

**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**  
**RELAZIONE TECNICA**  
**DGR 22 dicembre 2008, n. 8/8745 – ALLEGATO B**

COMMITTENTE : **ASSOCIAZIONE ONLUS L'ALTRA META' DEL CIELO**  
EDIFICIO : **UNITA' IMMOBILIARE**  
INDIRIZZO : **Via Ronco Praderigo, 12 OLGINATE (LC)**  
COMUNE : **OLGINATE**  
INTERVENTO : **SOSTITUZIONE GENERATORE DI CALORE E ADEGUAMENTO  
IMPIANTO DI RISCALDAMENTO**

Rif.:  
[\\NAS\share\11\\_IMPIANTI\\_010115\1557\\_OLGINATE\\_ABITAZIONE\150702\\_PROGETTO\\_REVISIONATO\\_consegnato\LEGGE\\_10\L10\\_OLGINATE.E00](#)  
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 versione 5**

**Ing.Mauro Pozzi**  
**Via Rossini 17, Monticello (LC)**

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

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di OLGINATE Provincia LC

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

**SOSTITUZIONE GENERATORE DI CALORE E ADEGUAMENTO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO**

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

**Via Ronco Praderigo, 12 OLGINATE (LC)**

Concessione edilizia n. n.d. 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.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.**

Numero delle unità immobiliari 1

Committente (i) Associazione ONLUS L'altra Metà del Cielo

## 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)	<b>2362</b>	GG
Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<b>-5,0</b>	°C
Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti)	<b>32,0</b>	°C
Ampiezza massima estiva di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti)	<b>8,0</b>	°C
Umidità relativa dell'aria di progetto per la climatizzazione estiva (secondo norma UNI 10339 e successivi aggiornamenti)	<b>50,0</b>	%
Irradianza solare massima estiva su superficie orizzontale (secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti): valore medio giornaliero	<b>255,8</b>	W/m <sup>2</sup>

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

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\Phi_{int,i}$ [%]	$\theta_{int,e}$ [°C]	$\Phi_{int,e}$ [%]
<b>Appartamento</b>	431,08	308,26	0,72	113,15	20,0	65,0	26,0	0,0
<b>UNITA' IMMOBILIARE</b>	431,08	308,26	0,72	113,15	20,0	65,0	26,0	0,0

- V Volume delle parti di edificio a temperatura controllata o climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume a temperatura controllata o climatizzato verso l'esterno o verso ambienti a temperatura non controllata
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- $\theta_{int,i}$  Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale o il riscaldamento
- $\Phi_{int,i}$  Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale
- $\theta_{int,e}$  Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva o il raffrescamento
- $\Phi_{int,e}$  Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**Impianto costituito da caldaia a condensazione, riscaldamento mediante radiatori a parete. Integrazione con pompa di calore, in funzionamento combinato, non alternativo alla caldaia.**

Sistemi di generazione

**Caldaia a condensazione e pompa di calore a servizio di riscaldamento**

Sistemi di termoregolazione

**Sistema di termoregolazione realizzato mediante centralina climatica ad azione diretta sulla temperatura di produzione del fluido caldo di caldaia**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Non previsti**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Tubazione del tipo multistrato annegato nel pavimento, coibentato**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Assente**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Assente**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Produzione acqua calda istantanea come da sistema esistente**

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	<b>Appartamento</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Caldaia a condensazione</b>	Combustibile	<b>Metano</b>
Marca - modello	<b>ROTEX - CALDAIA A CONDENSAZIONE 33kW</b>		
Potenza utile nominale Pn	<b>17,39</b>	kW	
Rendimento termico utile al 30% Pn (valore di progetto alle condizioni di temperatura di seguito indicate)		<b>95,2</b>	%
Temperatura acqua di mandata all'utenza		<b>80</b>	°C
Temperatura acqua di ritorno dall'utenza		<b>60</b>	°C
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto alle condizioni di temperatura di seguito indicate)		<b>97,4</b>	%
Temperatura acqua di mandata all'utenza		<b>80</b>	°C

Temperatura acqua di ritorno dall'utenza \_\_\_\_\_ **60** °C

Zona	<u><b>Appartamento</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Acqua</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca - modello	<u><b>ROTEX</b></u>		
Potenza utile nominale Pn	<u><b>5,00</b></u> kW		

COP o GUE o COP<sub>t</sub> nel caso di pompe di calore aria-acqua alle seguenti condizioni:

Temperatura acqua di mandata all'utenza	<u><b>45</b></u> °C
Temperatura acqua di ritorno dall'utenza	<u><b>35</b></u> °C
Temperatura aria esterna	<u><b>7</b></u> °C

Valore di progetto del rendimento termico utile, COP, GUE, COPT, con le relative condizioni di cui ai punti precedenti	<u><b>&gt;4,00</b></u> -
--	--------------------------

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista  continua con attenuazione notturna  intermittente

Altro \_\_\_\_\_

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

*Centralina climatica*

Marca - modello	<u><b>Centralina di caldaia e pompa di calore</b></u>
Descrizione sintetica delle funzioni	<u><b>Identificazione della temperatura di produzione del fluido su base di curva climatica impostabile dal manutentore. Analisi della temperatura esterna e indentificazione dell'economicità del processo di produzione calore sulla base di selezione funzionamento in pompa di calore e caldaia.</b></u>

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **2**

*Organi di attuazione*

Marca - modello	_____
Descrizione sintetica delle funzioni	_____

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<u><b>Termostati ambiente con azione diretta sulla caldaia e valvole termostatiche su radiatori</b></u>	<u><b>11</b></u>	<u><b>5</b></u>

Potenza elettrica complessivamente assorbita \_\_\_\_\_ **0,01** kW

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
<b>TERMOSTATO AMBIENTE GENERALE</b>	<b>1</b>
<b>VALVOLE TERMOSTATICHE SU RADIATORI</b>	<b>11</b>

Potenza elettrica complessivamente assorbita 0,00 kW

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<b>RADIATORI A PARETE</b>	<b>11</b>	<b>12000</b>	<b>0</b>

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

Dimensionamento eseguito secondo norma UNI EN 13384

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO			CAMINO			
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
0	METANO	PPE	80	1,0	0,1	ACCIAIO	130	4,0

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

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<b>DISTRIBUZIONE RISCALDAMENTO</b>	<b>Materiali espansi organici a cella chiusa</b>	<b>0,040</b>	<b>19</b>

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

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

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

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	$\Delta P$ [daPa]	$W_{aux}$ [W]
1	RISCALDAMENTO	INTEGRATA IN CALDAIA	1000,00	50,00	120

G Portata della pompa di circolazione

$\Delta P$  Prevalenza della pompa di circolazione

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

**j) Impianti solari termici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**NON PREVISTI: INTEGRAZIONE DELL'ENERGIA NEL BILANCIO COMPLESSIVO PRODOTTA DA FONTE RINNOVABILE CALCOLATA SULLA BASE DELLA PRESENZA DELLE POMPA DI CALORE A SERVIZIO DEL SOLO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO.**

**NON E' POSSIBILE INSTALLARE PANNELLI SOLARI DI PROPRIETA' SU TETTO CONDOMINIALE.**

---

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### Zona 1: Appartamento

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

Identificazione, calcolo e attribuzione dei ponti termici ai componenti opachi dell'involucro edilizio

**L'INVOLUCRO NON E' STATO OGGETTO DI INTERVENTO, AD ECCEZIONE DELL'INTERVENTO DI COBENTAZIONE DEL SOTTOTETTO E DELLA SOSTITUZIONE DEI SERRAMENTI.**

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
S1	Soffitto sottotetto	0,300	0,308
M1	Parete Esterna Appartamento	1,060	1,060
M2	Divisorio con altra proprietà	1,449	1,449
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,060	1,060
M8	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,916	0,916
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,200	1,200

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
P1	Pavimento appartamento	1,336	1,336

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
M1	Parete Esterna Appartamento	223	0,544
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	223	0,544
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	189	0,750

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
M10	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500
W1	Finestra F1 130x120	1,70
W2	Finestra F2 130x75	1,70
W3	Finestra F3 230x75	1,70
W4	Finestra F4 230x80	1,70

Trasmittanza termica dei componenti finestrati divisori o appartenenti a locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
------	-------------	--

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

**L'INVOLUCRO NON E' STATO OGGETTO DI INTERVENTO**

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

**L'INVOLUCRO NON E' STATO OGGETTO DI INTERVENTO**

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	APPARTAMENTO	0,50	0,30

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

Rendimento di generazione	<u>92,2</u>	%
Rendimento di regolazione	<u>97,0</u>	%
Rendimento di distribuzione	<u>99,0</u>	%
Rendimento di emissione	<u>94,0</u>	%
Efficienza globale media stagionale	<u>81,8</u>	%
Efficienza globale media stagionale minima	<u>79,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

**c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale o il riscaldamento (EP<sub>H</sub>)**

Valore di progetto	<u>119,09</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Fabbisogno di Metano	<u>1244</u>	Nm <sup>3</sup>
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>403</u>	kWhe

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

Valore di progetto (trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)	<u>0,05</u>	kWh/m <sup>2</sup> GG
---	-------------	-----------------------

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

Fabbisogno di Metano	<u>203</u>	Nm <sup>3</sup>
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>36</u>	kWhe

**h) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva o il raffrescamento (ETc)**

Valore di progetto	<u>24,13</u>	kWh/m <sup>2</sup>
--------------------	--------------	--------------------

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

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

***Non sono previste deroghe***

---

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

Indicare il rispetto delle disposizioni di cui al punto 6.5 della DGR n. 8/8745, evidenziando le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

In caso di mancato rispetto delle disposizioni di cui al punto 6.5 della DGR n. 8/8745, documentare dettagliatamente tale omissione.

***L'intervento prevede installazioni di sistemi per produzione energia da fonte rinnovabile in termini di impiego della pompa di calore con integrazione alla caldaia quale sistema ibrido per la produzione dell'energia termica.***

---

## 9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).  
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'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Altri allegati.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

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

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale  $Q_{h,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva  $Q_{c,nd}$  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 per il riscaldamento 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.

**10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dalla normativa nazionale e regionale

**DICHIARA**

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella DGR n. 8/8745 del 22 dicembre 2008;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 25/06/2015

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

EDIFICIO **UNITA' IMMOBILIARE**  
INDIRIZZO **Via Ronco Praderigo, 12 OLGINATE (LC)**  
COMMITTENTE  
INDIRIZZO  
COMUNE **OLGINATE**

Rif. **\\NAS\share\11\_IMPIANTI\_010115\1557\_OLGINATE\_ABITAZIONE\150702\_PROGETT  
O\_REVISIONATO\_consegnato\LEGGE\_10\L10\_OLGINATE.E00**  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 5.1.1

**SITEK IMPIANTI  
VIA ROSSINI 17**

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>OLGINATE</b>		
Provincia	<b>Lecco</b>		
Altitudine s.l.m.		<b>206</b>	m
Latitudine nord	<b>45° 47'</b>	Longitudine est	<b>9° 24'</b>
Gradi giorno	<b>2362</b>		
Zona climatica	<b>E</b>		

### Località di riferimento

per la temperatura	<b>COMO</b>
per l'irradiazione	I località: <b>COMO</b>
	II località: <b>LECCO</b>
per il vento	<b>COMO</b>

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>A</b>
Direzione prevalente	<b>Sud</b>
Distanza dal mare	<b>&gt; 40</b> km
Velocità media del vento	<b>0,9</b> m/s
Velocità massima del vento	<b>1,8</b> m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b> °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>32,0</b> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>23,6</b> °C
Umidità relativa	<b>50,0</b> %
Escursione termica giornaliera	<b>8</b> °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,9	5,0	8,8	12,7	16,7	21,1	23,6	23,1	19,6	13,7	8,4	4,4

### 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	2,4	3,6	5,3	7,3	8,9	8,8	6,2	4,1	2,9	1,8	1,5
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	2,9	5,1	7,8	9,6	11,3	11,9	9,2	6,2	3,8	2,0	1,6
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,7	5,1	8,0	10,6	11,8	13,1	14,5	12,1	9,3	6,9	3,8	3,3
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	6,4	7,6	10,0	11,3	11,0	11,6	13,0	12,2	10,9	9,7	6,3	5,8
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	8,2	8,9	10,7	10,2	9,1	9,3	10,3	10,6	10,8	11,3	7,8	7,4
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	6,4	7,6	10,0	11,3	11,0	11,6	13,0	12,2	10,9	9,7	6,3	5,8
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,7	5,1	8,0	10,6	11,8	13,1	14,5	12,1	9,3	6,9	3,8	3,3
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	2,9	5,1	7,8	9,6	11,3	11,9	9,2	6,2	3,8	2,0	1,6
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	4,6	6,7	11,0	15,5	18,0	20,4	22,1	17,9	13,0	9,0	4,8	4,0

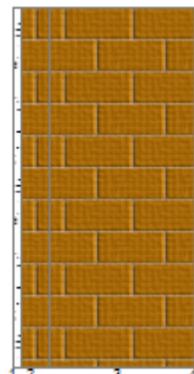
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **256** W/m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della struttura:** *Parete Esterna Appartamento*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica	<b>1,060</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>260</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>84,746</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>223</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>187</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,544</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,513</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Tavellone per divisori	40,00	0,364	0,110	850	0,84	9
3	Blocco forato	200,00	0,333	0,601	765	0,84	9
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,082	-	-	-

Legenda simboli

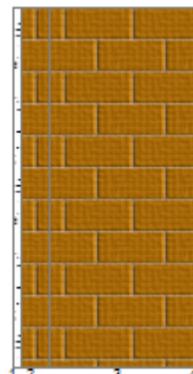
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Parete Esterna Appartamento*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica	<b>1,110</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>260</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>84,746</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>223</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>187</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,544</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,513</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Tavellone per divisori	40,00	0,364	0,110	850	0,84	9
3	Blocco forato	200,00	0,333	0,601	765	0,84	9
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

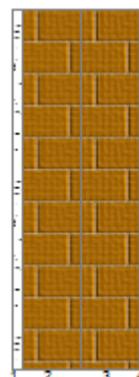
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Divisorio con altra proprietà*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica	<b>1,449</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>190</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>114,94</b> <b>3</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>178</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>124</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,974</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,672</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-5,2</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 cemento e sabbia	<i>15,00</i>	<i>1,000</i>	<i>0,015</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Mattone forato	<i>80,00</i>	<i>0,400</i>	<i>0,200</i>	<i>775</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
3	Mattone forato	<i>80,00</i>	<i>0,400</i>	<i>0,200</i>	<i>775</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
4	Intonaco di cemento e sabbia	<i>15,00</i>	<i>1,000</i>	<i>0,015</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

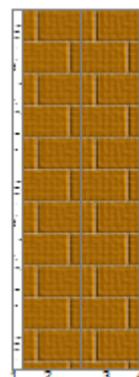
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Divisorio con altra proprietà*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica	<b>1,449</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>190</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>114,94</b> <b>3</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>178</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>124</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,974</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,672</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-5,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
4	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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 Divisoria interna M3 verso non climatizz spessore 10 cm*

**Codice:** *M3*

Trasmittanza termica	<b>1,886</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>100</b>	mm
Permeanza	<b>222,22</b> <b>2</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>78</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>78</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,731</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,918</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-2,1</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Mattone forato	<i>100,00</i>	<i>0,370</i>	<i>0,270</i>	<i>780</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

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

**Descrizione della struttura:** *Parete Divisoria interna M3 verso non climatizz spessore 10 cm*

**Codice:** *M3*

Trasmittanza termica	<b>1,886</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>100</b>	mm
Permeanza	<b>222,22</b> <b>2</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>78</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>78</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,731</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,918</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-2,1</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Mattone forato	<i>100,00</i>	<i>0,370</i>	<i>0,270</i>	<i>780</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

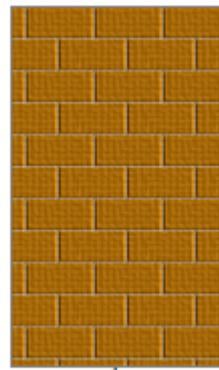
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini*  
*spessore 30 cm*

**Codice:** *M4*

Trasmittanza termica	<b>0,893</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>300</b>	mm
Permeanza	<b>74,074</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>206</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>206</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,384</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,430</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Blocco forato	300,00	0,349	0,860	687	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

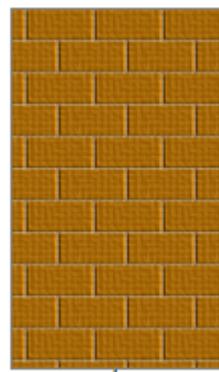
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini*  
*spessore 30 cm*

**Codice:** *M4*

Trasmittanza termica	<b>0,893</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>300</b>	mm
Permeanza	<b>74,074</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>206</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>206</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,384</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,430</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Blocco forato	300,00	0,349	0,860	687	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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:** *Porta P2 210X80 1.68*

**Codice:** *M5*

Trasmittanza termica	<b>2,913</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>10</b>	mm
Permeanza	<b>31,104</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>5</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>5</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>2,907</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,998</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,120	0,083	450	2,70	643
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

**Descrizione della struttura:** *Porta P2 210X80 1.68*

**Codice:** *M5*

Trasmittanza termica	<b>2,913</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>10</b>	mm
Permeanza	<b>31,104</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>5</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>5</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>2,907</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,998</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,120	0,083	450	2,70	643
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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:** *Porta P3 210x90 1.89*

**Codice:** *M6*

Trasmittanza termica	<b>2,913</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>10</b>	mm
Permeanza	<b>31,104</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>5</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>5</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>2,907</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,998</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,120	0,083	450	2,70	643
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

**Descrizione della struttura:** *Porta P3 210x90 1.89*

**Codice:** *M6*

Trasmittanza termica	<b>2,913</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>10</b>	mm
Permeanza	<b>31,104</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>5</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>5</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>2,907</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,998</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,120	0,083	450	2,70	643
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

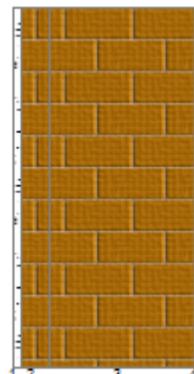
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm*

**Codice:** *M7*

Trasmittanza termica	<b>1,060</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>260</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>84,746</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>223</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>187</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,544</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,513</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Tavellone per divisori	40,00	0,364	0,110	850	0,84	9
3	Blocco forato	200,00	0,333	0,601	765	0,84	9
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,082	-	-	-

Legenda simboli

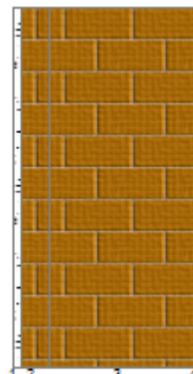
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm*

**Codice:** *M7*

Trasmittanza termica	<b>1,110</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>260</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>84,746</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>223</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>187</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,544</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,513</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Tavellone per divisori	40,00	0,364	0,110	850	0,84	9
3	Blocco forato	200,00	0,333	0,601	765	0,84	9
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

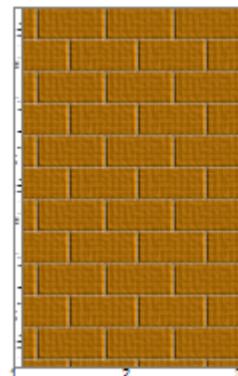
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini*  
*spessore 50 cm*

**Codice:** *M8*

Trasmittanza termica	<b>0,916</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>320</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>68,966</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>242</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>206</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,388</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,424</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Blocco forato	300,00	0,349	0,860	687	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,082	-	-	-

Legenda simboli

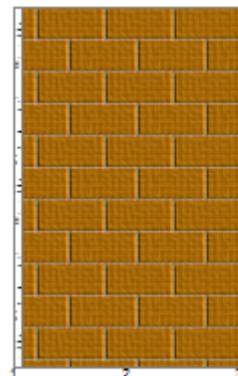
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini*  
*spessore 50 cm*

**Codice:** *M8*

Trasmittanza termica	<b>0,953</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>320</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>68,966</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>242</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>206</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,388</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,424</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Blocco forato	300,00	0,349	0,860	687	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

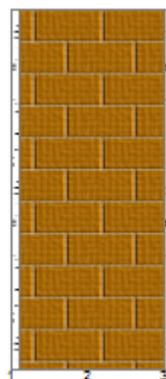
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm*

**Codice:** *M9*

Trasmittanza termica	<b>1,200</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>220</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>100,00</b> <b>0</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>189</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>153</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,750</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,625</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-6,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Blocco forato	200,00	0,333	0,601	765	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,082	-	-	-

Legenda simboli

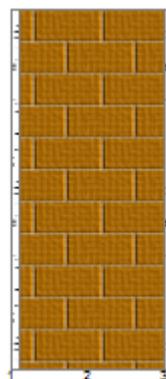
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm*

**Codice:** *M9*

Trasmittanza termica	<b>1,265</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>220</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>100,00</b> <b>0</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>189</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>153</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,750</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,625</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-6,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Blocco forato	200,00	0,333	0,601	765	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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:** *Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36*

**Codice:** *M10*

Trasmittanza termica	<b>1,500</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>100</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Massa superficiale (con intonaci)	<b>5</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>5</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>3,376</b>	W/m <sup>2</sup> K

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

**Descrizione della struttura:** *Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36*

**Codice:** *M10*

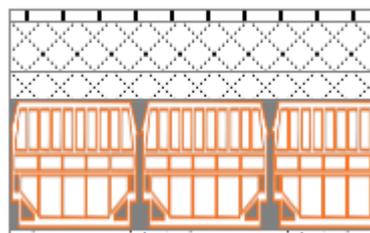
Trasmittanza termica	<b>1,500</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>100</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Massa superficiale (con intonaci)	<b>5</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>5</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>3,376</b>	W/m <sup>2</sup> K

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

**Descrizione della struttura:** *Pavimento appartamento*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica	<b>1,336</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>315</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>16,0</b>	°C
Permeanza	<b>19,120</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>455</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>439</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,304</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,228</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Rivestimento di piastrelle in ceramica	15,00	1,000	0,015	2300	0,84	200
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	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

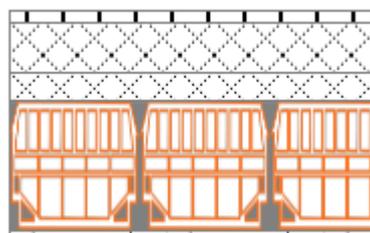
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Pavimento appartamento*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica	<b>1,336</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>315</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>16,0</b>	°C
Permeanza	<b>19,120</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>455</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>439</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,304</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,228</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Rivestimento di piastrelle in ceramica	15,00	1,000	0,015	2300	0,84	200
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	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

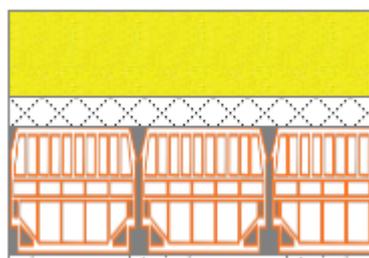
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Soffitto sottotetto*

**Codice:** *S1*

Trasmittanza termica	<b>0,308</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>350</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>36,496</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>301</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>285</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,068</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,221</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	-	-	0,100	-	-	-
1	Fibre minerali basaltiche - Feltro trapuntato	120,00	0,044	2,727	60	0,84	1
2	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
4	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

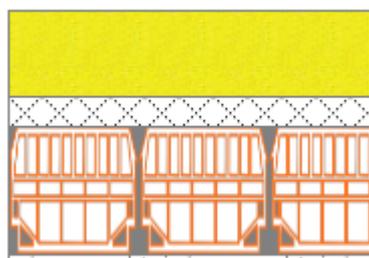
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Soffitto sottotetto*

**Codice:** *S1*

Trasmittanza termica	<b>0,308</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>350</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>36,496</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>301</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>285</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,068</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,221</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	-	-	0,100	-	-	-
1	Fibre minerali basaltiche - Feltro trapuntato	120,00	0,044	2,727	60	0,84	1
2	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
4	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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 F1 130x120*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,484</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

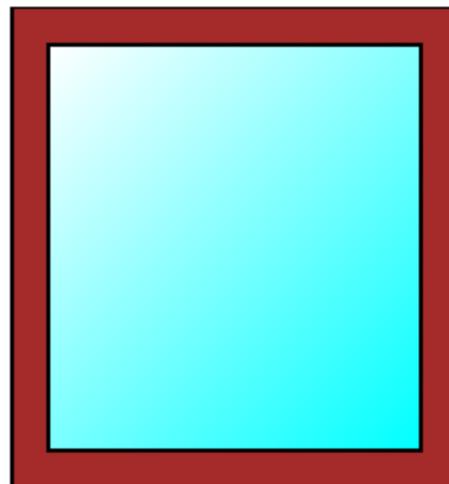
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$ <b>1,00</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,850</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,20</b> m <sup>2</sup> K/W
Ore giornaliere di chiusura	<b>12,0</b> h

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>120,0</b> cm
Altezza	<b>130,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

Area totale	$A_w$ <b>1,560</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,100</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,460</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,71</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>4,200</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>5,000</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,484</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

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

**Descrizione della finestra: Finestra F1 130x120**

**Codice: W1**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,700</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

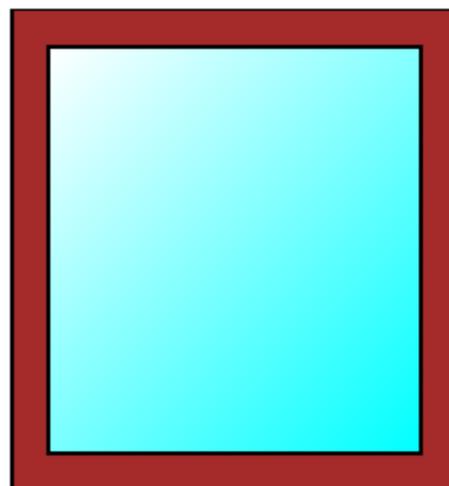
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,20</b>	m <sup>2</sup> K/W
Ore giornaliere di chiusura		<b>12,0</b>	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>120,0</b>	cm
Altezza		<b>130,0</b>	cm



Caratteristiche del telaio

Area totale	$A_w$	<b>1,560</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,100</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,460</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,71</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,000</b>	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,700</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

**Descrizione della finestra: Finestra F2 130x75**

**Codice: W2**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,484</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

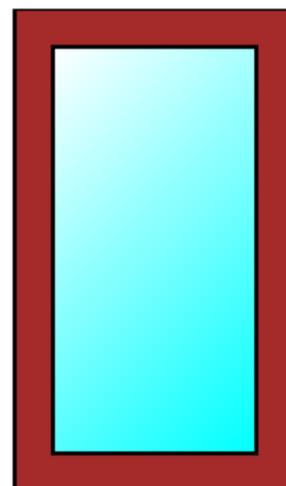
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ <b>1,00</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,850</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,20</b> m <sup>2</sup> K/W
Ore giornaliere di chiusura	<b>12,0</b> h

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>75,0</b> cm
Altezza	<b>130,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

Area totale	$A_w$ <b>0,975</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,605</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,370</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,62</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>3,300</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>4,100</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,484</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

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

**Descrizione della finestra: Finestra F2 130x75**

**Codice: W2**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,700</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

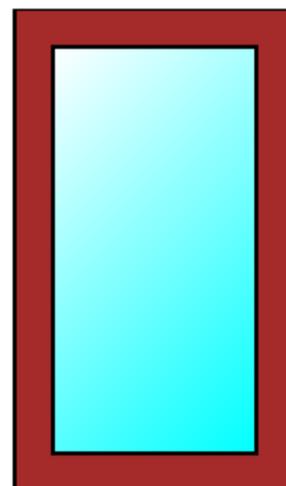
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,20</b>	m <sup>2</sup> K/W
Ore giornaliere di chiusura		<b>12,0</b>	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>75,0</b>	cm
Altezza		<b>130,0</b>	cm



Caratteristiche del telaio

Area totale	$A_w$	<b>0,975</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,605</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,370</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,62</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,300</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,100</b>	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,700</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

### Descrizione della finestra: *Finestra F3 230x75*

Codice: **W3**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,484</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

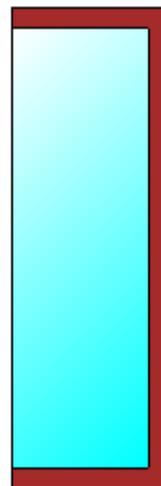
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,20</b>	m <sup>2</sup> K/W
Ore giornaliere di chiusura		<b>12,0</b>	h

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>75,0</b>	cm
Altezza		<b>230,0</b>	cm



#### Caratteristiche del telaio

Area totale	$A_w$	<b>1,725</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,365</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,360</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,79</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,500</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,100</b>	m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,484</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

**Descrizione della finestra: Finestra F3 230x75**

**Codice: W3**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,700</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

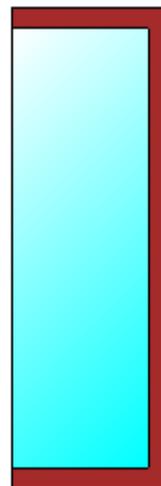
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,20</b>	m <sup>2</sup> K/W
Ore giornaliere di chiusura		<b>12,0</b>	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>75,0</b>	cm
Altezza		<b>230,0</b>	cm



Caratteristiche del telaio

Area totale	$A_w$	<b>1,725</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,365</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,360</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,79</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,500</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,100</b>	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,700</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

**Descrizione della finestra: Finestra F4 230x80**

**Codice: W4**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,484</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,300</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

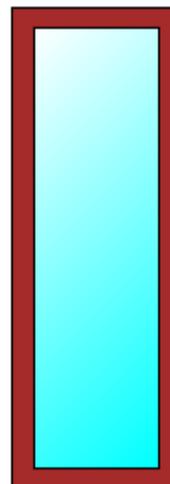
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,20</b>	m <sup>2</sup> K/W
Ore giornaliere di chiusura		<b>12,0</b>	h

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>80,0</b>	cm
Altezza		<b>230,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Area totale	$A_w$	<b>1,840</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,260</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,580</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,68</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,400</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,200</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,484</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

**Descrizione della finestra: Finestra F4 230x80**

**Codice: W4**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,700</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,300</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

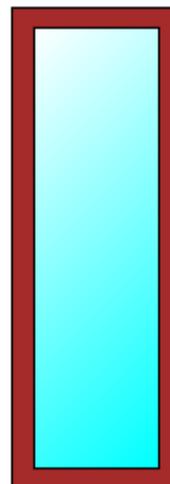
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,20</b>	m <sup>2</sup> K/W
Ore giornaliere di chiusura		<b>12,0</b>	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>80,0</b>	cm
Altezza		<b>230,0</b>	cm



Caratteristiche del telaio

Area totale	$A_w$	<b>1,840</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,260</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,580</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,68</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,400</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,200</b>	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,700</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** *Ponte Termico - Parete - Balcone*

**Codice:** *Z1*

Trasmittanza termica lineica di calcolo

**0,155** W/mK

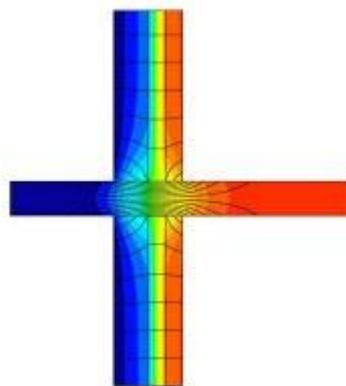
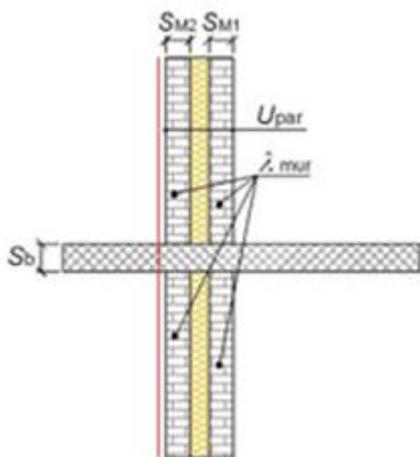
Riferimento

**UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

Note

**B2 - Giunto parete con isolamento in intercapedine - balcone**

**Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,31 W/mK.**



### **Caratteristiche**

Spessore balcone

Sb **10,0** cm

Spessore muro M1

SM1 **10,0** cm

Spessore muro M2

SM2 **10,0** cm

Trasmittanza termica parete

U<sub>par</sub> **0,100** W/m<sup>2</sup>K

Conduktività termica muro

λ<sub>mur</sub> **0,250** W/mK

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** *Ponte Termico - Parete - Scala Esterna*

**Codice:** *Z2*

Trasmittanza termica lineica di calcolo

**0,155** W/mK

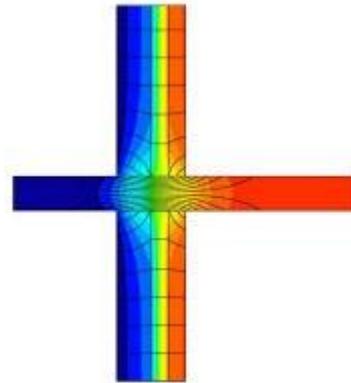
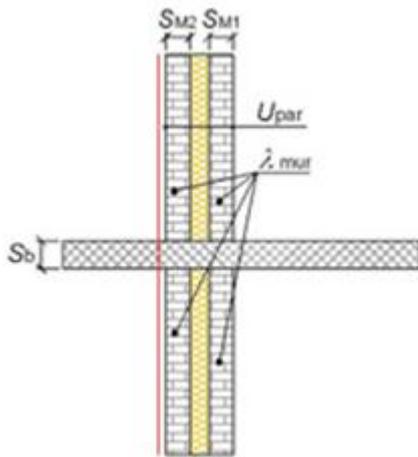
Riferimento

**UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

**B2 - Giunto parete con isolamento in intercapedine - balcone**

Note

**Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,31 W/mK.**



### **Caratteristiche**

Spessore balcone

Sb **10,0** cm

Spessore muro M1

SM1 **10,0** cm

Spessore muro M2

SM2 **10,0** cm

Trasmittanza termica parete

Upar **0,100** W/m<sup>2</sup>K

Conduktività termica muro

λmur **0,250** W/mK

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>OLGINATE</b>	
Provincia	<b>Lecco</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>206</b>	m
Gradi giorno	<b>2362</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b>	°C

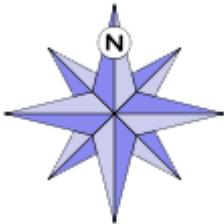
### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>113,15</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>308,26</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>316,82</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>431,08</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,72</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

### Zona 1 - Appartamento

#### 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 Appartamento	1,110	-5,0	99,64	3124	47,5
M2	U	Divisorio con altra proprietà	1,449	0,0	35,75	1036	15,8
M7	T	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,110	-5,0	8,44	263	4,0
M8	T	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,953	-5,0	1,88	45	0,7
M9	T	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,265	-5,0	10,37	373	5,7
M10	T	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	-5,0	3,36	132	2,0
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	132,64	818	12,4

Totale: **5792** **88,1**

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 F1 130x120	1,700	-5,0	6,24	298	4,5
W2	T	Finestra F2 130x75	1,700	-5,0	2,93	141	2,1
W3	T	Finestra F3 230x75	1,700	-5,0	5,18	253	3,8
W4	T	Finestra F4 230x80	1,700	-5,0	1,84	94	1,4

Totale: **786** **11,9**

#### 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

## POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**  
Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

### Zona 1 - Appartamento

#### Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

**Zona: 1      Locale: 1      Descrizione: Camera 1**

Superficie in pianta netta **14,21** m<sup>2</sup>      Volume netto **39,79** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **2,80** m      Ricambio d'aria **0,50** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **6** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Naturale**      η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
M2	U	Divisorio con altra proprietà	1,449	0,0	-	0,00	14,30	414
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	SO	1,05	10,98	320
W1	T	Finestra F1 130x120	1,700	-5,0	SO	1,05	1,56	70
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	16,95	105

Dispersioni per trasmissione: Φ<sub>tr</sub>= **909**  
Dispersioni per ventilazione: Φ<sub>ve</sub>= **166**  
Dispersioni per intermittenza: Φ<sub>rh</sub>= **85**  
Dispersioni totali: Φ<sub>hl</sub>= **1160**  
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ<sub>hl sic</sub>= **1160**

**Zona: 1      Locale: 2      Descrizione: Bagno 1**

Superficie in pianta netta **5,15** m<sup>2</sup>      Volume netto **14,42** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **2,80** m      Ricambio d'aria **0,50** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **6** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Naturale**      η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
M7	T	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,110	-5,0	NO	1,15	3,80	121
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	SO	1,05	5,36	156
W2	T	Finestra F2 130x75	1,700	-5,0	SO	1,05	0,98	44
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	6,27	39

Dispersioni per trasmissione: Φ<sub>tr</sub>= **360**  
Dispersioni per ventilazione: Φ<sub>ve</sub>= **60**  
Dispersioni per intermittenza: Φ<sub>rh</sub>= **31**  
Dispersioni totali: Φ<sub>hl</sub>= **451**  
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ<sub>hl sic</sub>= **451**

**Zona: 1      Locale: 3      Descrizione: Disimpegno**

Superficie in pianta netta **2,70** m<sup>2</sup>      Volume netto **7,56** m<sup>3</sup>

Altezza netta **2,80** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	3,02	19

Dispersioni per trasmissione: Φ<sub>tr</sub>= **19**  
 Dispersioni per ventilazione: Φ<sub>ve</sub>= **32**  
 Dispersioni per intermittenza: Φ<sub>rh</sub>= **16**  
 Dispersioni totali: Φ<sub>hl</sub>= **66**  
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ<sub>hl sic</sub>= **66**

**Zona: 1** **Locale: 4** **Descrizione: Cucina**

Superficie in pianta netta **16,96** m<sup>2</sup> Volume netto **47,49** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **2,80** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z1	-	Ponte Termico - Parete - Balcone	0,155	0,0	-	0,00	1,22	0
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	NE	1,20	9,88	329
W3	T	Finestra F3 230x75	1,700	-5,0	NE	1,20	1,73	88
W1	T	Finestra F1 130x120	1,700	-5,0	NE	1,20	1,56	80
M2	U	Divisorio con altra proprietà	1,449	0,0	-	0,00	21,45	622
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	20,25	125

Dispersioni per trasmissione: Φ<sub>tr</sub>= **1243**  
 Dispersioni per ventilazione: Φ<sub>ve</sub>= **198**  
 Dispersioni per intermittenza: Φ<sub>rh</sub>= **102**  
 Dispersioni totali: Φ<sub>hl</sub>= **1543**  
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ<sub>hl sic</sub>= **1543**

**Zona: 1** **Locale: 5** **Descrizione: Lavanderia**

Superficie in pianta netta **4,23** m<sup>2</sup> Volume netto **11,84** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **2,80** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z1	-	Ponte Termico - Parete - Balcone	0,155	0,0	-	0,00	0,50	0
M8	T	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,953	-5,0	-	0,00	1,88	45
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	NE	1,20	2,06	69
W4	T	Finestra F4 230x80	1,700	-5,0	NE	1,20	1,84	94
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	5,39	33

Dispersioni per trasmissione: Φ<sub>tr</sub>= **240**  
 Dispersioni per ventilazione: Φ<sub>ve</sub>= **49**  
 Dispersioni per intermittenza: Φ<sub>rh</sub>= **25**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} = 315$   
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} = 315$

**Zona: 1      Locale: 6      Descrizione: Studio**

Superficie in pianta netta **8,42** m<sup>2</sup>      Volume netto **23,58** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **2,80** m      Ricambio d'aria **0,50** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z1	-	Ponte Termico - Parete - Balcone	0,155	0,0	-	0,00	0,91	0
M7	T	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,110	-5,0	SE	1,10	4,64	142
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	SO	1,05	7,05	205
W3	T	Finestra F3 230x75	1,700	-5,0	SO	1,05	1,73	77
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	9,91	61

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} = 485$   
 Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} = 98$   
 Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} = 51$   
 Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} = 634$   
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} = 634$

**Zona: 1      Locale: 7      Descrizione: Camera 3**

Superficie in pianta netta **11,71** m<sup>2</sup>      Volume netto **32,79** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **2,80** m      Ricambio d'aria **0,50** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	NO	1,15	11,96	382
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	NE	1,20	2,31	77
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	SO	1,05	10,95	319
W1	T	Finestra F1 130x120	1,700	-5,0	SO	1,05	1,56	70
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	14,16	87

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} = 935$   
 Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} = 137$   
 Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} = 70$   
 Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} = 1142$   
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} = 1142$

**Zona: 1      Locale: 8      Descrizione: Bagno 2**

Superficie in pianta netta **4,83** m<sup>2</sup>      Volume netto **13,52** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **2,80** m      Ricambio d'aria **0,50** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	NO	1,15	5,11	163

W2	T	Finestra F2 130x75	1,700	-5,0	NO	1,15	0,98	48
M9	T	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,265	-5,0	NE	1,20	2,34	89
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	SO	1,05	2,30	67
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	5,82	36

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>402</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>56</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>29</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>488</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>488</b>

**Zona: 1      Locale: 9      Descrizione: Camera 2**

Superficie in pianta netta	<b>14,40</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>40,32</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>2,80</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,50</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
M9	T	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,265	-5,0	NO	1,15	5,69	207
Z1	-	Ponte Termico - Parete - Balcone	0,155	0,0	-	0,00	1,16	0
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	NO	1,15	8,55	273
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	NE	1,20	10,98	366
W1	T	Finestra F1 130x120	1,700	-5,0	NE	1,20	1,56	80
M9	T	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,265	-5,0	SO	1,05	2,34	78
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	18,00	111

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>1114</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>168</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>86</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>1368</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>1368</b>

**Zona: 1      Locale: 10      Descrizione: Disimpegno 2**

Superficie in pianta netta	<b>2,54</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>7,11</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>2,80</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,50</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	2,88	18

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>18</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>30</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>15</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>63</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>63</b>

**Zona: 1      Locale: 11      Descrizione: Salotto**

Superficie in pianta netta	<b>26,56</b>	m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>74,37</b>	m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>2,80</b>	m	Ricambio d'aria	<b>0,50</b>	1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Fattore di ripresa	<b>6</b>	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z1	-	Ponte Termico - Parete - Balcone	0,155	0,0	-	0,00	1,22	0
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	NE	1,20	10,52	350
W3	T	Finestra F3 230x75	1,700	-5,0	NE	1,20	1,73	88
W2	T	Finestra F2 130x75	1,700	-5,0	NE	1,20	0,98	50
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	27,81	172

Dispersioni per trasmissione:	Φ <sub>tr</sub> =	<b>660</b>
Dispersioni per ventilazione:	Φ <sub>ve</sub> =	<b>310</b>
Dispersioni per intermittenza:	Φ <sub>rh</sub> =	<b>159</b>
Dispersioni totali:	Φ <sub>hl</sub> =	<b>1129</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ <sub>hl sic</sub> =	<b>1129</b>

**Zona: 1      Locale: 12      Descrizione: Ingresso**

Superficie in pianta netta	<b>1,44</b>	m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>4,03</b>	m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>2,80</b>	m	Ricambio d'aria	<b>0,50</b>	1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Fattore di ripresa	<b>6</b>	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z2	-	Ponte Termico - Parete - Scala Esterna	0,155	0,0	-	0,00	0,46	0
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	SO	1,05	1,64	48
M10	T	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	-5,0	SO	1,05	3,36	132
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	2,18	13

Dispersioni per trasmissione:	Φ <sub>tr</sub> =	<b>194</b>
Dispersioni per ventilazione:	Φ <sub>ve</sub> =	<b>17</b>
Dispersioni per intermittenza:	Φ <sub>rh</sub> =	<b>9</b>
Dispersioni totali:	Φ <sub>hl</sub> =	<b>219</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ <sub>hl sic</sub> =	<b>219</b>

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ <sub>tr</sub>	Potenza dispersa per trasmissione

## RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Zona 1 - Appartamento fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Camera 1	20,0	0,50	909	166	85	1160	1160
2	Bagno 1	20,0	0,50	360	60	31	451	451
3	Disimpegno	20,0	0,50	19	32	16	66	66
4	Cucina	20,0	0,50	1243	198	102	1543	1543
5	Lavanderia	20,0	0,50	240	49	25	315	315
6	Studio	20,0	0,50	485	98	51	634	634
7	Camera 3	20,0	0,50	935	137	70	1142	1142
8	Bagno 2	20,0	0,50	402	56	29	488	488
9	Camera 2	20,0	0,50	1114	168	86	1368	1368
10	Disimpegno 2	20,0	0,50	18	30	15	63	63
11	Salotto	20,0	0,50	660	310	159	1129	1129
12	Ingresso	20,0	0,50	194	17	9	219	219

Totale:                    **6578**                    **1320**                    **679**                    **8577**                    **8577**

**Totale Edificio:                    6578                    1320                    679                    8577                    8577**

### Legenda simboli

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

## RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>lorda</sub> [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [-]
1	Appartamento	431,08	316,82	113,15	132,64	308,26	0,72

### Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento	6578	1320	679	8577	8577
Totale:		<b>6578</b>	<b>1320</b>	<b>679</b>	<b>8577</b>	<b>8577</b>

### Legenda simboli

V	Volume lordo
V <sub>netto</sub>	Volume netto
S <sub>u</sub>	Superficie in pianta netta
S <sub>lorda</sub>	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\Phi_{ve}$	Potenza dispersa per ventilazione
$\Phi_{rh}$	Potenza dispersa per intermittenza
$\Phi_{hl}$	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

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

### Dati climatici della località:

Località	<b>OLGINATE</b>
Provincia	<b>Lecco</b>
Altitudine s.l.m.	<b>206</b> m
Gradi giorno	<b>2362</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,7	2,4	3,6	5,3	7,3	8,9	8,8	6,2	4,1	2,9	1,8	1,5
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	2,9	5,1	7,8	9,6	11,3	11,9	9,2	6,2	3,8	2,0	1,6
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,7	5,1	8,0	10,6	11,8	13,1	14,5	12,1	9,3	6,9	3,8	3,3
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	6,4	7,6	10,0	11,3	11,0	11,6	13,0	12,2	10,9	9,7	6,3	5,8
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	8,2	8,9	10,7	10,2	9,1	9,3	10,3	10,6	10,8	11,3	7,8	7,4
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	6,4	7,6	10,0	11,3	11,0	11,6	13,0	12,2	10,9	9,7	6,3	5,8
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,7	5,1	8,0	10,6	11,8	13,1	14,5	12,1	9,3	6,9	3,8	3,3
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	2,9	5,1	7,8	9,6	11,3	11,9	9,2	6,2	3,8	2,0	1,6
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	4,6	6,7	11,0	15,5	18,0	20,4	22,1	17,9	13,0	9,0	4,8	4,0

### Zona 1 : Appartamento

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

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,9	5,0	8,8	11,8	-	-	-	-	-	12,3	8,4	4,4
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

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

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>113,15</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>308,26</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>316,82</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>431,08</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,72</b> m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

### Zona 1 : Appartamento

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	Parete Esterna Appartamento	1,060	99,65	105,7
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,060	8,44	8,9
M8	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,916	1,88	1,7
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,200	10,37	12,4
M10	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	3,36	5,0
W1	Finestra F1 130x120	1,484	6,24	9,3
W2	Finestra F2 130x75	1,484	2,93	4,3
W3	Finestra F3 230x75	1,484	5,18	7,7
W4	Finestra F4 230x80	1,484	1,84	2,7

Totale **157,8**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, u</sub> [-]	H <sub>U</sub> [W/K]
M2	Divisorio con altra proprietà	1,449	35,75	0,80	41,4
S1	Soffitto sottotetto	0,308	132,64	0,80	32,7

Totale **74,2**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, N</sub> [-]	H <sub>N</sub> [W/K]
P1	Pavimento appartamento	1,336	132,64	0,16	28,4

Totale **28,4**

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /s]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Camera 1	Naturale	39,79	11,94	0,60	4,0
2	Bagno 1	Naturale	14,42	4,33	0,60	1,4
3	Disimpegno	Naturale	7,56	2,27	0,60	0,8
4	Cucina	Naturale	47,49	14,25	0,60	4,7
5	Lavanderia	Naturale	11,84	3,55	0,60	1,2
6	Studio	Naturale	23,58	7,07	0,60	2,4
7	Camera 3	Naturale	32,79	9,84	0,60	3,3
8	Bagno 2	Naturale	13,52	4,06	0,60	1,4
9	Camera 2	Naturale	40,32	12,10	0,60	4,0
10	Disimpegno 2	Naturale	7,11	2,13	0,60	0,7
11	Salotto	Naturale	74,37	22,31	0,60	7,4
12	Ingresso	Naturale	4,03	1,21	0,60	0,4

Totale **31,7**

#### 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

$f_{ve,t}$  Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

### Zona 1 : Appartamento

#### INTERA STAGIONE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna Appartamento	1,060	99,64	6040	45,5	947	68,4	1319	34,1
M2	Divisorio con altra proprietà	1,449	35,75	2370	17,9	-	-	-	-
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,060	8,44	512	3,9	80	5,8	129	3,3
M8	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,916	1,88	98	0,7	0	0,0	0	0,0
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,200	10,37	711	5,4	112	8,1	133	3,4
M10	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	3,36	288	2,2	45	3,3	99	2,6
S1	Soffitto sottotetto	0,308	132,64	1870	14,1	-	-	-	-
Totali				<b>11890</b>	<b>89,6</b>	<b>1184</b>	<b>85,5</b>	<b>1679</b>	<b>43,5</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra F1 130x120	1,484	6,24	529	4,0	77	5,6	940	24,3
W2	Finestra F2 130x75	1,484	2,93	248	1,9	36	2,6	334	8,6
W3	Finestra F3 230x75	1,484	5,18	439	3,3	64	4,6	753	19,5
W4	Finestra F4 230x80	1,484	1,84	156	1,2	23	1,6	157	4,1
Totali				<b>1373</b>	<b>10,4</b>	<b>200</b>	<b>14,5</b>	<b>2184</b>	<b>56,5</b>

### Mese : OTTOBRE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna Appartamento	1,060	99,64	331	45,5	88	68,4	150	34,1
M2	Divisorio con altra proprietà	1,449	35,75	130	17,9	-	-	-	-
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,060	8,44	28	3,9	7	5,8	15	3,4
M8	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,916	1,88	5	0,7	0	0,0	0	0,0
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,200	10,37	39	5,4	10	8,1	15	3,4
M10	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	3,36	16	2,2	4	3,3	11	2,6
S1	Soffitto sottotetto	0,308	132,64	102	14,1	-	-	-	-
Totali				<b>651</b>	<b>89,6</b>	<b>110</b>	<b>85,5</b>	<b>191</b>	<b>43,5</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra F1 130x120	1,484	6,24	29	4,0	7	5,6	107	24,5
W2	Finestra F2 130x75	1,484	2,93	14	1,9	3	2,6	38	8,6
W3	Finestra F3 230x75	1,484	5,18	24	3,3	6	4,6	85	19,5
W4	Finestra F4 230x80	1,484	1,84	9	1,2	2	1,6	17	3,9
Totali				<b>75</b>	<b>10,4</b>	<b>19</b>	<b>14,5</b>	<b>248</b>	<b>56,5</b>

### Mese : NOVEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna Appartamento	1,060	99,64	882	45,5	155	68,4	159	34,2
M2	Divisorio con altra proprietà	1,449	35,75	346	17,9	-	-	-	-
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,060	8,44	75	3,9	13	5,8	16	3,5
M8	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,916	1,88	14	0,7	0	0,0	0	0,0
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,200	10,37	104	5,4	18	8,1	15	3,3
M10	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	3,36	42	2,2	7	3,3	13	2,8
S1	Soffitto sottotetto	0,308	132,64	273	14,1	-	-	-	-
Totali				<b>1737</b>	<b>89,6</b>	<b>194</b>	<b>85,5</b>	<b>204</b>	<b>43,7</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra F1 130x120	1,484	6,24	77	4,0	13	5,6	116	25,0
W2	Finestra F2 130x75	1,484	2,93	36	1,9	6	2,6	40	8,5
W3	Finestra F3 230x75	1,484	5,18	64	3,3	10	4,6	90	19,3
W4	Finestra F4 230x80	1,484	1,84	23	1,2	4	1,6	16	3,5
Totali				<b>201</b>	<b>10,4</b>	<b>33</b>	<b>14,5</b>	<b>262</b>	<b>56,3</b>

### Mese : DICEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna Appartamento	1,060	99,64	1226	45,5	160	68,4	145	34,2
M2	Divisorio con altra proprietà	1,449	35,75	481	17,9	-	-	-	-
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,060	8,44	104	3,9	14	5,8	15	3,5
M8	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,916	1,88	20	0,7	0	0,0	0	0,0
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,200	10,37	144	5,4	19	8,1	14	3,2
M10	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	3,36	58	2,2	8	3,3	12	2,9
S1	Soffitto sottotetto	0,308	132,64	380	14,1	-	-	-	-
Totali				<b>2414</b>	<b>89,6</b>	<b>201</b>	<b>85,5</b>	<b>186</b>	<b>43,9</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra F1 130x120	1,484	6,24	108	4,0	13	5,6	107	25,4
W2	Finestra F2 130x75	1,484	2,93	50	1,9	6	2,6	36	8,5
W3	Finestra F3 230x75	1,484	5,18	89	3,3	11	4,6	81	19,1
W4	Finestra F4 230x80	1,484	1,84	32	1,2	4	1,6	13	3,1
Totali				<b>279</b>	<b>10,4</b>	<b>34</b>	<b>14,5</b>	<b>237</b>	<b>56,1</b>

### Mese : GENNAIO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna Appartamento	1,060	99,64	1344	45,5	160	68,4	161	34,2
M2	Divisorio con altra proprietà	1,449	35,75	527	17,9	-	-	-	-
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,060	8,44	114	3,9	14	5,8	17	3,5
M8	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,916	1,88	22	0,7	0	0,0	0	0,0
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,200	10,37	158	5,4	19	8,1	15	3,2
M10	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	3,36	64	2,2	8	3,3	14	2,9
S1	Soffitto sottotetto	0,308	132,64	416	14,1	-	-	-	-
Totali				<b>2646</b>	<b>89,6</b>	<b>201</b>	<b>85,5</b>	<b>206</b>	<b>43,9</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra F1 130x120	1,484	6,24	118	4,0	13	5,6	119	25,3
W2	Finestra F2 130x75	1,484	2,93	55	1,9	6	2,6	40	8,5
W3	Finestra F3 230x75	1,484	5,18	98	3,3	11	4,6	90	19,2
W4	Finestra F4 230x80	1,484	1,84	35	1,2	4	1,6	15	3,2
Totali				<b>306</b>	<b>10,4</b>	<b>34</b>	<b>14,5</b>	<b>264</b>	<b>56,1</b>

### Mese : FEBBRAIO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna Appartamento	1,060	99,64	1065	45,5	145	68,4	191	34,2
M2	Divisorio con altra proprietà	1,449	35,75	418	17,9	-	-	-	-
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,060	8,44	90	3,9	12	5,8	19	3,4
M8	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,916	1,88	17	0,7	0	0,0	0	0,0
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,200	10,37	125	5,4	17	8,1	19	3,4
M10	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	3,36	51	2,2	7	3,3	15	2,6
S1	Soffitto sottotetto	0,308	132,64	330	14,1	-	-	-	-
Totali				<b>2097</b>	<b>89,6</b>	<b>181</b>	<b>85,5</b>	<b>244</b>	<b>43,5</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra F1 130x120	1,484	6,24	93	4,0	12	5,6	137	24,5
W2	Finestra F2 130x75	1,484	2,93	44	1,9	6	2,6	48	8,6
W3	Finestra F3 230x75	1,484	5,18	77	3,3	10	4,6	109	19,4
W4	Finestra F4 230x80	1,484	1,84	28	1,2	3	1,6	22	3,9
Totali				<b>242</b>	<b>10,4</b>	<b>31</b>	<b>14,5</b>	<b>316</b>	<b>56,5</b>

### Mese : MARZO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna Appartamento	1,060	99,64	880	45,5	160	68,4	314	34,1
M2	Divisorio con altra proprietà	1,449	35,75	345	17,9	-	-	-	-
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,060	8,44	75	3,9	14	5,8	30	3,2
M8	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,916	1,88	14	0,7	0	0,0	0	0,0
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,200	10,37	104	5,4	19	8,1	33	3,6
M10	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	3,36	42	2,2	8	3,3	21	2,3
S1	Soffitto sottotetto	0,308	132,64	273	14,1	-	-	-	-
Totali				<b>1733</b>	<b>89,6</b>	<b>201</b>	<b>85,5</b>	<b>398</b>	<b>43,2</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra F1 130x120	1,484	6,24	77	4,0	13	5,6	219	23,7
W2	Finestra F2 130x75	1,484	2,93	36	1,9	6	2,6	81	8,7
W3	Finestra F3 230x75	1,484	5,18	64	3,3	11	4,6	182	19,7
W4	Finestra F4 230x80	1,484	1,84	23	1,2	4	1,6	42	4,6
Totali				<b>200</b>	<b>10,4</b>	<b>34</b>	<b>14,5</b>	<b>523</b>	<b>56,8</b>

### Mese : APRILE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete Esterna Appartamento	1,060	99,64	311	45,5	78	68,4	199	34,0
M2	Divisorio con altra proprietà	1,449	35,75	122	17,9	-	-	-	-
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,060	8,44	26	3,9	7	5,8	18	3,1
M8	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,916	1,88	5	0,7	0	0,0	0	0,0
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,200	10,37	37	5,4	9	8,1	22	3,8
M10	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	3,36	15	2,2	4	3,3	12	2,0
S1	Soffitto sottotetto	0,308	132,64	96	14,1	-	-	-	-
Totali				<b>613</b>	<b>89,6</b>	<b>97</b>	<b>85,5</b>	<b>251</b>	<b>42,9</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra F1 130x120	1,484	6,24	27	4,0	6	5,6	134	22,9
W2	Finestra F2 130x75	1,484	2,93	13	1,9	3	2,6	52	8,9
W3	Finestra F3 230x75	1,484	5,18	23	3,3	5	4,6	117	20,0
W4	Finestra F4 230x80	1,484	1,84	8	1,2	2	1,6	31	5,4
Totali				<b>71</b>	<b>10,4</b>	<b>16</b>	<b>14,5</b>	<b>334</b>	<b>57,1</b>

Legenda simboli

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

## ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Dettaglio perdite e apporti

#### Zona 1 : Appartamento

#### Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh]
Ottobre	494	0	0	232	0	129	99	954
Novembre	1318	0	0	619	0	227	265	2429
Dicembre	1832	0	0	861	0	234	368	3295
Gennaio	2008	0	0	944	0	234	403	3589
Febbraio	1591	0	0	748	0	212	319	2870
Marzo	1315	0	0	618	0	234	264	2432
Aprile	465	0	0	218	0	113	93	890
<b>Totali</b>	<b>9023</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4240</b>	<b>0</b>	<b>1384</b>	<b>1811</b>	<b>16458</b>

#### Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	$Q_{an}$ [kWh]
Ottobre	191	248	0	0	163	0	602
Novembre	204	262	0	0	288	0	753
Dicembre	186	237	0	0	297	0	720
Gennaio	206	264	0	0	297	0	767
Febbraio	244	316	0	0	269	0	829
Marzo	398	523	0	0	297	0	1219
Aprile	251	334	0	0	144	0	729
<b>Totali</b>	<b>1679</b>	<b>2184</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1755</b>	<b>0</b>	<b>5618</b>

#### Legenda simboli

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

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Sommaro perdite e apporti

#### Zona 1 : Appartamento

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b> -	Superficie esterna	<b>308,26</b> m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>113,15</b> m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>431,08</b> m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>316,82</b> m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,72</b> m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Capacità termica specifica	<b>165</b> kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>3,53</b> W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>801,70</b> m <sup>2</sup>

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

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	854	99	954	439	163	602	139,3	0,997	354
Novembre	2165	265	2429	465	288	753	139,3	1,000	1676
Dicembre	2927	368	3295	423	297	720	139,3	1,000	2575
Gennaio	3186	403	3589	469	297	767	139,3	1,000	2822
Febbraio	2550	319	2870	560	269	829	139,3	1,000	2041
Marzo	2168	264	2432	922	297	1219	139,3	1,000	1213
Aprile	797	93	890	585	144	729	139,3	0,974	180
<b>Totale</b>	<b>14647</b>	<b>1811</b>	<b>16458</b>	<b>3863</b>	<b>1755</b>	<b>5618</b>			<b>10861</b>

#### Legenda simboli

Q <sub>H,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
Q <sub>H,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>H,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>H,tr</sub> + Q <sub>H,ve</sub>
Q <sub>sol</sub>	Apporti solari
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>H,nd</sub>	Energia utile
τ	Costante di tempo
η <sub>u, H</sub>	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

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

### Dati climatici della località:

Località	<b>OLGINATE</b>
Provincia	<b>Lecco</b>
Altitudine s.l.m.	<b>206</b> m
Gradi giorno	<b>2362</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,7	2,4	3,6	5,3	7,3	8,9	8,8	6,2	4,1	2,9	1,8	1,5
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	2,9	5,1	7,8	9,6	11,3	11,9	9,2	6,2	3,8	2,0	1,6
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,7	5,1	8,0	10,6	11,8	13,1	14,5	12,1	9,3	6,9	3,8	3,3
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	6,4	7,6	10,0	11,3	11,0	11,6	13,0	12,2	10,9	9,7	6,3	5,8
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	8,2	8,9	10,7	10,2	9,1	9,3	10,3	10,6	10,8	11,3	7,8	7,4
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	6,4	7,6	10,0	11,3	11,0	11,6	13,0	12,2	10,9	9,7	6,3	5,8
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,7	5,1	8,0	10,6	11,8	13,1	14,5	12,1	9,3	6,9	3,8	3,3
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	2,9	5,1	7,8	9,6	11,3	11,9	9,2	6,2	3,8	2,0	1,6
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	4,6	6,7	11,0	15,5	18,0	20,4	22,1	17,9	13,0	9,0	4,8	4,0

### Zona 1 : Appartamento

### 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	-	-	-	13,9	16,7	21,1	23,6	23,1	19,6	15,3	-	-
N° giorni	-	-	-	-	13	31	30	31	31	30	13	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Reale</b> dal <b>18 aprile</b> al <b>13 ottobre</b>
Durata della stagione	<b>179</b> giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>113,15</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>308,26</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>316,82</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>431,08</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,72</b> m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

### Zona 1 : Appartamento

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	Parete Esterna Appartamento	1,060	99,65	105,7
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,060	8,44	8,9
M8	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,916	1,88	1,7
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,200	10,37	12,4
M10	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	3,36	5,0
W1	Finestra F1 130x120	1,484	6,24	9,3
W2	Finestra F2 130x75	1,484	2,93	4,3
W3	Finestra F3 230x75	1,484	5,18	7,7
W4	Finestra F4 230x80	1,484	1,84	2,7

Totale **157,8**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, u</sub> [-]	H <sub>U</sub> [W/K]
M2	Divisorio con altra proprietà	1,449	35,75	0,80	41,4
S1	Soffitto sottotetto	0,308	132,64	0,80	32,7

Totale **74,2**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, N</sub> [-]	H <sub>N</sub> [W/K]
P1	Pavimento appartamento	1,336	132,64	0,16	28,4

Totale **28,4**

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /s]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Camera 1	Naturale	39,79	11,94	0,60	4,0
2	Bagno 1	Naturale	14,42	4,33	0,60	1,4
3	Disimpegno	Naturale	7,56	2,27	0,60	0,8
4	Cucina	Naturale	47,49	14,25	0,60	4,7
5	Lavanderia	Naturale	11,84	3,55	0,60	1,2
6	Studio	Naturale	23,58	7,07	0,60	2,4
7	Camera 3	Naturale	32,79	9,84	0,60	3,3
8	Bagno 2	Naturale	13,52	4,06	0,60	1,4
9	Camera 2	Naturale	40,32	12,10	0,60	4,0
10	Disimpegno 2	Naturale	7,11	2,13	0,60	0,7
11	Salotto	Naturale	74,37	22,31	0,60	7,4
12	Ingresso	Naturale	4,03	1,21	0,60	0,4

Totale **31,7**

#### 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

$f_{ve,t}$  Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

### Zona 1 : Appartamento

#### INTERA STAGIONE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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 Appartamento	1,060	99,64	2760	45,5	926	68,4	2610	34,0
M2	Divisorio con altra proprietà	1,449	35,75	1083	17,9	-	-	-	-
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,060	8,44	234	3,9	78	5,8	230	3,0
M8	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,916	1,88	45	0,7	0	0,0	0	0,0
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,200	10,37	325	5,4	109	8,1	295	3,9
M10	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	3,36	132	2,2	44	3,3	143	1,9
S1	Soffitto sottotetto	0,308	132,64	855	14,1	-	-	-	-
Totali				<b>5433</b>	<b>89,6</b>	<b>1158</b>	<b>85,5</b>	<b>3279</b>	<b>42,7</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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 F1 130x120	1,484	6,24	242	4,0	76	5,6	1729	22,5
W2	Finestra F2 130x75	1,484	2,93	113	1,9	35	2,6	685	8,9
W3	Finestra F3 230x75	1,484	5,18	201	3,3	63	4,6	1545	20,1
W4	Finestra F4 230x80	1,484	1,84	71	1,2	22	1,6	436	5,7
Totali				<b>627</b>	<b>10,4</b>	<b>196</b>	<b>14,5</b>	<b>4394</b>	<b>57,3</b>

### Mese : APRILE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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 Appartamento	1,060	99,64	399	45,5	67	68,4	173	34,0
M2	Divisorio con altra proprietà	1,449	35,75	156	17,9	-	-	-	-
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,060	8,44	34	3,9	6	5,8	16	3,1
M8	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,916	1,88	6	0,7	0	0,0	0	0,0
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,200	10,37	47	5,4	8	8,1	19	3,8
M10	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	3,36	19	2,2	3	3,3	10	2,0
S1	Soffitto sottotetto	0,308	132,64	124	14,1	-	-	-	-
Totali				<b>785</b>	<b>89,6</b>	<b>84</b>	<b>85,5</b>	<b>217</b>	<b>42,9</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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 F1 130x120	1,484	6,24	35	4,0	5	5,6	116	22,9
W2	Finestra F2 130x75	1,484	2,93	16	1,9	3	2,6	45	8,9
W3	Finestra F3 230x75	1,484	5,18	29	3,3	5	4,6	101	20,0
W4	Finestra F4 230x80	1,484	1,84	10	1,2	2	1,6	27	5,4
Totali				<b>91</b>	<b>10,4</b>	<b>14</b>	<b>14,5</b>	<b>290</b>	<b>57,1</b>

### Mese : MAGGIO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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 Appartamento	1,060	99,64	731	45,5	160	68,4	456	34,0
M2	Divisorio con altra proprietà	1,449	35,75	287	17,9	-	-	-	-
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,060	8,44	62	3,9	14	5,8	40	2,9
M8	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,916	1,88	12	0,7	0	0,0	0	0,0
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,200	10,37	86	5,4	19	8,1	53	3,9
M10	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	3,36	35	2,2	8	3,3	24	1,8
S1	Soffitto sottotetto	0,308	132,64	226	14,1	-	-	-	-
Totali				<b>1439</b>	<b>89,6</b>	<b>201</b>	<b>85,5</b>	<b>572</b>	<b>42,6</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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 F1 130x120	1,484	6,24	64	4,0	13	5,6	299	22,2
W2	Finestra F2 130x75	1,484	2,93	30	1,9	6	2,6	120	9,0
W3	Finestra F3 230x75	1,484	5,18	53	3,3	11	4,6	272	20,2
W4	Finestra F4 230x80	1,484	1,84	19	1,2	4	1,6	80	5,9
Totali				<b>166</b>	<b>10,4</b>	<b>34</b>	<b>14,5</b>	<b>770</b>	<b>57,4</b>

### Mese : GIUGNO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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 Appartamento	1,060	99,64	373	45,5	155	68,4	497	34,0
M2	Divisorio con altra proprietà	1,449	35,75	146	17,9	-	-	-	-
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,060	8,44	32	3,9	13	5,8	42	2,9
M8	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,916	1,88	6	0,7	0	0,0	0	0,0
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,200	10,37	44	5,4	18	8,1	58	4,0
M10	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	3,36	18	2,2	7	3,3	24	1,6
S1	Soffitto sottotetto	0,308	132,64	115	14,1	-	-	-	-
Totali				<b>734</b>	<b>89,6</b>	<b>194</b>	<b>85,5</b>	<b>622</b>	<b>42,5</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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 F1 130x120	1,484	6,24	33	4,0	13	5,6	321	21,9
W2	Finestra F2 130x75	1,484	2,93	15	1,9	6	2,6	132	9,0
W3	Finestra F3 230x75	1,484	5,18	27	3,3	10	4,6	298	20,3
W4	Finestra F4 230x80	1,484	1,84	10	1,2	4	1,6	91	6,2
Totali				<b>85</b>	<b>10,4</b>	<b>33</b>	<b>14,5</b>	<b>841</b>	<b>57,5</b>

### Mese : LUGLIO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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 Appartamento	1,060	99,64	189	45,5	160	68,4	555	34,0
M2	Divisorio con altra proprietà	1,449	35,75	74	17,9	-	-	-	-
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,060	8,44	16	3,9	14	5,8	48	2,9
M8	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,916	1,88	3	0,7	0	0,0	0	0,0
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,200	10,37	22	5,4	19	8,1	64	3,9
M10	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	3,36	9	2,2	8	3,3	28	1,7
S1	Soffitto sottotetto	0,308	132,64	58	14,1	-	-	-	-
Totali				<b>371</b>	<b>89,6</b>	<b>201</b>	<b>85,5</b>	<b>695</b>	<b>42,6</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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 F1 130x120	1,484	6,24	17	4,0	13	5,6	361	22,1
W2	Finestra F2 130x75	1,484	2,93	8	1,9	6	2,6	147	9,0
W3	Finestra F3 230x75	1,484	5,18	14	3,3	11	4,6	331	20,3
W4	Finestra F4 230x80	1,484	1,84	5	1,2	4	1,6	99	6,1
Totali				<b>43</b>	<b>10,4</b>	<b>34</b>	<b>14,5</b>	<b>937</b>	<b>57,4</b>

### Mese : AGOSTO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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 Appartamento	1,060	99,64	228	45,5	160	68,4	466	34,0
M2	Divisorio con altra proprietà	1,449	35,75	89	17,9	-	-	-	-
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,060	8,44	19	3,9	14	5,8	41	3,0
M8	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,916	1,88	4	0,7	0	0,0	0	0,0
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,200	10,37	27	5,4	19	8,1	52	3,8
M10	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	3,36	11	2,2	8	3,3	26	1,9
S1	Soffitto sottotetto	0,308	132,64	71	14,1	-	-	-	-
Totali				<b>449</b>	<b>89,6</b>	<b>201</b>	<b>85,5</b>	<b>586</b>	<b>42,8</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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 F1 130x120	1,484	6,24	20	4,0	13	5,6	310	22,6
W2	Finestra F2 130x75	1,484	2,93	9	1,9	6	2,6	122	8,9
W3	Finestra F3 230x75	1,484	5,18	17	3,3	11	4,6	275	20,1
W4	Finestra F4 230x80	1,484	1,84	6	1,2	4	1,6	76	5,6
Totali				<b>52</b>	<b>10,4</b>	<b>34</b>	<b>14,5</b>	<b>784</b>	<b>57,2</b>

### Mese : SETTEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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 Appartamento	1,060	99,64	487	45,5	155	68,4	349	34,1
M2	Divisorio con altra proprietà	1,449	35,75	191	17,9	-	-	-	-
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,060	8,44	41	3,9	13	5,8	32	3,2
M8	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,916	1,88	8	0,7	0	0,0	0	0,0
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,200	10,37	57	5,4	18	8,1	37	3,6
M10	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	3,36	23	2,2	7	3,3	23	2,2
S1	Soffitto sottotetto	0,308	132,64	151	14,1	-	-	-	-
Totali				<b>958</b>	<b>89,6</b>	<b>194</b>	<b>85,5</b>	<b>441</b>	<b>43,1</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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 F1 130x120	1,484	6,24	43	4,0	13	5,6	240	23,4
W2	Finestra F2 130x75	1,484	2,93	20	1,9	6	2,6	90	8,8
W3	Finestra F3 230x75	1,484	5,18	35	3,3	10	4,6	203	19,8
W4	Finestra F4 230x80	1,484	1,84	13	1,2	4	1,6	50	4,9
Totali				<b>111</b>	<b>10,4</b>	<b>33</b>	<b>14,5</b>	<b>582</b>	<b>56,9</b>

### Mese : OTTOBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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 Appartamento	1,060	99,64	354	45,5	67	68,4	115	34,1
M2	Divisorio con altra proprietà	1,449	35,75	139	17,9	-	-	-	-
M7	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,060	8,44	30	3,9	6	5,8	11	3,4
M8	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,916	1,88	6	0,7	0	0,0	0	0,0
M9	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,200	10,37	42	5,4	8	8,1	11	3,4
M10	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	3,36	17	2,2	3	3,3	9	2,6
S1	Soffitto sottotetto	0,308	132,64	110	14,1	-	-	-	-
Totali				<b>696</b>	<b>89,6</b>	<b>84</b>	<b>85,5</b>	<b>146</b>	<b>43,5</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	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 F1 130x120	1,484	6,24	31	4,0	5	5,6	82	24,5
W2	Finestra F2 130x75	1,484	2,93	15	1,9	3	2,6	29	8,6
W3	Finestra F3 230x75	1,484	5,18	26	3,3	5	4,6	65	19,5
W4	Finestra F4 230x80	1,484	1,84	9	1,2	2	1,6	13	3,9
Totali				<b>80</b>	<b>10,4</b>	<b>14</b>	<b>14,5</b>	<b>189</b>	<b>56,5</b>

Legenda simboli

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

## ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Dettaglio perdite e apporti

#### Zona 1 : Appartamento

#### Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	Q <sub>C,trT</sub> [kWh]	Q <sub>C,trG</sub> [kWh]	Q <sub>C,trA</sub> [kWh]	Q <sub>C,trU</sub> [kWh]	Q <sub>C,trN</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh]
Aprile	596	0	0	280	0	98	120	1094
Maggio	1092	0	0	513	0	234	219	2059
Giugno	557	0	0	262	0	227	112	1157
Luglio	282	0	0	132	0	234	57	705
Agosto	341	0	0	160	0	234	68	803
Settembre	727	0	0	342	0	227	146	1442
Ottobre	528	0	0	248	0	98	106	981
<b>Totali</b>	<b>4123</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1937</b>	<b>0</b>	<b>1354</b>	<b>828</b>	<b>8241</b>

#### Apporti termici solari e interni:

Mese	Q <sub>sol,k,c</sub> [kWh]	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>sol,u,c</sub> [kWh]	Q <sub>sol,u,w</sub> [kWh]	Q <sub>int,k</sub> [kWh]	Q <sub>int,u</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]
Aprile	217	290	0	0	125	0	632
Maggio	572	770	0	0	297	0	1640
Giugno	622	841	0	0	288	0	1751
Luglio	695	937	0	0	297	0	1929
Agosto	586	784	0	0	297	0	1667
Settembre	441	582	0	0	288	0	1311
Ottobre	146	189	0	0	125	0	460
<b>Totali</b>	<b>3279</b>	<b>4394</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1717</b>	<b>0</b>	<b>9390</b>

#### Legenda simboli

Q <sub>C,trT</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
Q <sub>C,trG</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
Q <sub>C,trA</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
Q <sub>C,trU</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
Q <sub>C,trN</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
Q <sub>C,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>C,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>C,ht</sub>	Totale energia dispersa
Q <sub>sol,k,c</sub>	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>sol,u,c</sub>	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
Q <sub>sol,u,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
Q <sub>int,k</sub>	Apporti interni
Q <sub>int,u</sub>	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Sommaro perdite e apporti

#### Zona 1 : Appartamento

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b> -	Superficie esterna	<b>308,26</b> m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>113,15</b> m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>431,08</b> m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>316,82</b> m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,72</b> m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b> °C	Capacità termica specifica	<b>165</b> kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>3,53</b> W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>801,70</b> m <sup>2</sup>

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

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Aprile	974	120	1094	507	125	632	139,3	0,578	0
Maggio	1840	219	2059	1342	297	1640	139,3	0,791	11
Giugno	1045	112	1157	1463	288	1751	139,3	0,999	595
Luglio	649	57	705	1632	297	1929	139,3	1,000	1224
Agosto	735	68	803	1370	297	1667	139,3	1,000	863
Settembre	1296	146	1442	1023	288	1311	139,3	0,884	37
Ottobre	875	106	981	335	125	460	139,3	0,469	0
<b>Totale</b>	<b>7414</b>	<b>828</b>	<b>8241</b>	<b>7673</b>	<b>1717</b>	<b>9390</b>			<b>2730</b>

#### Legenda simboli

Q <sub>C,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
Q <sub>C,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>C,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>C,tr</sub> + Q <sub>C,ve</sub>
Q <sub>sol</sub>	Apporti solari
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>C,nd</sub>	Energia utile
τ	Costante di tempo
η <sub>u, c</sub>	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

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

### Zona 1 : Appartamento

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>94,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>97,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{H,d}$	<b>99,0</b>	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{H,dp}$	<b>98,1</b>	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	<b>91,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	<b>80,3</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Radiatori su parete esterna isolata</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>8577</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	<b>Climatica + ambiente con regolatore</b>
Caratteristiche	<b>On off</b>

Caratteristiche sottosistema di distribuzione:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Autonomo</b>
Isolamento tubazioni	<b>Legge 10/91</b>
Numero di piani	<b>-</b>
Salto termico di progetto	<b>80°C / 60°C</b>

Fabbisogni elettrici	<b>90</b> W
----------------------	-------------

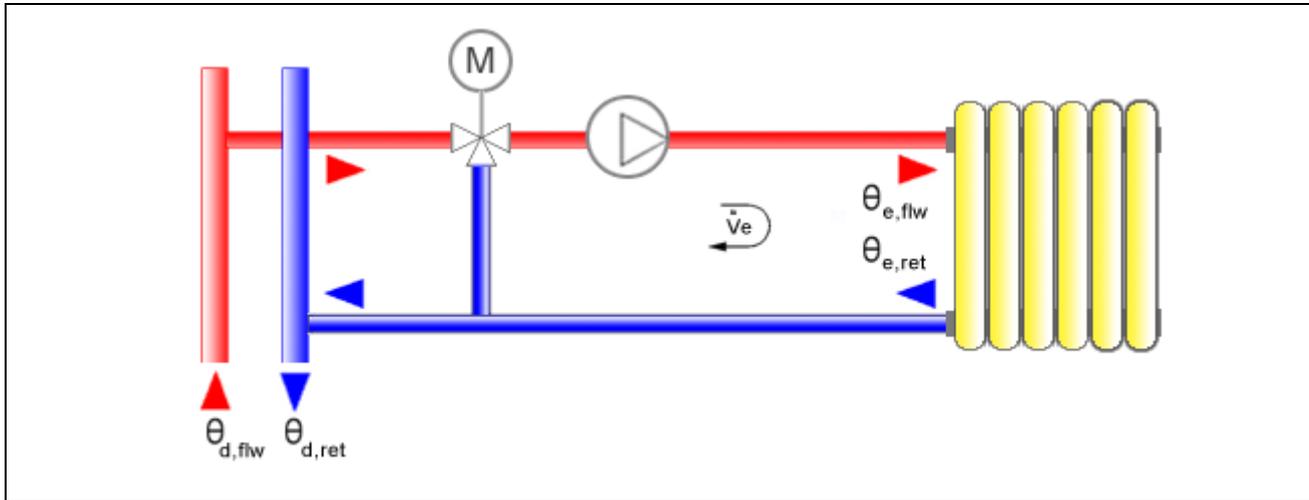
Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo	<b>Analitico</b>
Descrizione rete	<b>RISCALDAMENTO</b>
Coefficiente di perdita	<b>0,20</b>

Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W
Fattore di recupero termico	<b>0,85</b>

**Temperatura dell'acqua - circuito riscaldamento**

Tipo di circuito **ON-OFF, valvola a due vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b>	%
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>50,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,30</b>	-
$\Delta T$ di progetto lato acqua	<b>20,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	<b>405,97</b>	kg/h
Criterio di calcolo	<b>Carico medio massimo</b>	<b>70,0</b> %
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	<b>5,0</b>	$^{\circ}\text{C}$

Temperatura dell'acqua del circuito:

Mese	giorni	EMETTITORI			DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{e,avg}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{e,flw}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{e,ret}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{d,avg}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{d,flw}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{d,ret}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]
ottobre	17	31,8	33,4	30,2	34,3	38,4	30,2
novembre	30	44,7	48,8	40,6	47,2	53,8	40,6
dicembre	31	53,2	59,1	47,2	55,7	64,1	47,2
gennaio	31	55,5	62,0	49,0	58,0	67,0	49,0
febbraio	28	50,1	55,4	44,8	52,6	60,4	44,8
marzo	31	38,9	41,9	36,0	41,4	46,9	36,0
aprile	15	27,7	28,7	26,8	30,2	33,7	26,8

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$  Temperatura media degli emettitori
- $\theta_{e,flw}$  Temperatura di mandata degli emettitori
- $\theta_{e,ret}$  Temperatura di ritorno degli emettitori
- $\theta_{d,avg}$  Temperatura media della rete di distribuzione
- $\theta_{d,flw}$  Temperatura di mandata della rete di distribuzione
- $\theta_{d,ret}$  Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>95,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{W,d}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	<b>96,3</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	<b>84,7</b>	%

### Dati per zona

Zona: **Appartamento**

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

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>168</b>											

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>15,0</b>											

Superficie utile **113,15** m<sup>2</sup>

### Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **95,0** %

### Caratteristiche sottosistema di distribuzione:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistema antecedente all'entrata in vigore della legge 373/76 **No**

### Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **1,95** kW  
 $\Delta T$  di progetto **20,0** °C  
 Portata di progetto **83,91** kg/h  
 Temperatura di mandata **70,0** °C  
 Temperatura di ritorno **50,0** °C  
 Temperatura media **60,0** °C

## CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
<b>1</b>	<b>Caldaia a condensazione</b>	<b>Analitico</b>
<b>2</b>	<b>Pompa di calore</b>	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Caldaia a condensazione

### Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**  
Metodo di calcolo **Analitico**  
  
Marca/Serie/Modello **ROTEX - CALDAIA A CONDENSAZIONE 33kW**

Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **17,85** kW

### Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **2,50** %

**Valore noto da costruttore o misurato**

Perdita al camino a bruciatore spento  $P'_{ch,off}$  **0,07** %

**Valore noto da costruttore o misurato**

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **0,10** %

**Valore noto da costruttore o misurato**

Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **97,40** %

Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **95,20** %

$\Delta T$  temperatura di ritorno/fumi  $\Delta\theta_{w,fl}$  **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi  $O_{2,fl,dry}$  **6,00** %

### Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br}$  **179** W

Fattore di recupero elettrico  $k_{br}$  **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione  $W_{af}$  **136** W

Fattore di recupero elettrico  $k_{af}$  **0,80** -

### Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare  $\Phi_{cn,min}$  **5,36** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on,min}$  **5,00** %

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br,min}$  **23** W

$\Delta T$  temperatura di ritorno/fumi  $\Delta\theta_{w,fl,min}$  **20,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi  $O_{2,fl,dry,min}$  **15,00** %

### Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite  $k_{gn,env}$  **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

### Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Circuito diretto finale**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	34,3	38,4	30,2
novembre	30	47,2	53,8	40,6
dicembre	31	55,7	64,1	47,2
gennaio	31	58,0	67,0	49,0
febbraio	28	52,6	60,4	44,8
marzo	31	41,4	46,9	36,0
aprile	15	30,2	33,7	26,8

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

Combustibile:

Tipo **Metano**  
Potere calorifico inferiore  $H_i$  **9,940** kWh/Nm<sup>3</sup>  
Fattore di conversione  $f_p$  **1,000** -

Generatore 2 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Pompa di calore**  
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **ROTEX**  
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 **-25,0** °C  
massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**  
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C  
massima **60,0** °C  
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **4,0**  
Potenza utile  $P_u$  **4,00** kW  
Potenza elettrica assorbita  $P_{ass}$  **1,00** kW  
Temperatura della sorgente fredda  $\theta_f$  **7** °C

Temperatura della sorgente calda  $\theta_c$  **35** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Circuito diretto finale**

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

Legenda simboli

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

Combustibile:

Tipo **Energia elettrica**  
Fattore di conversione  $f_p$  **2,174** -

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

**Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico**

**Zona 1 : Appartamento**

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	FABBISOGNI TERMICI					FABBISOGNI ELETTRICI			
		$Q_{h,nd}$ [kWh]	$Q'_h$ [kWh]	$Q_{H,solare}$ [kWh]	$Q_{processo}$ [kWh]	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,e,aux}$ [kWh]	$Q_{H,d,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gn,aux}$ [kWh]
gennaio	31	2822	2816	0	0	3173	0	19	0	97

febbraio	28	2041	2035	0	0	2296	0	14	0	70
marzo	31	1213	1207	0	0	1367	0	8	0	41
aprile	15	180	177	0	0	203	0	1	0	6
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	354	350	0	0	399	0	2	0	12
novembre	30	1676	1670	0	0	1887	0	12	0	57
dicembre	31	2575	2568	0	0	2895	0	18	0	88
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>10861</b>	<b>10824</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12220</b>	<b>0</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>371</b>

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{h,nd}$	Energia termica utile per riscaldamento
$Q'_h$	Energia utile al netto di eventuali perdite recuperate e per funzionamento non continuo dell'impianto
$Q_{H,solare}$	Energia termica da produzione solare per riscaldamento
$Q_{processo}$	Energia termica fornita dal sottosistema di generazione per usi di processo
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dalla generazione per riscaldamento (comprensiva di $Q_{H,solare}$ )
$Q_{H,e,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di emissione
$Q_{H,d,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{H,gn,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gn}$ [%]	$\eta_{H,g}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	-	98,3	91,5	80,3
febbraio	28	97,0	99,0	-	98,2	91,7	80,3
marzo	31	97,0	99,0	-	97,8	92,2	80,4
aprile	15	97,0	99,0	-	96,6	92,8	79,9
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,0	-	97,3	92,6	80,3
novembre	30	97,0	99,0	-	98,0	91,9	80,4
dicembre	31	97,0	99,0	-	98,3	91,6	80,3

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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile di generazione
$\eta_{H,g}$	Rendimento globale medio mensile

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	3173	3256	91,5	328
febbraio	28	2296	2351	91,7	237

marzo	31	1367	1392	92,2	140
aprile	15	203	205	92,8	21
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	399	405	92,6	41
novembre	30	1887	1928	91,9	194
dicembre	31	2895	2968	91,6	299

Mese	gg	FC <sub>nom</sub> [-]	FC <sub>min</sub> [-]	P <sub>ch,on</sub> [%]	P <sub>ch,off</sub> [%]	P <sub>gn,env</sub> [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,817	4,91	0,05	0,01	0,00
febbraio	28	0,000	0,653	4,67	0,04	0,01	0,00
marzo	31	0,000	0,349	4,15	0,02	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,106	3,54	0,01	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,185	3,78	0,01	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,500	4,42	0,03	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,744	4,81	0,05	0,01	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q <sub>H,gn,out</sub>	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
Q <sub>H,gn,in</sub>	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
η <sub>H,gn</sub>	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC <sub>nom</sub>	Fattore di carico a potenza nominale
FC <sub>min</sub>	Fattore di carico a potenza minima
P <sub>ch,on</sub>	Perdite al camino a bruciatore acceso
P <sub>ch,off</sub>	Perdite al camino a bruciatore spento
P <sub>gn,env</sub>	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

**Dettagli generatore: 2 - Pompa di calore**

Mese	gg	Q <sub>H,gn,out</sub> [kWh]	Q <sub>H,gn,in</sub> [kWh]	η <sub>H,gn</sub> [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0

Mese	gg	COP [-]	Pu <sub>m</sub> [kW]
gennaio	31	0,00	0,00
febbraio	28	0,00	0,00
marzo	31	0,00	0,00
aprile	15	0,00	0,00
maggio	-	-	-
giugno	-	-	-
luglio	-	-	-
agosto	-	-	-
settembre	-	-	-
ottobre	17	0,00	0,00
novembre	30	0,00	0,00
dicembre	31	0,00	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q <sub>H,gn,out</sub>	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
Q <sub>H,gn,in</sub>	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
η <sub>H,gn</sub>	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile
Pu <sub>m</sub>	Potenza utile mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	Q <sub>H,gn,in</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux</sub> [kWh]	Q <sub>pH</sub> [kWh]
gennaio	31	3256	116	3508
febbraio	28	2351	84	2533
marzo	31	1392	50	1500
aprile	15	205	7	221
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	405	14	436
novembre	30	1928	69	2077
dicembre	31	2968	106	3198
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>12506</b>	<b>446</b>	<b>13475</b>

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q <sub>H,gn,in</sub>	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
Q <sub>H,aux</sub>	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
Q <sub>pH</sub>	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**

**Zona 1 : Appartamento**

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	FABBISOGNI TERMICI				FABBISOGNI ELETTRICI		
		$Q_{h,W}$ [kWh]	$Q_{W,solare}$ [kWh]	$Q_{processo}$ [kWh]	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,qn,aux}$ [kWh]
gennaio	31	151	0	0	172	0	0	3
febbraio	28	136	0	0	155	0	0	3
marzo	31	151	0	0	172	0	0	3
aprile	30	146	0	0	166	0	0	3
maggio	31	151	0	0	172	0	0	3
giugno	30	146	0	0	166	0	0	3
luglio	31	151	0	0	172	0	0	3
agosto	31	151	0	0	172	0	0	3
settembre	30	146	0	0	166	0	0	3
ottobre	31	151	0	0	172	0	0	3
novembre	30	146	0	0	166	0	0	3
dicembre	31	151	0	0	172	0	0	3
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1778</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2021</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{h,W}$	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria
$Q_{W,solare}$	Energia termica da produzione solare per acqua calda sanitaria
$Q_{processo}$	Energia termica fornita dal sistema di generazione per usi di processo
$Q_{W,qn,out}$	Energia termica fornita dalla generazione per acqua calda sanitaria (comprensiva di $Q_{W,solare}$ )
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico degli ausiliari della rete di ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{W,qn,aux}$	Fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,qn}$ [%]	$\eta_{W,q}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	96,3	84,7
febbraio	28	92,6	-	-	-	96,3	84,7
marzo	31	92,6	-	-	-	96,3	84,7
aprile	30	92,6	-	-	-	96,3	84,7
maggio	31	92,6	-	-	-	96,3	84,7
giugno	30	92,6	-	-	-	96,3	84,7
luglio	31	92,6	-	-	-	96,3	84,7
agosto	31	92,6	-	-	-	96,3	84,7
settembre	30	92,6	-	-	-	96,3	84,7
ottobre	31	92,6	-	-	-	96,3	84,7
novembre	30	92,6	-	-	-	96,3	84,7
dicembre	31	92,6	-	-	-	96,3	84,7

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
$\eta_{W,qn}$	Rendimento mensile di generazione
$\eta_{W,g}$	Rendimento globale medio mensile

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,qn}$ [%]	Combustibile [ Nm <sup>3</sup> ]
------	----	-------------------------	------------------------	----------------------	-------------------------------------

gennaio	31	172	172	96,3	17
febbraio	28	155	155	96,3	16
marzo	31	172	172	96,3	17
aprile	30	166	166	96,3	17
maggio	31	172	172	96,3	17
giugno	30	166	166	96,3	17
luglio	31	172	172	96,3	17
agosto	31	172	172	96,3	17
settembre	30	166	166	96,3	17
ottobre	31	172	172	96,3	17
novembre	30	166	166	96,3	17
dicembre	31	172	172	96,3	17

Mese	gg	FC <sub>nom</sub> [-]	FC <sub>min</sub> [-]	P <sub>ch,on</sub> [%]	P <sub>ch,off</sub> [%]	P <sub>gn,env</sub> [%]	R [%]
gennaio	31	1,006	0,044	2,02	0,05	0,01	0,00
febbraio	28	1,006	0,044	2,02	0,05	0,01	0,00
marzo	31	1,006	0,044	2,02	0,05	0,01	0,00
aprile	30	1,006	0,044	2,02	0,05	0,01	0,00
maggio	31	1,006	0,044	2,02	0,05	0,01	0,00
giugno	30	1,006	0,044	2,02	0,05	0,01	0,00
luglio	31	1,006	0,044	2,02	0,05	0,01	0,00
agosto	31	1,006	0,044	2,02	0,05	0,01	0,00
settembre	30	1,006	0,044	2,02	0,05	0,01	0,00
ottobre	31	1,006	0,044	2,02	0,05	0,01	0,00
novembre	30	1,006	0,044	2,02	0,05	0,01	0,00
dicembre	31	1,006	0,044	2,02	0,05	0,01	0,00

**Legenda simboli**

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q <sub>w,gn,out</sub>	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q <sub>w,gn,in</sub>	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η <sub>w,gn</sub>	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC <sub>nom</sub>	Fattore di carico a potenza nominale
FC <sub>min</sub>	Fattore di carico a potenza minima
P <sub>ch,on</sub>	Perdite al camino a bruciatore acceso
P <sub>ch,off</sub>	Perdite al camino a bruciatore spento
P <sub>gn,env</sub>	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

**Dettagli generatore: 2 - Pompa di calore**

Mese	gg	Q <sub>w,an,out</sub> [kWh]	Q <sub>w,an,in</sub> [kWh]	η <sub>w,an</sub> [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0

novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0

Mese	gg	COP [-]	Pu <sub>m</sub> [kW]
gennaio	31	0,00	0,00
febbraio	28	0,00	0,00
marzo	31	0,00	0,00
aprile	30	0,00	0,00
maggio	31	0,00	0,00
giugno	30	0,00	0,00
luglio	31	0,00	0,00
agosto	31	0,00	0,00
settembre	30	0,00	0,00
ottobre	31	0,00	0,00
novembre	30	0,00	0,00
dicembre	31	0,00	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q <sub>w,gn,out</sub>	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q <sub>w,gn,in</sub>	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η <sub>w,gn</sub>	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile
Pu <sub>m</sub>	Potenza utile mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	Q <sub>w,gn,in</sub> [kWh]	Q <sub>w,aux</sub> [kWh]	Q <sub>pw</sub> [kWh]
gennaio	31	172	3	178
febbraio	28	155	3	161
marzo	31	172	3	178
aprile	30	166	3	172
maggio	31	172	3	178
giugno	30	166	3	172
luglio	31	172	3	178
agosto	31	172	3	178
settembre	30	166	3	172
ottobre	31	172	3	178
novembre	30	166	3	172
dicembre	31	172	3	178
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>2021</b>	<b>36</b>	<b>2099</b>

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q <sub>w,gn,in</sub>	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
Q <sub>w,aux</sub>	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
Q <sub>pw</sub>	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

## RISULTATI DI CALCOLO STAGIONALI

### Servizio riscaldamento

#### Zona 1 : Appartamento

---

##### Impianto idronico

Fabbisogno di energia primaria annuale	$Q_{pH}$	<b>13475</b>	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	<b>91,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	<b>80,3</b>	%
Consumo annuo di Metano		<b>1258</b>	Nm <sup>3</sup>
Consumo annuo di Energia elettrica		<b>446</b>	kWhe

### Servizio acqua calda sanitaria

#### Zona 1 : Appartamento

---

Fabbisogno di energia primaria annuale	$Q_{pW}$	<b>2099</b>	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{W,gn}$	<b>96,29</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	<b>84,70</b>	%
Consumo annuo di Metano		<b>203</b>	Nm <sup>3</sup>
Consumo annuo di Energia elettrica		<b>36</b>	kWhe

## RETE DI DISTRIBUZIONE ANALITICA

### calcolo secondo UNI/TS 11300-2

Descrizione rete: **RISCALDAMENTO**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
<b>PRIMARIO</b>	<b>22</b>	<b>50,00</b>	<b>0,188</b>	<i>Tubazione corrente in aria</i>

#### Legenda

D Diametro esterno della tubazione  
L Lunghezza della tubazione  
U Trasmittanza lineica della tubazione

#### **Dettagli tubazioni**

Descrizione tubazione **PRIMARIO**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,188** W/mK  
Diametro esterno **22** mm  
Lunghezza **50,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

#### Isolamento

Isolante 1 Spessore **19** mm Conduttività **0,040** W/mK

#### Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**  
Fattore di recupero delle perdite **1,00** -  
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

## PERDITE RETI DI DISTRIBUZIONE

### calcolo secondo UNI/TS 11300-2

#### Zona 1 : Appartamento

#### Servizio riscaldamento

Distribuzione primaria - Dettaglio perdite della rete: **RISCALDAMENTO**

Mese	giorni	Ql [kWh]	Qlrh [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	266	213	53
febbraio	28	206	165	41
marzo	31	150	120	30
aprile	15	35	28	7
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	55	44	11
novembre	30	184	147	37
dicembre	31	249	199	50
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>1145</b>	<b>916</b>	<b>229</b>

#### Legenda simboli

- Ql Perdite della rete di distribuzione del sottosistema  
Qlrh Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema  
Ql' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)

#### Servizio acqua calda sanitaria

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.



