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>94,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>99,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>152,1</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>68,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>130,3</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>58,3</b>	%

#### Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>293,9</b>	<b>150,7</b>	<b>67,4</b>

#### Legenda simboli

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

#### Dati per circuito

#### Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

#### Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Bocchette in sistemi ad aria calda</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>20261</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W
Rendimento di emissione	<b>92,0</b> %

#### Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	<b>Solo per singolo ambiente</b>
------	----------------------------------

Caratteristiche **On off**

Rendimento di regolazione **94,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Tipo di impianto **Autonomo, edificio condominiale**

Posizione impianto **Impianto a piano intermedio**

Posizione tubazioni **-**

Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**

Numero di piani **-**

Fattore di correzione **1,00**

Rendimento di distribuzione utenza **99,0** %

Fabbisogni elettrici **0** W

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **DAIKIN/VRV REYQ-P8/P9/REYQ8P9**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione  $\theta_{H,off}$  **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-20,0** °C

massima **15,5** °C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

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

massima **27,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>3,45</b>	-	-
2	<b>3,97</b>	-	-
7	<b>4,38</b>	-	-
12	<b>4,81</b>	-	-

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-

-7	<b>21,90</b>	-	-
2	<b>25,00</b>	-	-
7	<b>25,00</b>	-	-
12	<b>25,00</b>	-	-

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>6,35</b>	-	-
2	<b>6,30</b>	-	-
7	<b>5,71</b>	-	-
12	<b>5,20</b>	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cd **0,25** -

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	<b>0,75</b>	<b>0,80</b>	<b>0,85</b>	<b>0,90</b>	<b>0,95</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

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

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$  Temperatura media del generatore di calore

$\theta_{gn,flw}$  Temperatura di mandata del generatore di calore

$\theta_{gn,ret}$  Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -



Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>1,950</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>2,420</b>	-
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,4600</b>	kg <sub>co2</sub> /kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

#### Zona 1 : Zona climatizzata

#### Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	6734	6734	6732	6732	6732	6732	7864	2575
febbraio	28	4808	4808	4807	4807	4807	4807	5615	1912
marzo	31	3292	3292	3291	3291	3291	3291	3844	1355
aprile	15	789	789	788	788	788	788	921	317
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	3612	3612	3611	3611	3611	3611	4218	1485
dicembre	31	6688	6688	6686	6686	6686	6686	7810	2558
<b>TOTALI</b>	<b>166</b>	<b>25924</b>	<b>25924</b>	<b>25917</b>	<b>25917</b>	<b>25917</b>	<b>25917</b>	<b>30271</b>	<b>10203</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0

<b>TOTALI</b>	<b>166</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	94,0	99,0	100,0	100,0	156,6	68,9	134,1	59,0
febbraio	28	94,0	99,0	100,0	100,0	150,6	67,4	129,0	57,7
marzo	31	94,0	99,0	100,0	100,0	145,5	66,9	124,6	57,3
aprile	15	94,0	99,0	100,0	100,0	148,8	69,8	127,5	59,8
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	94,0	99,0	100,0	100,0	145,6	66,8	124,7	57,2
dicembre	31	94,0	99,0	100,0	100,0	156,6	68,8	134,1	59,0

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

#### Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	7864	2575	305,3	156,6	68,9	0
febbraio	28	5615	1912	293,7	150,6	67,4	0
marzo	31	3738	1355	275,9	141,5	65,1	0
aprile	15	835	317	263,2	135,0	63,3	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	4128	1485	277,9	142,5	65,3	0
dicembre	31	7810	2558	305,3	156,6	68,8	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,05

febbraio	28	2,94
marzo	31	2,76
aprile	15	2,63
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	30	2,78
dicembre	31	3,05

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

#### Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2575	2575	5022	11421
febbraio	28	1912	1912	3728	8331
marzo	31	1355	1355	2642	5745
aprile	15	317	317	619	1319
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	1485	1485	2896	6318
dicembre	31	2558	2558	4989	11344
<b>TOTALI</b>	<b>166</b>	<b>10203</b>	<b>10203</b>	<b>19896</b>	<b>44478</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

## Zona 1 : Zona climatizzata

### Modalità di funzionamento

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>98,1</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>75,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>38,5</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>31,0</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>37,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>30,4</b>	%

### Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

### Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Categoria DPR 412/93

**E.4 (1)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>15,2</b>	<b>15,2</b>	<b>15,2</b>	<b>15,2</b>	<b>15,2</b>	<b>15,2</b>	<b>15,2</b>	<b>15,2</b>	<b>15,2</b>	<b>15,2</b>	<b>15,2</b>	<b>15,2</b>

Fabbisogno giornaliero per posto **5,0** l/g posto

Numero di posti **20**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

### Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **distribuzione sanitario**

Coefficiente di recupero **0,80**

Temperatura media dell'acqua **48,0** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri **3**

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato**

**24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Bollitore elettrico ad accumulo**  
Metodo di calcolo **-**

Tipologia **Bollitore elettrico ad accumulo**

Potenza utile nominale  $\Phi_{gn,Pn}$  **1,20** kW

Rendimento di generazione stagionale  $\eta_{gn}$  **75,00** %

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kg<sub>co2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**

**Zona 1 : Zona climatizzata**

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	89	89	91	122	0	0	0
febbraio	28	81	81	82	110	0	0	0
marzo	31	89	89	91	122	0	0	0
aprile	30	87	87	88	118	0	0	0
maggio	31	89	89	91	122	0	0	0
giugno	30	87	87	88	118	0	0	0
luglio	31	89	89	91	122	0	0	0
agosto	31	89	89	91	122	0	0	0
settembre	30	87	87	88	118	0	0	0
ottobre	31	89	89	91	122	0	0	0
novembre	30	87	87	88	118	0	0	0
dicembre	31	89	89	91	122	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1053</b>	<b>1053</b>	<b>1073</b>	<b>1431</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria  
 $Q_{W,sys,out}$  Fabbisogno ideale per acqua sanitaria  
 $Q_{W,sys,out,cont}$  Fabbisogno corretto per contabilizzazione  
 $Q_{W,gen,out}$  Fabbisogno in uscita dalla generazione  
 $Q_{W,gen,in}$  Fabbisogno in ingresso alla generazione  
 $Q_{W,ric,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo

$Q_{W,dp,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria  
 $Q_{W,gen,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	98,1	-	-	-	38,5	31,0	37,7	30,4
febbraio	28	98,1	-	-	-	38,5	31,0	37,7	30,4
marzo	31	98,1	-	-	-	38,5	31,0	37,7	30,4
aprile	30	98,1	-	-	-	38,5	31,0	37,7	30,4
maggio	31	98,1	-	-	-	38,5	31,0	37,7	30,4
giugno	30	98,1	-	-	-	38,5	31,0	37,7	30,4
luglio	31	98,1	-	-	-	38,5	31,0	37,7	30,4
agosto	31	98,1	-	-	-	38,5	31,0	37,7	30,4
settembre	30	98,1	-	-	-	38,5	31,0	37,7	30,4
ottobre	31	98,1	-	-	-	38,5	31,0	37,7	30,4
novembre	30	98,1	-	-	-	38,5	31,0	37,7	30,4
dicembre	31	98,1	-	-	-	38,5	31,0	37,7	30,4

#### Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria  
 $\eta_{W,d}$  Rendimento mensile di distribuzione  
 $\eta_{W,s}$  Rendimento mensile di accumulo  
 $\eta_{W,ric}$  Rendimento mensile della rete di ricircolo  
 $\eta_{W,dp}$  Rendimento mensile di distribuzione primaria  
 $\eta_{W,gen,p,nren}$  Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile  
 $\eta_{W,gen,p,tot}$  Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale  
 $\eta_{W,g,p,nren}$  Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile  
 $\eta_{W,g,p,tot}$  Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

#### Dettagli generatore: 1 - Bollitore elettrico ad accumulo

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	91	122	75,0	38,5	31,0	0
febbraio	28	82	110	75,0	38,5	31,0	0
marzo	31	91	122	75,0	38,5	31,0	0
aprile	30	88	118	75,0	38,5	31,0	0
maggio	31	91	122	75,0	38,5	31,0	0
giugno	30	88	118	75,0	38,5	31,0	0
luglio	31	91	122	75,0	38,5	31,0	0
agosto	31	91	122	75,0	38,5	31,0	0
settembre	30	88	118	75,0	38,5	31,0	0
ottobre	31	91	122	75,0	38,5	31,0	0
novembre	30	88	118	75,0	38,5	31,0	0
dicembre	31	91	122	75,0	38,5	31,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,102
febbraio	28	0,102
marzo	31	0,102
aprile	30	0,102
maggio	31	0,102
giugno	30	0,102
luglio	31	0,102

agosto	31	0,102
settembre	30	0,102
ottobre	31	0,102
novembre	30	0,102
dicembre	31	0,102

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

#### Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	122	122	237	294
febbraio	28	110	110	214	266
marzo	31	122	122	237	294
aprile	30	118	118	229	285
maggio	31	122	122	237	294
giugno	30	118	118	229	285
luglio	31	122	122	237	294
agosto	31	122	122	237	294
settembre	30	118	118	229	285
ottobre	31	122	122	237	294
novembre	30	118	118	229	285
dicembre	31	122	122	237	294
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1431</b>	<b>1431</b>	<b>2791</b>	<b>3464</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : Riquilificazione Locali ex Cinema Moderno</b>	DPR 412/93	<i>E.4 (1)</i>	Superficie utile	<i>160,52</i>	m <sup>2</sup>
---	------------	--------------------	------------------	---------------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>19896</i>	<i>24582</i>	<i>44478</i>	<i>123,95</i>	<i>153,14</i>	<i>277,09</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>2791</i>	<i>673</i>	<i>3464</i>	<i>17,39</i>	<i>4,19</i>	<i>21,58</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>4930</i>	<i>1188</i>	<i>6119</i>	<i>30,71</i>	<i>7,40</i>	<i>38,12</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<b>TOTALE</b>	<b><i>27617</i></b>	<b><i>26443</i></b>	<b><i>54060</i></b>	<b><i>172,05</i></b>	<b><i>164,73</i></b>	<b><i>336,78</i></b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>14162</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>6515</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione</i>

<b>Zona 1 : Zona climatizzata</b>	DPR 412/93	<i>E.4 (1)</i>	Superficie utile	<i>160,52</i>	m <sup>2</sup>
-----------------------------------	------------	--------------------	------------------	---------------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>19896</i>	<i>24582</i>	<i>44478</i>	<i>123,95</i>	<i>153,14</i>	<i>277,09</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>2791</i>	<i>673</i>	<i>3464</i>	<i>17,39</i>	<i>4,19</i>	<i>21,58</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>4930</i>	<i>1188</i>	<i>6119</i>	<i>30,71</i>	<i>7,40</i>	<i>38,12</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<b>TOTALE</b>	<b><i>27617</i></b>	<b><i>26443</i></b>	<b><i>54060</i></b>	<b><i>172,05</i></b>	<b><i>164,73</i></b>	<b><i>336,78</i></b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>14162</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>6515</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione</i>



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

EDIFICIO ***Locali ex Cinema Moderno***

INDIRIZZO ***Piazza Risorgimento***

COMMITTENTE ***Comune di Quarrata***

Opzioni di calcolo adottate:

Coefficiente di correzione solare ***1,00***  
Metodo di calcolo ***con fattore di accumulo***  
Scambi termici per ventilazione ***considerati anche se negativi***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC706 - versione 4***

**ING. GHERARDO MONTANO  
VIA DELLA FORTEZZA, 1 - 50129 FIRENZE (FI)**

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Quarrata**  
Provincia **Pistoia**  
Altitudine s.l.m. **48** m  
Latitudine nord **43° 50'** Longitudine est **10° 58'**  
Gradi giorno **1691**  
Zona climatica **D**

### Località di riferimento

per dati invernali **Prato**  
per dati estivi **Prato**

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Artimino**  
per l'irradiazione **Artimino**  
per il vento **Artimino**

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **C**  
Direzione prevalente **Nord-Est**  
Distanza dal mare **> 40** km  
Velocità media del vento **1,8** m/s  
Velocità massima del vento **3,6** m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-0,9** °C  
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **01 novembre** al **15 aprile**

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **32,5** °C  
Temperatura esterna bulbo umido **22,9** °C  
Umidità relativa **45,0** %  
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	6,8	8,1	10,5	13,1	18,3	21,8	24,6	24,7	19,9	16,1	11,1	7,0

### 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	4,0	5,6	8,1	10,3	10,0	7,3	4,7	3,0	1,9	1,3
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,5	5,8	8,0	11,0	13,2	13,2	11,0	7,3	4,2	2,3	1,4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,8	7,2	9,1	10,7	13,4	15,3	15,8	14,5	11,0	7,4	5,5	4,0
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	8,7	10,9	11,2	11,2	12,4	13,4	14,0	14,3	12,6	10,1	9,5	7,9
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	11,3	13,1	11,7	10,1	10,1	10,5	11,1	12,0	12,2	11,5	12,0	10,4
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	8,7	10,9	11,2	11,2	12,4	13,4	14,0	14,3	12,6	10,1	9,5	7,9
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,8	7,2	9,1	10,7	13,4	15,3	15,8	14,5	11,0	7,4	5,5	4,0
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,5	5,8	8,0	11,0	13,2	13,2	11,0	7,3	4,2	2,3	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,2	3,4	5,5	7,2	8,7	9,9	9,6	8,0	6,1	4,1	2,4	1,6
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	3,5	5,8	7,2	8,7	11,9	14,1	14,9	13,6	9,5	5,8	4,3	3,0

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **284** W/m<sup>2</sup>

## SOMMARIO CARICHI TERMICI nell'ora di massimo carico della zona

**ZONA:**    **1**            *Zona climatizzata*

**Mese:**    *Luglio*

Ora di massimo carico della zona:    **16**

### **Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:**

N.	Descrizione	$Q_{Irr}$ [W]	$Q_{Tr}$ [W]	$Q_v$ [W]	$Q_c$ [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	$Q_{gl}$ [W]
1	<i>Vano Scale</i>	0	1039	413	50	1268	234	1502
2	<i>Sala 1</i>	101	1658	776	1547	3274	808	4082
3	<i>Saletta 2</i>	0	801	355	751	1522	385	1907
4	<i>Sala 3</i>	894	1289	864	1635	3823	857	4681
5	<i>Sala 4</i>	115	862	470	851	1847	450	2297
6	<i>Sala 5</i>	115	449	329	508	1122	279	1401
7	<i>Cucina</i>	115	500	180	1008	1609	194	1803
Totali		1338	6599	3387	6349	14466	3207	17673

### Legenda simboli

$Q_{Irr}$	Carico dovuto all'irraggiamento
$Q_{Tr}$	Carico dovuto alla trasmissione
$Q_v$	Carico dovuto alla ventilazione
$Q_c$	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
$Q_{gl}$	Carico globale

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

**ZONA:**    **1**            *Zona climatizzata*

**Mese:**    *Luglio*

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

N.	Descrizione	Ora	$Q_{irr}$ [W]	$Q_{Tr}$ [W]	$Q_v$ [W]	$Q_c$ [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	$Q_{gl}$ [W]
1	<i>Vano Scale</i>	18	0	1138	367	50	1336	218	1555
2	<i>Sala 1</i>	16	101	1658	776	1547	3274	808	4082
3	<i>Saletta 2</i>	16	0	801	355	751	1522	385	1907
4	<i>Sala 3</i>	16	894	1289	864	1635	3823	857	4681
5	<i>Sala 4</i>	14	160	841	470	851	1871	450	2321
6	<i>Sala 5</i>	8	872	13	174	508	1286	280	1566
7	<i>Cucina</i>	8	872	57	95	1008	1836	195	2031
Totali			2897	5795	3101	6349	14949	3194	18143

### Legenda simboli

$Q_{irr}$	Carico dovuto all'irraggiamento
$Q_{Tr}$	Carico dovuto alla trasmissione
$Q_v$	Carico dovuto alla ventilazione
$Q_c$	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
$Q_{gl}$	Carico globale

## DETTAGLIO LOCALI

### Distinta dei carichi termici estivi

**Zona:** 1      **Locale:** 1      **Descrizione:** Vano Scale

#### Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0	°C	Superficie utile	25,6	m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	18,0	°C	Volume netto	72,5	m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	51,3	%	Ricambio di picco	1,0	vol/h

#### Carichi interni:

Numero di persone	0,000	persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	2	W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	0	W
Q latente per persona	46	W/pers	Altro Q latente	0	W

**Mese:** Luglio

#### Carichi termici complessivi:

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	0	260	218	50	292	236	528
10	0	299	270	50	403	216	618
12	0	616	367	50	788	245	1033
14	0	951	413	50	1180	234	1414
16	0	1039	413	50	1268	234	1502
18	0	1138	367	50	1336	218	1555

#### Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	0	0	0	50	50
10	0	0	0	50	50
12	0	0	0	50	50
14	0	0	0	50	50
16	0	0	0	50	50
18	0	0	0	50	50

#### Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	9,8	-0,7	236	-18	218
10	8,9	2,2	216	54	270
12	10,1	5,0	245	122	367
14	9,7	7,4	234	179	413
16	9,7	7,4	234	179	413
18	9,0	6,2	218	149	367

#### Legenda simboli

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 1 **Locale:** 2 **Descrizione:** Sala 1

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	33,3 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	18,0 °C	Volume netto	136,3 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	51,3 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	8,000 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	765	199	410	1547	2109	811	2921
10	489	336	507	1547	2105	773	2878
12	238	892	690	1547	2538	829	3367
14	140	1425	776	1547	3081	808	3889
16	101	1658	776	1547	3274	808	4082
18	55	1706	690	1547	3219	779	3998

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	368	512	880	667	1547
10	368	512	880	667	1547
12	368	512	880	667	1547
14	368	512	880	667	1547
16	368	512	880	667	1547
18	368	512	880	667	1547

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	9,8	-0,7	443	-34	410
10	8,9	2,2	405	101	507
12	10,1	5,0	461	229	690
14	9,7	7,4	440	337	776
16	9,7	7,4	440	337	776
18	9,0	6,2	411	280	690

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 1 **Locale:** 3 **Descrizione:** Saletta 2

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	15,5 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	18,0 °C	Volume netto	62,4 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	51,3 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	4,000 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	0	118	188	751	670	387	1057
10	0	204	232	751	817	370	1186
12	0	500	316	751	1172	395	1567
14	0	714	355	751	1434	385	1820
16	0	801	355	751	1522	385	1907
18	0	772	316	751	1467	372	1839

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	184	256	440	311	751
10	184	256	440	311	751
12	184	256	440	311	751
14	184	256	440	311	751
16	184	256	440	311	751
18	184	256	440	311	751

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	9,8	-0,7	203	-15	188
10	8,9	2,2	186	46	232
12	10,1	5,0	211	105	316
14	9,7	7,4	201	154	355
16	9,7	7,4	201	154	355
18	9,0	6,2	188	128	316

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 1 **Locale:** 4 **Descrizione:** Sala 3

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0	°C	Superficie utile	37,7	m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	18,0	°C	Volume netto	151,7	m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	51,3	%	Ricambio di picco	1,0	vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	8,000	persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20	W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	0	W
Q latente per persona	46	W/pers	Altro Q latente	0	W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	208	136	456	1635	1573	861	2435
10	115	361	564	1635	1855	819	2675
12	408	756	768	1635	2686	881	3567
14	822	1104	864	1635	3567	857	4424
16	894	1289	864	1635	3823	857	4681
18	478	1476	768	1635	3532	825	4357

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	368	512	880	755	1635
10	368	512	880	755	1635
12	368	512	880	755	1635
14	368	512	880	755	1635
16	368	512	880	755	1635
18	368	512	880	755	1635

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	9,8	-0,7	493	-38	456
10	8,9	2,2	451	113	564
12	10,1	5,0	513	255	768
14	9,7	7,4	489	374	864
16	9,7	7,4	489	374	864
18	9,0	6,2	457	311	768

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici



**Zona:** 1 **Locale:** 5 **Descrizione:** Sala 4

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0	°C	Superficie utile	20,5	m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	18,0	°C	Volume netto	82,5	m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	51,3	%	Ricambio di picco	1,0	vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	4,000	persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20	W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	0	W
Q latente per persona	46	W/pers	Altro Q latente	0	W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	872	43	248	851	1561	452	2013
10	557	232	307	851	1517	429	1947
12	271	591	418	851	1667	463	2130
14	160	841	470	851	1871	450	2321
16	115	862	470	851	1847	450	2297
18	63	838	418	851	1737	433	2170

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	184	256	440	411	851
10	184	256	440	411	851
12	184	256	440	411	851
14	184	256	440	411	851
16	184	256	440	411	851
18	184	256	440	411	851

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	9,8	-0,7	268	-20	248
10	8,9	2,2	245	61	307
12	10,1	5,0	279	139	418
14	9,7	7,4	266	204	470
16	9,7	7,4	266	204	470
18	9,0	6,2	249	169	418

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 1 **Locale:** 6 **Descrizione:** Sala 5

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0	°C	Superficie utile	14,4	m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	18,0	°C	Volume netto	57,8	m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	51,3	%	Ricambio di picco	1,0	vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	2,000	persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20	W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	0	W
Q latente per persona	46	W/pers	Altro Q latente	0	W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	872	13	174	508	1286	280	1566
10	557	120	215	508	1136	264	1400
12	271	335	293	508	1119	288	1407
14	160	468	329	508	1186	279	1465
16	115	449	329	508	1122	279	1401
18	63	392	293	508	989	266	1255

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	92	128	220	288	508
10	92	128	220	288	508
12	92	128	220	288	508
14	92	128	220	288	508
16	92	128	220	288	508
18	92	128	220	288	508

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	9,8	-0,7	188	-14	174
10	8,9	2,2	172	43	215
12	10,1	5,0	196	97	293
14	9,7	7,4	187	143	329
16	9,7	7,4	187	143	329
18	9,0	6,2	174	119	293

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 1 **Locale:** 7 **Descrizione:** Cucina

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0	°C	Superficie utile	7,9	m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	18,0	°C	Volume netto	31,7	m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	51,3	%	Ricambio di picco	1,0	vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	2,000	persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	100	W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	0	W
Q latente per persona	46	W/pers	Altro Q latente	0	W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	872	57	95	1008	1836	195	2031
10	557	126	118	1008	1623	186	1809
12	271	379	160	1008	1619	199	1818
14	160	510	180	1008	1664	194	1858
16	115	500	180	1008	1609	194	1803
18	63	433	160	1008	1477	187	1665

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	92	128	220	788	1008
10	92	128	220	788	1008
12	92	128	220	788	1008
14	92	128	220	788	1008
16	92	128	220	788	1008
18	92	128	220	788	1008

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	9,8	-0,7	103	-8	95
10	8,9	2,2	94	24	118
12	10,1	5,0	107	53	160
14	9,7	7,4	102	78	180
16	9,7	7,4	102	78	180
18	9,0	6,2	95	65	160

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici