

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

**RELAZIONE TECNICA**

**DLgs 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E**

**DPR 2 aprile 2009, n. 59**

COMMITTENTE :  
EDIFICIO : *Via Passoni 9 ESISTENTE*  
INDIRIZZO : *Via Passoni 9*  
COMUNE : *TORINO*  
INTERVENTO : *Edificio di nuova costruzione*

- DPR 2 aprile 2009, n. 59  
- Relazione Tecnica - DLgs 29 dicembre 2006, n. 311 - Allegato E  
- Allegati

Rif: *via Passoni\_ESISTENTE.E01*

**Agenzia Energia e Ambiente**  
Torino

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

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ART. 28 DELLA LEGGE 09.01.91 N. 10  
ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO  
DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

**DLgs 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E  
DPR 2 aprile 2009, n. 59**

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di TORINO Provincia TO

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

Via Passoni 9 ESISTENTE

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

Via Passoni 9

Concessione edilizia n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

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

E.7

Numero delle unità abitative \_\_\_\_\_

Committenti \_\_\_\_\_

Progettisti dell'isolamento termico \_\_\_\_\_

Portolese Giuseppe

Albo: Architetti Pr: Torino N.Iscr.: 5533

Progettisti degli impianti termici \_\_\_\_\_

Direttori lavori dell'isolamento termico \_\_\_\_\_

Direttori lavori degli impianti termici \_\_\_\_\_

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

Sì  No

## 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 LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2617 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8 °C

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

Volume degli ambienti climatizzati al lordo delle strutture che li delimitano (V) 46673,85 m<sup>3</sup>

Superficie esterna che delimita il volume (S) 18394,52 m<sup>2</sup>

Rapporto S/V 0,39 1/m

Superficie utile dell'edificio 11534,46 m<sup>2</sup>

Valore di progetto della temperatura interna 20 °C

Valore di progetto dell'umidità relativa interna 65 %

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

***Impianto termico centralizzato per il riscaldamento degli ambienti.***

---

Sistemi di generazione

***Generatore di calore ad acqua calda, centralizzato, alimentato a gas metano.***

---

Sistemi di termoregolazione

***manuale***

---

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

---

Sistemi di distribuzione del vettore termico

---

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

---

Sistemi di accumulo termico: tipologie

---

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

***Produzione di acqua calda sanitaria mediante caldaia indipendente.***

---

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata  $\geq$  a  
350 kW

\_\_\_\_\_ Gradi Francesi

## b) Specifiche dei generatori di energia

### GENERATORE 1

Quantità 2 Uso Riscaldamento

Marca - Mod. generatore UNICAL

Potenza termica utile nominale Pn 1040 kW Fluido termovettore Acqua

Marca - Mod. bruciatore \_\_\_\_\_

Potenza elettrica bruciatore Pbr 0 W Combustibile Metano

Rendimento termico utile (*)	100% Pn	30% Pn
Valore di progetto (%) (dichiarato dal costruttore del generatore)	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>
Valore minimo (%) (prescritto dal regolamento)	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>
Verifica (positiva-negativa)	<u>Positiva</u>	<u>Positiva</u>

(\*) Nel caso di generatori ad aria calda indicare il rendimento di combustione per il solo 100% Pn.  
Nel caso di pompe di calore i rendimenti utili al 100%Pn ed al 30%Pn non sono richiesti.

### GENERATORE 2

Quantità 1 Uso ACS

Marca - Mod. generatore \_\_\_\_\_

Potenza termica utile nominale Pn 153 kW Fluido termovettore Acqua

Marca - Mod. bruciatore \_\_\_\_\_

Potenza elettrica bruciatore Pbr 0 W Combustibile Metano

Rendimento termico utile (*)	100% Pn	30% Pn
Valore di progetto (%) (dichiarato dal costruttore del generatore)	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>
Valore minimo (%) (prescritto dal regolamento)	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>
Verifica (positiva-negativa)	<u>Positiva</u>	<u>Positiva</u>

(\*) Nel caso di generatori ad aria calda indicare il rendimento di combustione per il solo 100% Pn.  
Nel caso di pompe di calore i rendimenti utili al 100%Pn ed al 30%Pn non sono richiesti.

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

\_\_\_\_\_

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

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari (descrizione sintetica delle funzioni)

\_\_\_\_\_

Numero di apparecchi \_\_\_\_\_

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

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

Uso climatizzazione

Numero di apparecchi \_\_\_\_\_

Marca – Modello \_\_\_\_\_

Descrizione \_\_\_\_\_

Uso acqua calda sanitaria

Numero di apparecchi \_\_\_\_\_

Marca - Modello \_\_\_\_\_

Descrizione \_\_\_\_\_

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

Numero di apparecchi \_\_\_\_\_

Tipo radiatori \_\_\_\_\_

Potenza termica nominale: vedi elenco allegato (rif. n.) \_\_\_\_\_

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

Il dimensionamento è stato eseguito secondo \_\_\_\_\_

Allegato \_\_\_\_\_

N.	Combustibile	Pot Pn (kW)	CANALE DA FUMO			CAMINO			
			Materiale e forma	Ø o lato (mm)	Lung. (m)	Alt. (m)	Materiale e forma	Ø o lato (mm)	Alt. (m)

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

---

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

Tipologia \_\_\_\_\_

Conduttività termica \_\_\_\_\_ W/mK      Spessore \_\_\_\_\_ mm

**i) Specifiche della pompa di circolazione**

Pompe

			PUNTO DI LAVORO		
N.	Circuito	Marca - Modello - Velocità	G (kg/h)	$\Delta P$ (daPa)	Potenza (kW)

**j) Impianti solari termici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

---

Vedi allegati \_\_\_\_\_

**k) Schemi funzionali degli impianti termici**

---

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

---

Schemi funzionali \_\_\_\_\_

**5.3 Altri impianti**

Ventilatori

			PUNTO DI LAVORO		
N.	Circuito	Marca - Modello - Velocità	G (m <sup>3</sup> /h)	$\Delta P$ (daPa)	Potenza (kW)

Altre apparecchiature e sistemi

---



## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI DELL'EDIFICIO (Via Passoni 9 ESISTENTE)

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

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza W/m <sup>2</sup> K	Valore limite W/m <sup>2</sup> K	Verifica
M1	1 E Tamponamento su esterno	1,344	NR*	NR*
M2	2 EP Tamponamento verso LNR	1,455	NR*	NR*
P1	1 E solaio su pilotis ESTERNO	1,554	NR*	NR*
P2	2 EP solaio su LNR	1,433	NR*	NR*
P3	3 EP solaio su vespaio	0,595	NR*	NR*
P4	4 EP solaio su terreno	0,665	NR*	NR*
S1	1 E copertura su ESTERNO	1,746	NR*	NR*
S2	2 E Lucernari POLICARB pieno	4,606	NR*	NR*
S3	3 E Soffitto VIRTUALE solaio+lucernari trasm 2,334	2,325	NR*	NR*

(\*) Verifica non richiesta secondo le indicazioni di cui all'articolo 4 del DPR 59/09

NOTA. Viene riportato il valore di trasmittanza termica media, comprensiva del contributo di ponti termici e di strutture oggetto di riduzione di spessore.

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Verifica igrometrica
M1	1 E Tamponamento su esterno	Negativa
M2	2 EP Tamponamento verso LNR	Positiva
M4	4 E Trave su ESTERNO	Negativa
P1	1 E solaio su pilotis ESTERNO	Negativa
P2	2 EP solaio su LNR	Negativa
P3	3 EP solaio su vespaio	Positiva
P4	4 EP solaio su terreno	Positiva
S1	1 E copertura su ESTERNO	Negativa
S2	2 E Lucernari POLICARB pieno	Negativa
S3	3 E Soffitto VIRTUALE solaio+lucernari trasm 2,334	Negativa

Caratteristiche di massa superficiale MS e di trasmittanza termica periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	MS kg/m <sup>2</sup>	Valore limite kg/m <sup>2</sup>	YIE W/m <sup>2</sup> K	Valore limite W/m <sup>2</sup> K	Verifica
M1	1 E Tamponamento su esterno	153	NR*	0,735	NR*	NR*

<b>M4</b>	<b>4 E Trave su ESTERNO</b>	<b>480</b>	<b>NR*</b>	<b>1,497</b>	<b>NR*</b>	<b>NR*</b>
<b>P1</b>	<b>1 E solaio su pilotis ESTERNO</b>	<b>490</b>	<b>NR*</b>	<b>0,415</b>	<b>NR*</b>	<b>NR*</b>
<b>S1</b>	<b>1 E copertura su ESTERNO</b>	<b>485</b>	<b>NR*</b>	<b>0,566</b>	<b>NR*</b>	<b>NR*</b>
<b>S2</b>	<b>2 E Lucernari POLICARB pieno</b>	<b>7</b>	<b>NR*</b>	<b>4,632</b>	<b>NR*</b>	<b>NR*</b>
<b>S3</b>	<b>3 E Soffitto VIRTUALE solaio+lucernari trasm 2,334</b>	<b>640</b>	<b>NR*</b>	<b>0,668</b>	<b>NR*</b>	<b>NR*</b>

(\*) Verifica non richiesta secondo le indicazioni di cui all'articolo 4 del DPR 59/09

Caratteristiche termiche delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi

<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Trasmittanza W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>Valore limite W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>Verifica</b>
<b>F14</b>	<b>14-pt E</b>	<b>4,160</b>	<b>NR*</b>	<b>NR*</b>

(\*) Verifica non richiesta secondo le indicazioni di cui all'articolo 4 del DPR 59/09

Caratteristiche termiche centrali dei vetri

<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Trasmittanza W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>Valore limite W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>Verifica</b>
<b>F14</b>	<b>14-pt E</b>	<b>4,260</b>	<b>NR*</b>	<b>NR*</b>

(\*) Verifica non richiesta secondo le indicazioni di cui all'articolo 4 del DPR 59/09

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni \_\_\_\_\_

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

\_\_\_\_\_

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

\_\_\_\_\_

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)

<b>N.</b>	<b>Zona</b>	<b>Valore di progetto UNI (h<sup>-1</sup>)</b>	<b>Valore minimo imposto da norme (h<sup>-1</sup>)</b>

Portata d'aria di ricambio

<b>N.</b>	<b>Per ventilazione meccanica controllata G (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>Attraverso apparecchi di recupero (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>Rendimento (%)</b>

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

Rendimento di regolazione	<b>95</b>	%
Rendimento di distribuzione	<b>90,1</b>	%
Rendimento di emissione	<b>88</b>	%
Rendimento di produzione	<b>85</b>	%

Rendimento globale medio stagionale di progetto	<b>64</b>	%
Rendimento globale medio stagionale minimo imposto dal regolamento	<b>NR*</b>	%
Verifica (positiva/negativa)	<b>NR*</b>	

(\*) Verifica non richiesta secondo le indicazioni di cui all'articolo 4 del DPR 59/09

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

Metodo di calcolo adottato (indicazione obbligatoria) **UNI TS 11300-1, UNI TS 11300-2 e norme correlate**

Rapporto S/V	<b>0,39</b>	l/m
Valore di progetto Epi	<b>53,38</b>	kWh/(m <sup>3</sup> anno)
Valore limite	<b>14,24</b>	kWh/(m <sup>3</sup> anno)
Verifica (positiva/negativa)	<b>Negativa</b>	
Fabbisogno di combustibile	<b>263824,4</b>	Nm <sup>3</sup> Metano
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<b>0,0</b>	kWhe
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale		kWhe

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

Metodo di calcolo adottato (indicazione obbligatoria) **UNI TS 11300-1, UNI TS 11300-2 e norme correlate**

Valore di progetto Epe,invol	<b>0,0</b>	kWh/(m <sup>3</sup> anno)
Valore limite	<b>10,0</b>	kWh/(m <sup>3</sup> anno)
Verifica (positiva/negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto (trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c) **75,66** kJ/(m<sup>3</sup>GG)

**e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda**

Fabbisogno di combustibile	<b>1909,5</b>	Nm <sup>3</sup> Metano
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<b>0,0</b>	kWhe
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale		kWhe

**f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo

---

**g) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo

---

## **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.

Motivazione

---

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

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

---

## 9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (elenco indicativo)

N. 4 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

Rif.: \_\_\_\_\_

N. 0 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).

Rif.: \_\_\_\_\_

N. 0 elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

Rif.: \_\_\_\_\_

N. \_\_\_\_\_ schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".

Rif.: \_\_\_\_\_

N. \_\_\_\_\_ tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

Rif.: \_\_\_\_\_

N. \_\_\_\_\_ tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.

Rif.: \_\_\_\_\_

N. \_\_\_\_\_ tabelle con l'elenco dei terminali di erogazione suddivisi per potenza termica nominale.

Rif.: \_\_\_\_\_

N. \_\_\_\_\_ tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.

Rif.: \_\_\_\_\_

N. \_\_\_\_\_ tabelle indicanti la valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate.

Rif.: \_\_\_\_\_

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

- documentazione relativa al rendimento utile dei generatori di calore
- calcolo delle potenze di progetto dei locali
- calcolo di  $H_t$ ,  $H_v$ ,  $H_g$ ,  $H_a$ ,  $H_u$
- calcolo di  $Q_l$  (perdite),  $Q_s$  (apporti solari),  $Q_i$  (apporti interni): mensili
- calcolo di  $Q_h$  (energia utile), mensile - stagionale secondo UNI/TS 11300-1
- calcolo dei rendimenti: emissione, regolazione, distribuzione, produzione
- calcolo di  $Q$  (energia primaria), mensile - stagionale secondo UNI/TS 11300-2
- calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria di progetto
- calcolo del fabbisogno di energia primaria limite
- calcolo di dimensionamento dei camini secondo norma

## 10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Giuseppe Portolese  
NOME COGNOME

iscritto a Architetti Torino 5533  
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

### dichiara

sotto la propria personale responsabilità che:

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

Data, \_\_\_\_\_

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

**NOTE :**

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

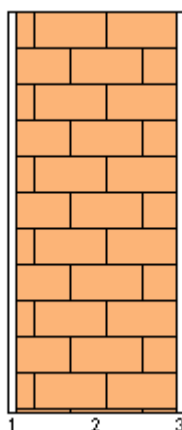
**Tipologia di struttura:** 1 E Tamponamento su esterno

**Codice struttura**

**M1**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	δ a x 10 <sup>-12</sup> [kg/msPa]	δ u x 10 <sup>-12</sup> [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	10	0,700	70,000	1400	18,182	18,182	0,014
2	Blocco forato	200	0,328	1,640	765	22,222	22,222	0,610
3	Intonaco di cemento e sabbia	10	1,000	100	1800	20,000	33,333	0,010

<b>Spessore totale [mm]</b>	<b>220</b>	Conduttanza unitaria superficiale interna	<b>7,692</b>	Resistenza unitaria superficiale interna	<b>0,130</b>
<b>Massa superficiale [kg/m²]</b>	<b>185</b>	Conduttanza unitaria superficiale esterna	<b>11,660</b>	Resistenza unitaria superficiale esterna	<b>0,086</b>
<b>Trasmittanza periodica [W/m²K]</b>	<b>0,735</b>	<b>TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]</b>	<b>1,177</b>	<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]</b>	<b>0,850</b>



**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	0,4	516
Estiva (luglio)	23,3	1858	23,3	1837

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 51 [Pa]
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m²]. Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a \_\_\_\_\_ [Pa]

**Simbologia**

s	Spessore dello strato	δ a	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
λ	Conduttività	δ u	Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%	Te	Temperatura esterna
C	Conduttanza	R	Resistenza termica dello strato	Pi	Pressione parziale interna
ρ	Massa volumica			Pe	Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

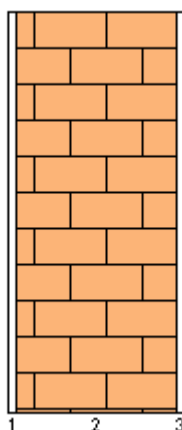
Tipo di struttura: **2 EP Tamponamento verso LNR**

Codice struttura

**M2**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	10	0,700	70,000	1400	18,182	18,182	0,014
2	Blocco forato	200	0,328	1,640	765	22,222	22,222	0,610
3	Intonaco di cemento e sabbia	10	1,000	100	1800	20,000	33,333	0,010

Spessore totale [mm]	<b>220</b>	Conduttanza unitaria superficiale interna	<b>7,692</b>	Resistenza unitaria superficiale interna	<b>0,130</b>
Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	<b>185</b>	Conduttanza unitaria superficiale esterna	<b>7,692</b>	Resistenza unitaria superficiale esterna	<b>0,130</b>
Trasmittanza periodica [W/m <sup>2</sup> K]	<b>0,650</b>	<b>TRASMITTANZA TOTALE [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>1,119</b>	<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE [m<sup>2</sup>K/W]</b>	<b>0,894</b>



**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	10,2	516
Estiva (luglio)	23,3	1858	23,3	1837

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 523 [Pa]
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m<sup>2</sup>]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 523 [Pa]

Simbologia

s	Spessore dello strato	$\delta a$	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
$\lambda$	Conduttività	$\delta u$	Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%	Te	Temperatura esterna
C	Conduttanza	R	Resistenza termica dello strato	Pi	Pressione parziale interna
$\rho$	Massa volumica			Pe	Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **4 E Trave su ESTERNO**

Codice struttura

**M4**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	200	2,150	10,750	2400	2,000	3,333	0,093

Spessore totale [mm]	200	Conduttanza unitaria superficiale interna	7,692	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	480	Conduttanza unitaria superficiale esterna	11,660	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,086
Trasmittanza periodica [W/m <sup>2</sup> K]	1,497	<b>TRASMITTANZA TOTALE [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>3,238</b>	<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE [m<sup>2</sup>K/W]</b>	<b>0,309</b>



**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1016	0,4	516
Estiva (luglio)	23,3	1858	23,3	1837

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 0 [Pa]
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m<sup>2</sup>]. Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a \_\_\_\_\_ [Pa]

Simbologia

s	Spessore dello strato	$\delta a$	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
$\lambda$	Conduttività	$\delta u$	Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%	Te	Temperatura esterna
C	Conduttanza	R	Resistenza termica dello strato	Pi	Pressione parziale interna
$\rho$	Massa volumica			Pe	Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

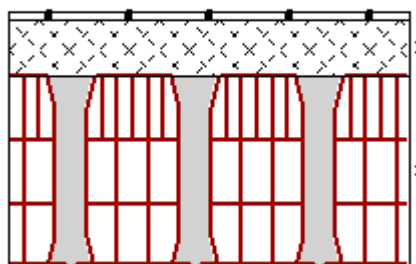
**Tipo di struttura:** 1 E solaio su pilotis ESTERNO

**Codice struttura**

**P1**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Rivestimento di piastrelle in ceramica	10	1,000	100	2300	1,000	1,000	0,010
2	Sottofondo di cemento magro	70	0,700	10,000	1600	10,000	10,000	0,100
3	Solaio tipo predalles	240	0,857	3,571	1479	22,222	22,222	0,280

<b>Spessore totale [mm]</b>	<b>320</b>	Conduttanza unitaria superficiale interna	<b>5,882</b>	Resistenza unitaria superficiale interna	<b>0,170</b>
<b>Massa superficiale [kg/m<sup>2</sup>]</b>	<b>490</b>	Conduttanza unitaria superficiale esterna	<b>11,660</b>	Resistenza unitaria superficiale esterna	<b>0,086</b>
<b>Trasmittanza periodica [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>0,415</b>	<b>TRASMITTANZA TOTALE [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>1,548</b>	<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE [m<sup>2</sup>K/W]</b>	<b>0,646</b>



**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1477	0,4	516
Estiva (luglio)	23,3	1858	23,3	1837

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 0 [Pa]
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m<sup>2</sup>]. Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a \_\_\_\_\_ [Pa]

Simbologia

s	Spessore dello strato	$\delta a$	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
$\lambda$	Conduttività	$\delta u$	Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%	Te	Temperatura esterna
C	Conduttanza	R	Resistenza termica dello strato	Pi	Pressione parziale interna
$\rho$	Massa volumica			Pe	Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

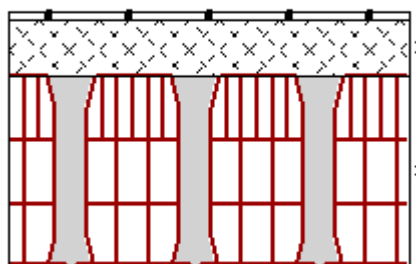
Tipo di struttura: **2 EP solaio su LNR**

Codice struttura

**P2**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Rivestimento di piastrelle in ceramica	10	1,000	100	2300	1,000	1,000	0,010
2	Sottofondo di cemento magro	70	0,900	12,857	1800	6,667	6,667	0,078
3	Solaio tipo predalles	240	0,857	3,571	1479	22,222	22,222	0,280

Spessore totale [mm]	<b>320</b>	Conduttanza unitaria superficiale interna	<b>5,882</b>	Resistenza unitaria superficiale interna	<b>0,170</b>
Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	<b>504</b>	Conduttanza unitaria superficiale esterna	<b>5,882</b>	Resistenza unitaria superficiale esterna	<b>0,170</b>
Trasmittanza periodica [W/m <sup>2</sup> K]	<b>0,298</b>	<b>TRASMITTANZA TOTALE [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>1,413</b>	<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE [m<sup>2</sup>K/W]</b>	<b>0,708</b>



**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	0,4	516
Estiva (luglio)	23,3	1858	23,3	1837

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 116 [Pa]
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m<sup>2</sup>]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a \_\_\_\_\_ [Pa]

Simbologia

s	Spessore dello strato	$\delta a$	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
$\lambda$	Conduttività	$\delta u$	Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%	Te	Temperatura esterna
C	Conduttanza	R	Resistenza termica dello strato	Pi	Pressione parziale interna
$\rho$	Massa volumica			Pe	Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

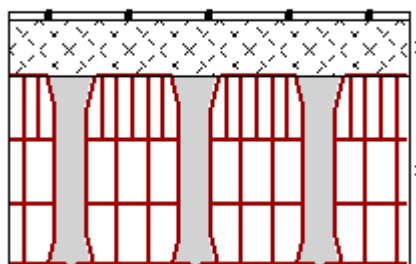
Tipo di struttura: **3 EP solaio su vespaio**

Codice struttura

**P3**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Tappezzeria in carta	10	0,200	20,000	1100	2,857	2,857	0,050
2	Sottofondo di cemento magro	70	0,900	12,857	1800	6,667	6,667	0,078
3	Solaio tipo predalles	240	0,857	3,571	1479	22,222	22,222	0,280

Spessore totale [mm]	<b>320</b>	Conduttanza unitaria superficiale interna	<b>5,882</b>	Resistenza unitaria superficiale interna	<b>0,170</b>
Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	<b>492</b>	Conduttanza unitaria superficiale esterna	<b>11,660</b>	Resistenza unitaria superficiale esterna	<b>0,086</b>
Trasmittanza periodica [W/m <sup>2</sup> K]	<b>0,375</b>	<b>TRASMITTANZA TOTALE [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>1,507</b>	<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE [m<sup>2</sup>K/W]</b>	<b>0,664</b>



**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	12,4	1439
Estiva (luglio)	23,3	1858	12,4	1439

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 31 [Pa]
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m<sup>2</sup>]. Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 452 [Pa]

Simbologia

s	Spessore dello strato	$\delta a$	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
$\lambda$	Conduttività	$\delta u$	Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%	Te	Temperatura esterna
C	Conduttanza	R	Resistenza termica dello strato	Pi	Pressione parziale interna
$\rho$	Massa volumica			Pe	Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

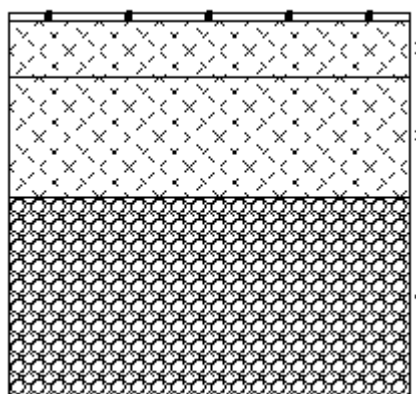
Tipo di struttura: **4 EP solaio su terreno**

Codice struttura

**P4**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Rivestimento di piastrelle in ceramica	10	1,000	100	2300	1,000	1,000	0,010
2	Sottofondo di cemento magro	70	0,700	10,000	1600	10,000	10,000	0,100
3	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	150	1,310	8,733	2000	2,000	3,333	0,115
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	250	1,200	4,800	1700	40,000	40,000	0,208

Spessore totale [mm]	<b>480</b>	Conduttanza unitaria superficiale interna	<b>5,882</b>	Resistenza unitaria superficiale interna	<b>0,170</b>
Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	<b>860</b>	Conduttanza unitaria superficiale esterna	<b>11,660</b>	Resistenza unitaria superficiale esterna	<b>0,086</b>
Trasmittanza periodica [W/m <sup>2</sup> K]	<b>0,155</b>	<b>TRASMITTANZA TOTALE [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>1,452</b>	<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE [m<sup>2</sup>K/W]</b>	<b>0,689</b>



**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	12,4	1439
Estiva (luglio)	23,3	1858	12,4	1439

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 30 [Pa]
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m<sup>2</sup>]. Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 464 [Pa]

Simbologia

s	Spessore dello strato	$\delta a$	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
$\lambda$	Conduttività	$\delta u$	Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%	Te	Temperatura esterna
C	Conduttanza	R	Resistenza termica dello strato	Pi	Pressione parziale interna
$\rho$	Massa volumica			Pe	Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

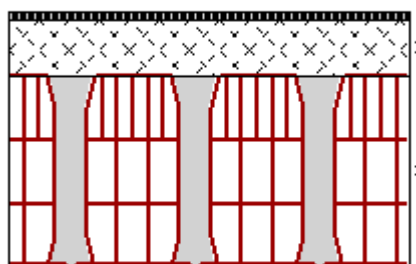
Tipo di struttura: **1 E copertura su ESTERNO**

Codice struttura

**S1**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Impermeabilizzazione in asfalto e sabbia	8	1,150	144	2300	0,004	0,004	0,007
2	Sottofondo di cemento magro	70	0,700	10,000	1600	10,000	10,000	0,100
3	Solaio tipo predalles	240	0,857	3,571	1479	22,222	22,222	0,280

Spessore totale [mm]	<b>318</b>	Conduttanza unitaria superficiale interna	<b>10,000</b>	Resistenza unitaria superficiale interna	<b>0,100</b>
Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	<b>485</b>	Conduttanza unitaria superficiale esterna	<b>11,660</b>	Resistenza unitaria superficiale esterna	<b>0,086</b>
Trasmittanza periodica [W/m <sup>2</sup> K]	<b>0,566</b>	<b>TRASMITTANZA TOTALE [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>1,746</b>	<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE [m<sup>2</sup>K/W]</b>	<b>0,573</b>



**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1474	0,4	516
Estiva (luglio)	23,3	1858	23,3	1837

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a \_\_\_\_\_ [Pa]
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 551 [g/m<sup>2</sup>]. Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a \_\_\_\_\_ [Pa]

Simbologia

s	Spessore dello strato	$\delta a$	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
$\lambda$	Conduttività	$\delta u$	Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%	Te	Temperatura esterna
C	Conduttanza	R	Resistenza termica dello strato	Pi	Pressione parziale interna
$\rho$	Massa volumica			Pe	Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **2 E Lucernari POLICARB pieno**

Codice struttura

**S2**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Policarbonato (PC)	6	0,200	33,333	1200	0,040	0,040	0,030

Spessore totale [mm]	6	Conduttanza unitaria superficiale interna	10,000	Resistenza unitaria superficiale interna	0,100
Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	7	Conduttanza unitaria superficiale esterna	11,660	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,086
Trasmittanza periodica [W/m <sup>2</sup> K]	4,632	<b>TRASMITTANZA TOTALE [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>4,635</b>	<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE [m<sup>2</sup>K/W]</b>	<b>0,216</b>



**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	853	0,4	516
Estiva (luglio)	23,3	1858	23,3	1837

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 221 [Pa]
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m<sup>2</sup>]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a \_\_\_\_\_ [Pa]

Simbologia

s	Spessore dello strato	$\delta a$	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
$\lambda$	Conduttività	$\delta u$	Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%	Te	Temperatura esterna
C	Conduttanza	R	Resistenza termica dello strato	Pi	Pressione parziale interna
$\rho$	Massa volumica			Pe	Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

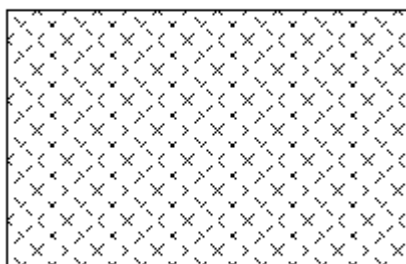
Tipo di struttura: **3 E Soffitto VIRTUALE solaio+lucernari trasm 2,334**

Codice struttura

**S3**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	320	1,310	4,094	2000	2,000	3,333	0,244

Spessore totale [mm]	<b>320</b>	Conduttanza unitaria superficiale interna	<b>10,000</b>	Resistenza unitaria superficiale interna	<b>0,100</b>
Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	<b>640</b>	Conduttanza unitaria superficiale esterna	<b>11,660</b>	Resistenza unitaria superficiale esterna	<b>0,086</b>
Trasmittanza periodica [W/m <sup>2</sup> K]	<b>0,668</b>	<b>TRASMITTANZA TOTALE [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>2,325</b>	<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE [m<sup>2</sup>K/W]</b>	<b>0,430</b>



**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1297	0,4	516
Estiva (luglio)	23,3	1858	23,3	1837

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 0 [Pa]
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m<sup>2</sup>]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a \_\_\_\_\_ [Pa]

Simbologia

s	Spessore dello strato	$\delta a$	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
$\lambda$	Conduttività	$\delta u$	Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%	Te	Temperatura esterna
C	Conduttanza	R	Resistenza termica dello strato	Pi	Pressione parziale interna
$\rho$	Massa volumica			Pe	Pressione parziale esterna

**DATI GENERALI E CLIMATICI DELLA LOCALITA'****TORINO Provincia: TO**

239 m slm  
 45° 7' latitudine Nord  
 7° 43' longitudine Est

**Località di riferimento**

per la temperatura : TORINO  
 per la irradiazione I loc. : TORINO  
 II loc. TORINO  
 per il vento : TORINO

**Vento**

Regione A  
 Direzione prevalente : NE  
 Vento medio : 0,80 m/s  
 Vento max : 1,60 m/s

**Dati invernali**

Temperatura esterna : -8,0 °C  
 Gradi giorno : 2617  
 Zona climatica : E  
 Durata convenz. periodo riscald. : 183 gg

**Dati estivi**

Temp. esterna bulbo asciutto : 30,5 °C  
 Temp. esterna bulbo umido : 22,3 °C  
 Umidità relativa : 50,0 %  
 Escursione term. giornaliera : 11,0 °C

**Temperature medie mensili (°C):**

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
0,4	3,2	8,2	12,7	16,7	21,1	23,3	22,6	18,8	12,6	6,8	2,0

**Irradiazione media mensile (MJ/m<sup>2</sup>giorno) 45° 7' Latit. Nord. 7° 43' Longit. Est.**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
OR	5,0	7,8	12,2	17,0	19,6	21,5	23,5	18,5	13,5	9,3	5,5	4,7
N	1,8	2,5	3,7	5,5	7,6	9,1	9,1	6,3	4,2	2,9	1,9	1,5
NE	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
E	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
SE	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
S	9,0	10,8	11,9	11,2	9,8	9,5	10,6	10,7	11,2	11,6	9,2	9,6
SO	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
O	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
NO	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 2-pt E

Codice componente: F2

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	1,16	0,15	6,28	4,26	3,49		4,171

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 4,60 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE**  
**DEI COMPONENTI FINISTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 4 pt E

Codice componente: F4

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	1,41	0,26	6,92	4,26	3,49		4,139

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 5,20 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINISTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 5-pt E

Codice componente: F5

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	1,06	0,21	5,84	4,26	3,49		4,132

Resistenza unitaria superficiale interna       Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna       Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**       **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 4,90 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**       **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

## Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 6-pt E

Codice componente: F6

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	0,97	0,29	5,82	4,26	3,49		4,082

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 5,40 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

## Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINISTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 7-pt E

Codice componente: F7

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	0,64	0,22	4,96	4,26	3,49		4,062

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 3,70 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

## Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 8-pt E

Codice componente: F8

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	0,40	0,11	2,58	4,26	3,49		4,093

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 2,90 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINISTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 9-pt E

Codice componente: F9

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	0,78	0,16	3,88	4,26	3,49		4,128

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 4,20 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

## Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE**  
**DEI COMPONENTI FINISTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 10-pt E

Codice componente: F10

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	4,20	0,64	17,08	4,26	3,49		4,158

Resistenza unitaria superficiale interna 0,138      Conduttanza unitaria superficiale interna 7,27

Resistenza unitaria superficiale esterna 0,093      Conduttanza unitaria superficiale esterna 10,73

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)** **0,24**      **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)** **4,16**

Considerando inoltre 9,10 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)** **0,24**      **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)** **4,25**

Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINISTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 11-pt E

Codice componente: F11

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	4,91	0,65	18,12	4,26	3,49		4,169

Resistenza unitaria superficiale interna       Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna       Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**       **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 9,60 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**       **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

## Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 12-pt E

Codice componente: F12

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	2,02	0,29	8,04	4,26	3,49		4,163

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 6,40 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

## Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE**  
**DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 13-pt E

Codice componente: F13

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	1,66	0,44	11,28	4,26	3,49		4,098

Resistenza unitaria superficiale interna       Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna       Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**       **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 6,20 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**       **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE**  
**DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 14-pt E

Codice componente: F14

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	1,40	0,20	4,78	4,26	3,49		4,163

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 5,10 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

## Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE**  
**DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 15-pt E

Codice componente: F15

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	2,09	0,43	10,02	4,26	3,49		4,128

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 7,40 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 17-pt E

Codice componente: F17

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	5,36	0,66	18,68	4,26	3,49		4,175

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 9,90 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

## Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE**  
**DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 18-pt E

Codice componente: F18

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	1,06	1,46	4,16	4,26	3,49		3,811

Resistenza unitaria superficiale interna 0,138      Conduttanza unitaria superficiale interna 7,27

Resistenza unitaria superficiale esterna 0,093      Conduttanza unitaria superficiale esterna 10,73

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)** **0,26**      **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)** **3,81**

Considerando inoltre 6,90 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)** **0,25**      **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)** **3,95**

Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINISTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 19-pt E

Codice componente: F19

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	2,52	0,66	8,98	4,26	3,49		4,099

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 7,50 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

## Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINISTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 20-pt E

Codice componente: F20

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	1,84	1,06	7,68	4,26	3,49		3,977

Resistenza unitaria superficiale interna       Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna       Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**       **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 7,00 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**       **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

## Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINISTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 21-pt E

Codice componente: F21

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	0,24	0,08	1,98	4,26	3,49		4,066

Resistenza unitaria superficiale interna       Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna       Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**       **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 2,30 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**       **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

## Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINISTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 22-pt E

Codice componente: F22

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	2,28	2,37	12,28	4,26	3,49		3,865

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 9,20 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

## Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 23-pt E

Codice componente: F23

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	1,43	1,56	6,78	4,26	3,49		3,856

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 8,20 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

## Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINISTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 24-pt E

Codice componente: F24

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	0,81	1,15	5,08	4,26	3,49		3,805

Resistenza unitaria superficiale interna       Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna       Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**       **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 6,50 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**       **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

## Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINISTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 25-pt E

Codice componente: F25

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	3,63	3,46	19,08	4,26	3,49		3,882

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 10,80 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 26-A E

Codice componente: F26

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	0,80	0,66	5,06	2,73	3,49	0,02	3,141

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 5,40 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

## Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINISTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 27-B E

Codice componente: F27

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	1,20	0,23	4,40	2,73	3,49	0,02	2,913

Resistenza unitaria superficiale interna       Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna       Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**       **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 4,80 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**       **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

## Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 28-C E

Codice componente: F28

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	5,00	0,07	17,96	2,73	3,49	0,02	2,811

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 9,10 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

## Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE**  
**DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 29-D E

Codice componente: F29

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	0,32	0,10	2,28	2,73	3,49	0,02	3,018

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 2,60 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

## Simbologia:

Ag	Area del vetro
Af	Area del telaio
Lg	Perimetro della superficie vetrata
Ug	Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato
Uf	Trasmittanza termica del telaio
UI	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
Uw	Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINISTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 30-E E

Codice componente: F30

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	1,15	0,19	4,30	2,73	3,49	0,02	2,901

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 4,64 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

## Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 31-F E

Codice componente: F31

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	1,58	0,40	9,18	2,73	3,49	0,02	2,975

Resistenza unitaria  
superficiale interna

0,138

Conduttanza unitaria  
superficiale interna

7,27

Resistenza unitaria  
superficiale esterna

0,093

Conduttanza unitaria  
superficiale esterna

10,73

**RESISTENZA TERMICA  
TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)****0,34****TRASMITTANZA  
TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)****2,98**

Simbologia:

Ag	Area del vetro
Af	Area del telaio
Lg	Perimetro della superficie vetrata
Ug	Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato
Uf	Trasmittanza termica del telaio
UI	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
Uw	Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINISTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 32-PORTA E

Codice componente: F32

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	1,13	1,81	6,36	2,73	3,49	0,02	3,238

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 7,00 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINISTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 33-PORTA E

Codice componente: F33

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	0,76	1,13	3,54	2,73	3,49	0,02	3,219

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 6,00 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 34-VETRATA E

Codice componente: F34

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	5,46	0,84	22,92	2,73	3,49	0,02	2,903

Resistenza unitaria superficiale interna  Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna  Conduttanza unitaria superficiale esterna

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Considerando inoltre 10,20 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**  **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINISTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: 35-FIN E

Codice componente: F35

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	1,09	0,21	6,04	2,73	3,49	0,02	2,945

Resistenza unitaria superficiale interna 0,138      Conduttanza unitaria superficiale interna 7,27

Resistenza unitaria superficiale esterna 0,093      Conduttanza unitaria superficiale esterna 10,73

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)** **0,34**      **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)** **2,95**

Considerando inoltre 4,60 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)** **0,32**      **TRASMITTANZA TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)** **3,13**

Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CALCOLO DEL FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA DELL' EDIFICIO  
PER RISCALDAMENTO INVERNALE**

**secondo UNI EN 12831**

**Verifica di rispondenza alla Legge 10/91 e DPR 412/93**

Edificio : complesso scolastico  
Via Passoni 9

Committente :

Progettista : Agenzia Energia e Ambiente  
Torino

**Dati climatici della località:**

Comune	:	TORINO	
Provincia	:	TO	
Altitudine	:	239	m slm
Gradi giorno	:	2617	
Zona climatica	:	E	
Velocità max del vento	:	4	m/s
Temp. esterna di progetto	:	-8,0	°C
Temp. interna di progetto	:	20	°C

**Dati geometrici dell' edificio:**

Superficie esterna	:	18394,52	m <sup>2</sup>
Volume lordo	:	46673,85	m <sup>3</sup>
Fattore di forma S/V	:	0,394	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>

**Coefficienti di esposizione:**

Nord = 1,20	
Nord-Ovest = 1,15	Nord-Est = 1,20
Ovest = 1,10	Est = 1,15
Sud-Ovest = 1,05	Sud-Est = 1,10
Sud = 1,00	

**RIASSUNTO DELLE DISPERSIONI  
DELL' EDIFICIO.**

**Dispersioni dei componenti finestrati.**

Cod.	Descrizione	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. tot. m <sup>2</sup>	T.est. °C	Tipo	Pd W	% Ptot
F2	2-pt E	5,77	19,69	-8,0	T	3615	0,4
F4	4 pt E	5,70	20,01	-8,0	T	3281	0,4
F5	5-pt E	5,72	2,54	-8,0	T	447	0,0
F6	6-pt E	5,66	1,26	-8,0	T	220	0,0
F7	7-pt E	5,62	5,99	-8,0	T	1130	0,1
F8	8-pt E	5,74	4,08	-8,0	T	689	0,1
F9	9-pt E	5,74	2,85	-8,0	T	549	0,1
F10	10-pt E	5,66	4,85	-8,0	T	885	0,1
F11	11-pt E	5,68	5,56	-8,0	T	1016	0,1
F12	12-pt E	5,72	164,01	-8,0	T	28932	3,2
F13	13-pt E	5,62	2,10	-8,0	T	364	0,0
F14	14-pt E	5,74	73,37	-8,0	T	13253	1,5
F15	15-pt E	5,67	15,12	-8,0	T	2700	0,3
F17	17-pt E	5,68	6,02	-8,0	T	1053	0,1
F18	18-pt E	5,11	7,56	-8,0	T	1208	0,1
F19	19-pt E	5,59	22,30	-8,0	T	3589	0,4
F21	21-pt E	5,77	3,96	-8,0	T	720	0,1
F22	22-pt E	5,17	18,60	-8,0	T	3029	0,3
F23	23-pt E	5,19	50,87	-8,0	T	8197	0,9
F24	24-pt E	5,13	45,08	-8,0	T	7320	0,8
F25	25-pt E	5,18	14,18	-8,0	T	2313	0,3
F26	26-A E	4,05	286,65	-8,0	T	35890	3,9
F27	27-B E	3,69	280,28	-8,0	T	32276	3,5
F28	28-C E	3,45	65,91	-8,0	T	7150	0,8
F29	29-D E	3,97	20,58	-8,0	T	2577	0,3
F30	30-E E	3,68	48,62	-8,0	T	5637	0,6
F31	31-F E	3,60	15,84	-8,0	T	1756	0,2
F32	32-PORTA E	4,14	11,76	-8,0	T	1363	0,1
F33	33-PORTA E	4,16	7,56	-8,0	T	979	0,1
F34	34-VETRATA E	3,58	25,20	-8,0	T	2841	0,3
F35	35-FIN E	3,73	9,10	-8,0	T	1073	0,1
<b>Totale:</b>			<b>1261,48 m<sup>2</sup></b>			<b>176052 W</b>	<b>19,3</b>

**Dispersioni delle strutture.**

Cod.	Descrizione	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. tot. m <sup>2</sup>	T.est. °C	Tipo	Pd W	% Ptot
M1	1 E Tamponamento su esterno	1,24	3220,78	-8,0	T	123944	13,6
M2	2 EP Tamponamento verso LNR	1,12	17,03	6,0	U	267	0,0
M4	4 E Trave su ESTERNO	3,80	486,32	-8,0	T	57500	6,3
P1	1 E solaio su pilotis ESTERNO	1,67	1637,23	-8,0	T	76557	8,4
P2	2 EP solaio su LNR	1,41	491,51	-8,0	U	19405	2,1
P3	3 EP solaio su vespaio	0,56	3058,68	-8,0	G	47199	5,2
P4	4 EP solaio su terreno	0,69	104,16	-8,0	G	2012	0,2
S1	1 E copertura su ESTERNO	1,90	4876,52	-8,0	T	259431	28,5
S2	2 E Lucernari POLICARB pieno	5,88	175,39	-8,0	T	28877	3,2
S3	3 E Soffitto VIRTUALE solaio+lucernari trasm 2,334	2,60	48,26	-8,0	T	3513	0,4
<b>Totale:</b>			<b>14115,88 m<sup>2</sup></b>			<b>618705 W</b>	<b>67,9</b>

**Dispersioni dei ponti termici lineari.**

Cod.	Descrizione	Kl W/mK	L tot. m	Sup. tot. m <sup>2</sup>	T.est. °C	Tipo	Pd W	% Ptot
Z1	P.T. di pilastro su ESTERNO	0,65	2010,60	1387,31	-8,0	T	40585	4,5
Z2	P.T. balconi, poggiali	0,52	4654,10	1396,23	-8,0	T	72729	8,0
Z3	P.T. solette intermedie	0,80	56,55	16,97	-8,0	T	1410	0,2
Z4	P.T. di spigolo su ESTERNO	0,05	563,50	169,05	-8,0	T	886	0,1
Z5	P.T. di pilastro su LNR	0,60	84,00	57,96	6,0	T	781	0,1
<b>Totale:</b>				<b>3027,52 m<sup>2</sup></b>			<b>116391 W</b>	<b>12,8</b>
<b>Totale:</b>				<b>18404,88 m<sup>2</sup></b>			<b>911148 W</b>	<b>100,0</b>

**VALORI INDICE**

Trasmittanza media globale	Pt	/ (	Sup.tot. x dT	)	
	911148	/ (	18404,88 x 28	)	= 1,768 W/m <sup>2</sup> K
Valori riferiti al volume lordo di 46673,9 m <sup>3</sup>					
Ricambio d' aria medio:					
Pv	/ (	0,34 x V x dT	) =	222168 / (	0,34 x 46673,9 x 28 ) = 0,500 Vol/h
Potenza volumica	=	( Pt + Pv ) / V =	( 911148 + 222168 ) / 46673,9	=	24,3 W/m <sup>3</sup>
Valori riferiti al volume netto di 35620,2 m <sup>3</sup>					
Ricambio d' aria medio:					
Pv	/ (	0,34 x V x dT	) =	222168 / (	0,34 x 35620,2 x 28 ) = 0,655 Vol/h
Potenza volumica	=	( Pt + Pv ) / V =	( 911148 + 222168 ) / 35620,2	=	31,8 W/m <sup>3</sup>

**CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE DELL' EDIFICIO****(Stagione convenzionale)****secondo UNI EN ISO 13790 e UNI/TS 11300-1**

Edificio : complesso scolastico  
Via Passoni 9

Committente :

Progettista : Agenzia Energia e Ambiente  
Torino

**Dati climatici della località:**

Comune : TORINO

Provincia : TO

Altitudine : 239 m slm

Gradi giorno : 2617

Zona climatica : E

Velocità media del vento : 0,8 m/s

Temp. esterna di progetto : -8,0 °C

Temp. interna di progetto : 20 °C

**Dati geometrici dell' edificio:**

Superficie esterna : 18394,52 m<sup>2</sup>

Volume lordo : 46673,85 m<sup>3</sup>

Fattore di forma S/V : 0,394 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

Costante di tempo : 50,0 h

Apporti interni medi : 0,3 W/m<sup>2</sup>

**Temperature medie mensili (°C):**

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
0,4	3,2	8,2	12,7	16,7	21,1	23,3	22,6	18,8	12,6	6,8	2,0

**Irradiazione media mensile (MJ/m<sup>2</sup>giorno) 45° 7' Latit. Nord. 7° 43' Longit. Est.**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
OR	5,0	7,8	12,2	17,0	19,6	21,5	23,5	18,5	13,5	9,3	5,5	4,7
N	1,8	2,5	3,7	5,5	7,6	9,1	9,1	6,3	4,2	2,9	1,9	1,5
NE	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
E	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
SE	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
S	9,0	10,8	11,9	11,2	9,8	9,5	10,6	10,7	11,2	11,6	9,2	9,6
SO	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
O	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
NO	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7

**DISTINTA DEI COMPONENTI DISPERDENTI  
DELL' EDIFICIO**

**STRUTTURE**

	<b>Denominazione</b>	<b>U medio</b> W/m <sup>2</sup> K	<b>Temp. est.</b> °C	<b>Tipo strutt.</b>
M1	1 E Tamponamento su esterno	1,18	-8,0	T
M2	2 EP Tamponamento verso LNR	1,12	6,0	U
P1	1 E solaio su pilotis ESTERNO	1,55	-8,0	T
P2	2 EP solaio su LNR	1,41	-8,0	U
P3	3 EP solaio su vespaio	0,54	-8,0	G
P4	4 EP solaio su terreno	0,67	-8,0	G
S1	1 E copertura su ESTERNO	1,75	-8,0	T
S2	2 E Lucernari POLICARB pieno	4,64	-8,0	T
S3	3 E Soffitto VIRTUALE solaio+lucernari trasm 2,334	2,33	-8,0	T

**PONTI TERMICI**

	<b>Denominazione</b>	<b>Kl medio</b> W/mK	<b>Temp. est.</b> °C	<b>Tipo strutt.</b>
Z1	P.T. di pilastro su ESTERNO	0,65	-8,0	T
Z2	P.T. balconi, poggiali	0,52	-8,0	T
Z3	P.T. solette intermedie	0,80	-8,0	T
Z4	P.T. di spigolo su ESTERNO	0,05	-8,0	T
Z5	P.T. di pilastro su LNR	0,60	6,0	T

**SERRAMENTI**

<b>Denominazione</b>	<b>U medio</b> W/m <sup>2</sup> K	<b>T. est.</b> °C	<b>Tipo str.</b>	<b>G</b>	<b>Fi</b> %	<b>CF</b>
F2 2-pt E	4,35	-8,0	T	0,85	89	1,00
F4 4 pt E	4,30	-8,0	T	0,85	84	1,00
F5 5-pt E	4,32	-8,0	T	0,85	83	1,00
F6 6-pt E	4,30	-8,0	T	0,85	77	1,00
F7 7-pt E	4,28	-8,0	T	0,85	74	1,00
F8 8-pt E	4,38	-8,0	T	0,85	78	1,00
F9 9-pt E	4,35	-8,0	T	0,85	83	1,00
F10 10-pt E	4,25	-8,0	T	0,85	87	1,00
F11 11-pt E	4,26	-8,0	T	0,85	88	1,00
F12 12-pt E	4,30	-8,0	T	0,85	87	1,00
F13 13-pt E	4,25	-8,0	T	0,85	79	1,00
F14 14-pt E	4,32	-8,0	T	0,85	88	1,00
F15 15-pt E	4,27	-8,0	T	0,85	83	1,00
F17 17-pt E	4,26	-8,0	T	0,85	89	1,00
F18 18-pt E	3,95	-8,0	T	0,85	42	1,00
F19 19-pt E	4,22	-8,0	T	0,85	79	1,00
F20 20-pt E	4,10	-8,0	T	0,85	63	1,00
F21 21-pt E	4,42	-8,0	T	0,85	75	1,00
F22 22-pt E	3,96	-8,0	T	0,85	49	1,00
F23 23-pt E	3,99	-8,0	T	0,85	48	1,00
F24 24-pt E	3,97	-8,0	T	0,85	41	1,00
F25 25-pt E	3,96	-8,0	T	0,85	51	1,00
F26 26-A E	3,33	-8,0	T	0,75	55	1,00
F27 27-B E	3,08	-8,0	T	0,75	84	1,00
F28 28-C E	2,91	-8,0	T	0,75	99	1,00
F29 29-D E	3,33	-8,0	T	0,75	76	1,00
F30 30-E E	3,08	-8,0	T	0,75	86	1,00
F31 31-F E	2,98	-8,0	T	0,75	80	1,00
F32 32-PORTA E	3,36	-8,0	T	0,75	38	1,00
F33 33-PORTA E	3,38	-8,0	T	0,75	40	1,00
F34 34-VETRATA E	2,99	-8,0	T	0,75	87	1,00
F35 35-FIN E	3,13	-8,0	T	0,75	84	1,00

## Simbologia

Tipo strutt. T = Perdita specifica per trasmissione verso l' esterno.

G = Perdita specifica per trasmissione verso il terreno.

U = Perdita specifica per trasmissione verso zone adiacenti non riscaldate.

A = Perdita specifica per trasmissione verso zone adiacenti a temperatura costante.

N = Perdita specifica per trasmissione verso appartamenti occupati da vicini.

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

**Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.**

$$Ht = \sum(Kl * L) + \sum(U * S)$$

**1 PROSPETTO : NORD****Temp. interna = 18 °C**

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F4	4 pt E			4,30	6,67	28,68
M1	1 E Tamponamento su esterno			1,18	120,52	141,85
M4	4 E Trave su ESTERNO			3,24	2,84	9,20
Z2	P.T. balconi, poggioli	0,52	36,18			18,99
Z4	P.T. di spigolo su ESTERNO	0,05	6,30			0,32
<b>Ht (W/K) =</b>						<b>199,04</b>

**2 PROSPETTO : NORD****Temp. interna = 20 °C**

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F4	4 pt E			4,30	1,67	7,17
F7	7-pt E			4,28	5,99	25,62
F9	9-pt E			4,35	2,85	12,39
F14	14-pt E			4,32	41,47	179,15
F19	19-pt E			4,22	3,18	13,44
F24	24-pt E			3,97	29,40	116,72
F26	26-A E			3,33	16,09	53,57
F27	27-B E			3,08	151,58	466,87
F31	31-F E			2,98	7,92	23,60
M1	1 E Tamponamento su esterno			1,18	655,65	771,70
M4	4 E Trave su ESTERNO			3,24	117,28	379,75
Z1	P.T. di pilastro su ESTERNO	0,65	512,30			332,99
Z2	P.T. balconi, poggioli	0,52	719,70			377,84
Z3	P.T. solette intermedie	0,80	13,10			10,48
Z4	P.T. di spigolo su ESTERNO	0,05	169,20			8,46
Z5	P.T. di pilastro su LNR	0,60	18,00			10,80
<b>Ht (W/K) =</b>						<b>2790,55</b>

**3 PROSPETTO : EST****Temp. interna = 20 °C**

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	Lj W/K
F2	2-pt E			4,35	14,44	62,80
F8	8-pt E			4,38	1,02	4,47
F10	10-pt E			4,25	4,85	20,63
F11	11-pt E			4,26	5,56	23,67
F12	12-pt E			4,30	78,54	337,72
F15	15-pt E			4,27	7,56	32,28
F18	18-pt E			3,95	2,52	9,95
F21	21-pt E			4,42	1,98	8,76
F22	22-pt E			3,96	9,30	36,83
F23	23-pt E			3,99	8,98	35,82
F25	25-pt E			3,96	7,09	28,07
F26	26-A E			3,33	108,23	360,39
F27	27-B E			3,08	7,15	22,02
F28	28-C E			2,91	30,42	88,52
F29	29-D E			3,33	10,92	36,36
F30	30-E E			3,08	24,31	74,88
F33	33-PORTA E			3,38	1,89	6,39
F34	34-VETRATA E			2,99	12,60	37,67
F35	35-FIN E			3,13	5,20	16,28
M1	1 E Tamponamento su esterno			1,18	869,67	1023,60
M4	4 E Trave su ESTERNO			3,24	123,07	398,51
Z1	P.T. di pilastro su ESTERNO	0,65	456,35			296,63
Z2	P.T. balconi, poggioli	0,52	803,16			421,66
Z3	P.T. solette intermedie	0,80	15,15			12,12
Z4	P.T. di spigolo su ESTERNO	0,05	144,80			7,24
Z5	P.T. di pilastro su LNR	0,60	12,00			7,20
					<b>Ht (W/K) =</b>	<b>3410,47</b>

**4 PROSPETTO : SUD****Temp. interna = 18 °C**

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	Lj W/K
F4	4 pt E			4,30	10,00	43,02
M1	1 E Tamponamento su esterno			1,18	116,75	137,41
M4	4 E Trave su ESTERNO			3,24	4,26	13,79
Z2	P.T. balconi, poggioli	0,52	36,20			19,00
					<b>Ht (W/K) =</b>	<b>213,22</b>

**5            PROSPETTO : SUD****Temp. interna = 20 °C**

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	Lj W/K
F8	8-pt E			4,38	2,55	11,17
F12	12-pt E			4,30	36,96	158,93
F14	14-pt E			4,32	23,93	103,36
F19	19-pt E			4,22	19,11	80,64
F26	26-A E			3,33	58,50	194,80
F27	27-B E			3,08	114,40	352,35
F31	31-F E			2,98	7,92	23,60
F32	32-PORTA E			3,36	11,76	39,51
M1	1 E Tamponamento su esterno			1,18	637,62	750,48
M4	4 E Trave su ESTERNO			3,24	113,47	367,42
Z1	P.T. di pilastro su ESTERNO	0,65	554,15			360,20
Z2	P.T. balconi, poggiali	0,52	719,27			377,62
Z3	P.T. solette intermedie	0,80	13,16			10,53
Z4	P.T. di spigolo su ESTERNO	0,05	103,10			5,16
Z5	P.T. di pilastro su LNR	0,60	18,00			10,80
					<b>Ht (W/K) =</b>	<b>2846,57</b>

**6 PROSPETTO : OVEST****Temp. interna = 20 °C**

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	Lj W/K
F2	2-pt E			4,35	5,25	22,84
F4	4 pt E			4,30	1,67	7,17
F5	5-pt E			4,32	2,54	10,95
F6	6-pt E			4,30	1,26	5,42
F8	8-pt E			4,38	0,51	2,23
F12	12-pt E			4,30	48,51	208,59
F13	13-pt E			4,25	2,10	8,92
F14	14-pt E			4,32	7,97	34,45
F15	15-pt E			4,27	7,56	32,28
F17	17-pt E			4,26	6,02	25,65
F18	18-pt E			3,95	5,04	19,91
F21	21-pt E			4,42	1,98	8,76
F22	22-pt E			3,96	9,30	36,83
F23	23-pt E			3,99	41,90	167,16
F25	25-pt E			3,96	7,09	28,07
F26	26-A E			3,33	103,84	345,78
F27	27-B E			3,08	7,15	22,02
F28	28-C E			2,91	35,49	103,28
F29	29-D E			3,33	9,66	32,17
F30	30-E E			3,08	24,31	74,88
F33	33-PORTA E			3,38	5,67	19,16
F34	34-VETRATA E			2,99	12,60	37,67
F35	35-FIN E			3,13	3,90	12,21
M1	1 E Tamponamento su esterno			1,18	821,15	966,49
M4	4 E Trave su ESTERNO			3,24	121,40	393,08
Z1	P.T. di pilastro su ESTERNO	0,65	484,65			315,02
Z2	P.T. balconi, poggioli	0,52	802,28			421,20
Z3	P.T. solette intermedie	0,80	15,14			12,11
Z4	P.T. di spigolo su ESTERNO	0,05	136,95			6,85
Z5	P.T. di pilastro su LNR	0,60	36,00			21,60
					<b>Ht (W/K) =</b>	<b>3402,75</b>

**7 STRUTTURE ORIZZONTALI****Temp. interna = 18 °C**

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	Lj W/K
Z2	P.T. balconi, poggioli	0,52	72,38			38,00
					<b>Ht (W/K) =</b>	<b>38,00</b>

**8 STRUTTURE ORIZZONTALI Temp. interna = 20 °C**

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
P1	1 E solaio su pilotis ESTERNO			1,55	1637,23	2534,44
S1	1 E copertura su ESTERNO			1,75	4876,52	8514,40
S2	2 E Lucernari POLICARB pieno			4,64	175,39	812,96
S3	3 E Soffitto VIRTUALE solaio+lucernari trasm 2,334			2,33	48,26	112,20
Z2	P.T. balconi, poggioli	0,52	1453,93			763,31
					<b>Ht (W/K) =</b>	<b>12737,31</b>

**9 PARETI INTERNE Temp. interna = 20 °C**

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F24	24-pt E			3,97	15,68	62,25
M4	4 E Trave su ESTERNO			3,24	4,00	12,95
Z1	P.T. di pilastro su ESTERNO	0,65	3,15			2,05
Z2	P.T. balconi, poggioli	0,52	11,00			5,77
Z4	P.T. di spigolo su ESTERNO	0,05	3,15			0,16
					<b>Ht (W/K) =</b>	<b>83,18</b>
					<b>Ht totale (W/K) =</b>	<b>25721,09</b>

**Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.**

$$H_u = \sum(\alpha * K_l * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

**8 STRUTTURE ORIZZONTALI Temp. interna = 20 °C**

	Strutture disperdenti	$\alpha$	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
P2	2 EP solaio su LNR	1,00			1,41	491,51	694,51
					<b>Hu (W/K) =</b>	<b>694,51</b>	

**9 PARETI INTERNE Temp. interna = 20 °C**

Strutture disperdenti	$\alpha$	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	Lj W/K
M2 2 EP Tamponamento verso LNR	0,50			1,12	17,03	9,53
<b>Hu (W/K) =</b>						<b>9,53</b>
<b>Hu totale (W/K) =</b>						<b>704,04</b>

**Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.**

$$H_g = \sum(Kl * L) + \sum(U * S)$$

**7 STRUTTURE ORIZZONTALI Temp. interna = 18 °C**

Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	Lj W/K
P3 3 EP solaio su vespaio			0,54	680,26	365,98
<b>Hg (W/K) =</b>					<b>365,98</b>

**8 STRUTTURE ORIZZONTALI Temp. interna = 20 °C**

Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	Lj W/K
P3 3 EP solaio su vespaio			0,54	2378,42	1279,59
P4 4 EP solaio su terreno			0,67	104,16	69,27
<b>Hg (W/K) =</b>					<b>1348,86</b>
<b>Hg totale (W/K) =</b>					<b>1714,84</b>

**Ha - Perdite di calore specifiche verso ambienti adiacenti a temperatura costante.**

$$H_a = \sum(Kl * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

**Hv - Perdite di calore specifiche per ventilazione.**

$$Hv = \sum(0,34 * n * V * (1 - \eta r))$$

Descrizione volume	T. int. °C	Volume m <sup>3</sup>	Ricambio medio Vol/h	Recuper. %	Hv W/K
VOLUME GLOBALE	20,0	35620,2	0,30	0	3633,26
<b>Hv totale (W/K)</b>					<b>3633,26</b>

## APPORTI SOLARI

Serramento	Superfici vetrate				
	Esp.	G	Fi %	CF	Sup. m <sup>2</sup>
F24 24-pt E		0,85	41	1,00	15,68
F4 4 pt E	N	0,85	84	1,00	8,34
F7 7-pt E	N	0,85	74	1,00	5,99
F9 9-pt E	N	0,85	83	1,00	2,85
F14 14-pt E	N	0,85	88	1,00	41,47
F19 19-pt E	N	0,85	79	1,00	3,18
F24 24-pt E	N	0,85	41	1,00	29,40
F26 26-A E	N	0,75	55	1,00	16,09
F27 27-B E	N	0,75	84	1,00	151,58
F31 31-F E	N	0,75	80	1,00	7,92
F2 2-pt E	E	0,85	89	1,00	14,44
F8 8-pt E	E	0,85	78	1,00	1,02
F10 10-pt E	E	0,85	87	1,00	4,85
F11 11-pt E	E	0,85	88	1,00	5,56
F12 12-pt E	E	0,85	87	1,00	78,54
F15 15-pt E	E	0,85	83	1,00	7,56
F18 18-pt E	E	0,85	42	1,00	2,52
F21 21-pt E	E	0,85	75	1,00	1,98
F22 22-pt E	E	0,85	49	1,00	9,30
F23 23-pt E	E	0,85	48	1,00	8,98
F25 25-pt E	E	0,85	51	1,00	7,09
F26 26-A E	E	0,75	55	1,00	108,23
F27 27-B E	E	0,75	84	1,00	7,15
F28 28-C E	E	0,75	99	1,00	30,42
F29 29-D E	E	0,75	76	1,00	10,92
F30 30-E E	E	0,75	86	1,00	24,31
F33 33-PORTA E	E	0,75	40	1,00	1,89
F34 34-VETRATA E	E	0,75	87	1,00	12,60
F35 35-FIN E	E	0,75	84	1,00	5,20
F4 4 pt E	S	0,85	84	1,00	10,00
F8 8-pt E	S	0,85	78	1,00	2,55
F12 12-pt E	S	0,85	87	1,00	36,96
F14 14-pt E	S	0,85	88	1,00	23,93
F19 19-pt E	S	0,85	79	1,00	19,11
F26 26-A E	S	0,75	55	1,00	58,50
F27 27-B E	S	0,75	84	1,00	114,40
F31 31-F E	S	0,75	80	1,00	7,92
F32 32-PORTA E	S	0,75	38	1,00	11,76
F2 2-pt E	O	0,85	89	1,00	5,25
F4 4 pt E	O	0,85	84	1,00	1,67
F5 5-pt E	O	0,85	83	1,00	2,54
F6 6-pt E	O	0,85	77	1,00	1,26
F8 8-pt E	O	0,85	78	1,00	0,51
F12 12-pt E	O	0,85	87	1,00	48,51
F13 13-pt E	O	0,85	79	1,00	2,10
F14 14-pt E	O	0,85	88	1,00	7,97
F15 15-pt E	O	0,85	83	1,00	7,56
F17 17-pt E	O	0,85	89	1,00	6,02
F18 18-pt E	O	0,85	42	1,00	5,04
F21 21-pt E	O	0,85	75	1,00	1,98
F22 22-pt E	O	0,85	49	1,00	9,30
F23 23-pt E	O	0,85	48	1,00	41,90
F25 25-pt E	O	0,85	51	1,00	7,09
F26 26-A E	O	0,75	55	1,00	103,84

F27 27-B E	O	0,75	84	1,00	7,15
F28 28-C E	O	0,75	99	1,00	35,49
F29 29-D E	O	0,75	76	1,00	9,66
F30 30-E E	O	0,75	86	1,00	24,31
F33 33-PORTA E	O	0,75	40	1,00	5,67
F34 34-VETRATA E	O	0,75	87	1,00	12,60
F35 35-FIN E	O	0,75	84	1,00	3,90
<b>Totale m<sup>2</sup></b>					<b>1261,51</b>

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

**Superfici opache**

Struttura	Esp.	$\alpha$	he W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>
M4 4 E Trave su ESTERNO		0,6	11,63	4,00
M1 1 E Tamponamento su esterno	N	0,6	11,63	776,17
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 752,90				
M4 4 E Trave su ESTERNO	N	0,6	11,63	120,12
M1 1 E Tamponamento su esterno	E	0,6	11,63	869,67
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 742,80				
M4 4 E Trave su ESTERNO	E	0,6	11,63	123,07
M1 1 E Tamponamento su esterno	S	0,6	11,63	754,37
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 783,30				
M4 4 E Trave su ESTERNO	S	0,6	11,63	117,73
M1 1 E Tamponamento su esterno	O	0,6	11,63	821,15
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 776,78				
M4 4 E Trave su ESTERNO	O	0,6	11,63	121,40
S1 1 E copertura su ESTERNO	OR	0,6	11,63	4876,52
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 398,92				
S2 2 E Lucernari POLICARB pieno	OR	0,6	11,63	175,39
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 3,07				
S3 3 E Soffitto VIRTUALE solaio+lucernari				
trasm 2,334	OR	0,6	11,63	48,26
<b>Totale m<sup>2</sup></b>				<b>8807,85</b>

Simbologia

$\alpha$  = fattore di assorbimento della radiazione solare.

he = coefficiente liminare di scambio termico esterno.

**APPORTI INTERNI**

Numero zona	Descrizione	Apporti W/m <sup>2</sup>	Superficie m <sup>2</sup>	Pi W
1	VOLUME GLOBALE	0,3	11534,46	3460,3
<b>Totale apporti interni (W)</b>			<b>3460,3</b>	

## Ottobre

N° giorni : 15,22 (dal giorno 15)

Temp. esterna : 11,1 °C

Prosp.	Ti °C	Qt+Qr MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	18,0	0	0	0	0	0
2	20,0	0	0	0	0	0
3	20,0	0	0	0	0	0
4	18,0	0	0	0	0	0
5	20,0	0	0	0	0	0
6	20,0	0	0	0	0	0
7	18,0	0	0	0	0	0
8	20,0	0	0	0	0	0
9	20,0	0	0	0	0	0
<b>Totali</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>447174</b>
<b>Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)</b>					<b>(QV) =</b>	<b>0</b>
<b>Totale perdite (MJ/mese)</b>					<b>(QL) =</b>	<b>447174</b>

## APPORTI

Orientamento	I MJ/m²gg	Qs MJ/m²mese	Ae vetri m²	Qsi MJ/mese	Ae muri m²	Qse MJ/mese
Nord	2,58	39,19	145,81	5636	106,06	4288
Est	6,47	98,55	181,11	17602	111,71	11357
Sud	11,70	178,07	154,08	27060	105,90	19456
Ovest	6,47	98,55	176,05	17110	110,24	11208
Orizzontale	8,25	125,57			507,82	65784
<b>Totale apporti solari : (MJ/mese)</b>				<b>(Qsi) 67408</b>		<b>(Qse) 112094</b>
<b>Totale apporti interni : (MJ/mese)</b>						<b>(Qi) 60673</b>
<b>Totale guadagni : (MJ/mese)</b>						<b>240175</b>

<b>Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qse + Qi) / QL</b>	<b>0,000</b>
<b>Fattore utilizzazione guadagni : (ηu)</b>	<b>0,875</b>
<b>Fabbisogno di energia mensile : QL - ηu * (Qsi + Qse + Qi)</b>	<b>222971 MJ/mese</b>

## Simbologia

$$Qt = Ht * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qr = Fr * \phi_r * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Fr = (1 - \text{Scherm} / 100) * (1 + \cos(S)) / 2$$

$$\phi_r = U * Rse * \text{Sup} * hr * \Delta\theta_{er}$$

$$Qu = Hu * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qgr = Hg * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qa = Ha * (ti - ta) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$QV = Hv * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$QL = Qt + Qr + Qgr + Qu + Qa + Qv$$

$$Qsi = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ vetri}$$

$$Qse = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ muri}$$

$$Qi = PI * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Ae \text{ muri} = \text{Sup} * \alpha * U / he * (1 - \text{Scherm} / 100)$$

$$Ae \text{ vetri} = \text{Sup} * Fsh,gl * Fi * G * 0,9 * (1 - \text{Scherm} / 100)$$

### Novembre

N° giorni : 30,44

Temp. esterna : 6,8 °C

Prosp.	Ti °C	Qt+Qr MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	18,0	0	0	0	0	0
2	20,0	0	0	0	0	0
3	20,0	0	0	0	0	0
4	18,0	0	0	0	0	0
5	20,0	0	0	0	0	0
6	20,0	0	0	0	0	0
7	18,0	0	0	0	0	0
8	20,0	0	0	0	0	0
9	20,0	0	0	0	0	0
<b>Totali</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1263991</b>
<b>Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)</b>					<b>(QV) =</b>	<b>0</b>
<b>Totale perdite (MJ/mese)</b>					<b>(QL) =</b>	<b>1263991</b>

### APPORTI

Orientamento	I MJ/m <sup>2</sup> gg	Qs MJ/m <sup>2</sup> mese	Ae vetri m <sup>2</sup>	Qsi MJ/mese	Ae muri m <sup>2</sup>	Qse MJ/mese
Nord	1,90	57,84	145,81	8433	106,06	6326
Est	4,40	133,94	181,11	24258	111,71	15430
Sud	9,20	280,05	154,08	43151	105,90	30585
Ovest	4,40	133,94	176,05	23579	110,24	15226
Orizzontale	5,50	167,42			507,82	87678
<b>Totale apporti solari : (MJ/mese)</b>				<b>(Qsi) 99421</b>	<b>(Qse) 155245</b>	
<b>Totale apporti interni : (MJ/mese)</b>					<b>(Qi) 121342</b>	
<b>Totale guadagni : (MJ/mese)</b>						<b>376008</b>

<b>Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qse + Qi) / QL</b>	<b>0,000</b>
<b>Fattore utilizzazione guadagni : (ηu)</b>	<b>0,977</b>
<b>Fabbisogno di energia mensile : QL - ηu * (Qsi + Qse + Qi)</b>	<b>892961 MJ/mese</b>

#### Simbologia

Qt =	Ht * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 <sup>-6</sup>
Qr =	Fr * φr * num.giorni * 86400 * 10 <sup>-6</sup>
Fr =	(1 - Scherm / 100) * (1 + cos(S)) / 2
φr =	U * Rse * Sup * hr * Δ9er
Qu =	Hu * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 <sup>-6</sup>
Qgr =	Hg * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 <sup>-6</sup>
Qa =	Ha * (ti - ta) * num.giorni * 86400 * 10 <sup>-6</sup>
QV =	Hv * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 <sup>-6</sup>
QL =	Qt + Qr + Qgr + Qu + Qa + Qv
Qsi =	Irr * num.giorni * Ae vetri
Qse =	Irr * num.giorni * Ae muri
Qi =	PI * num.giorni * 86400 * 10 <sup>-6</sup>
Ae muri =	Sup. * α * U / he * (1 - Scherm / 100)
Ae vetri =	Sup. * Fsh,gl * Fi * G * 0,9 * (1 - Scherm / 100)

## Dicembre

N° giorni : 30,44

Temp. esterna : 2,0 °C

Prosp.	Ti °C	Qt+Qr MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	18,0	0	0	0	0	0
2	20,0	0	0	0	0	0
3	20,0	0	0	0	0	0
4	18,0	0	0	0	0	0
5	20,0	0	0	0	0	0
6	20,0	0	0	0	0	0
7	18,0	0	0	0	0	0
8	20,0	0	0	0	0	0
9	20,0	0	0	0	0	0
<b>Totali</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1681478</b>
<b>Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)</b>					<b>(QV) =</b>	<b>0</b>
<b>Totale perdite (MJ/mese)</b>					<b>(QL) =</b>	<b>1681478</b>

## APPORTI

Orientamento	I MJ/m²gg	Qs MJ/m²mese	Ae vetri m²	Qsi MJ/mese	Ae muri m²	Qse MJ/mese
Nord	1,50	45,66	145,81	6658	106,06	4991
Est	4,00	121,76	181,11	22052	111,71	14020
Sud	9,60	292,22	154,08	45026	105,90	31899
Ovest	4,00	121,76	176,05	21435	110,24	13835
Orizzontale	4,70	143,07			507,82	74887
<b>Totale apporti solari : (MJ/mese)</b>			<b>(Qsi) 95170</b>		<b>(Qse) 139632</b>	
<b>Totale apporti interni : (MJ/mese)</b>					<b>(Qi) 121342</b>	
<b>Totale guadagni : (MJ/mese)</b>					<b>356144</b>	

<b>Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qse + Qi) / QL</b>	<b>0,000</b>
<b>Fattore utilizzazione guadagni : (ηu)</b>	<b>0,991</b>
<b>Fabbisogno di energia mensile : QL - ηu * (Qsi + Qse + Qi)</b>	<b>1327184 MJ/mese</b>

## Simbologia

$$Qt = Ht * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qr = Fr * \phi_r * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Fr = (1 - \text{Scherm} / 100) * (1 + \cos(S)) / 2$$

$$\phi_r = U * Rse * \text{Sup} * hr * \Delta\theta_{er}$$

$$Qu = Hu * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qgr = Hg * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qa = Ha * (ti - ta) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$QV = Hv * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$QL = Qt + Qr + Qgr + Qu + Qa + Qv$$

$$Qsi = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ vetri}$$

$$Qse = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ muri}$$

$$Qi = PI * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Ae \text{ muri} = \text{Sup} * \alpha * U / he * (1 - \text{Scherm} / 100)$$

$$Ae \text{ vetri} = \text{Sup} * Fsh,gl * Fi * G * 0,9 * (1 - \text{Scherm} / 100)$$

## Gennaio

N° giorni : 30,44

Temp. esterna : 0,4 °C

Prosp.	Ti °C	Qt+Qr MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	18,0	0	0	0	0	0
2	20,0	0	0	0	0	0
3	20,0	0	0	0	0	0
4	18,0	0	0	0	0	0
5	20,0	0	0	0	0	0
6	20,0	0	0	0	0	0
7	18,0	0	0	0	0	0
8	20,0	0	0	0	0	0
9	20,0	0	0	0	0	0
<b>Totali</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1820639</b>
<b>Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)</b>					<b>(QV) =</b>	<b>0</b>
<b>Totale perdite (MJ/mese)</b>					<b>(QL) =</b>	<b>1820639</b>

## APPORTI

Orientamento	I MJ/m²gg	Qs MJ/m²mese	Ae vetri m²	Qsi MJ/mese	Ae muri m²	Qse MJ/mese
Nord	1,80	54,79	145,81	7990	106,06	5991
Est	4,10	124,80	181,11	22604	111,71	14374
Sud	9,00	273,96	154,08	42213	105,90	29913
Ovest	4,10	124,80	176,05	21972	110,24	14185
Orizzontale	5,00	152,20			507,82	79688
<b>Totale apporti solari : (MJ/mese)</b>				<b>(Qsi) 94777</b>		<b>(Qse) 144151</b>
<b>Totale apporti interni : (MJ/mese)</b>						<b>(Qi) 121342</b>
<b>Totale guadagni : (MJ/mese)</b>						<b>360270</b>

<b>Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qse + Qi) / QL</b>	<b>0,000</b>
<b>Fattore utilizzazione guadagni : (ηu)</b>	<b>0,993</b>
<b>Fabbisogno di energia mensile : QL - ηu * (Qsi + Qse + Qi)</b>	<b>1461937 MJ/mese</b>

## Simbologia

$$Qt = Ht * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qr = Fr * \phi_r * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Fr = (1 - \text{Scherm} / 100) * (1 + \cos(S)) / 2$$

$$\phi_r = U * Rse * \text{Sup} * hr * \Delta\theta_{er}$$

$$Qu = Hu * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qgr = Hg * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qa = Ha * (ti - ta) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$QV = Hv * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$QL = Qt + Qr + Qgr + Qu + Qa + Qv$$

$$Qsi = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ vetri}$$

$$Qse = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ muri}$$

$$Qi = PI * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Ae \text{ muri} = \text{Sup} * \alpha * U / he * (1 - \text{Scherm} / 100)$$

$$Ae \text{ vetri} = \text{Sup} * Fsh,gl * Fi * G * 0,9 * (1 - \text{Scherm} / 100)$$

## Febbraio

N° giorni : 30,44

Temp. esterna : 3,2 °C

Prosp.	Ti °C	Qt+Qr MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	18,0	0	0	0	0	0
2	20,0	0	0	0	0	0
3	20,0	0	0	0	0	0
4	18,0	0	0	0	0	0
5	20,0	0	0	0	0	0
6	20,0	0	0	0	0	0
7	18,0	0	0	0	0	0
8	20,0	0	0	0	0	0
9	20,0	0	0	0	0	0
<b>Totali</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1577106</b>
<b>Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)</b>					<b>(QV) =</b>	<b>0</b>
<b>Totale perdite (MJ/mese)</b>					<b>(QL) =</b>	<b>1577106</b>

## APPORTI

Orientamento	I MJ/m²gg	Qs MJ/m²mese	Ae vetri m²	Qsi MJ/mese	Ae muri m²	Qse MJ/mese
Nord	2,50	76,10	145,81	11096	106,06	8327
Est	6,10	185,68	181,11	33629	111,71	21400
Sud	10,80	328,75	154,08	50655	105,90	35920
Ovest	6,10	185,68	176,05	32689	110,24	21118
Orizzontale	7,80	237,43			507,82	124395
<b>Totale apporti solari : (MJ/mese)</b>			<b>(Qsi) 128069</b>		<b>(Qse) 211160</b>	
<b>Totale apporti interni : (MJ/mese)</b>					<b>(Qi) 121342</b>	
<b>Totale guadagni : (MJ/mese)</b>					<b>460571</b>	

<b>Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qse + Qi) / QL</b>	<b>0,000</b>
<b>Fattore utilizzazione guadagni : (ηu)</b>	<b>0,976</b>
<b>Fabbisogno di energia mensile : QL - ηu * (Qsi + Qse + Qi)</b>	<b>1122575 MJ/mese</b>

## Simbologia

$$Qt = Ht * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qr = Fr * \phi_r * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Fr = (1 - \text{Scherm} / 100) * (1 + \cos(S)) / 2$$

$$\phi_r = U * Rse * \text{Sup} * hr * \Delta\theta_{er}$$

$$Qu = Hu * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qgr = Hg * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qa = Ha * (ti - ta) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$QV = Hv * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$QL = Qt + Qr + Qgr + Qu + Qa + Qv$$

$$Qsi = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ vetri}$$

$$Qse = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ muri}$$

$$Qi = PI * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Ae \text{ muri} = \text{Sup} * \alpha * U / he * (1 - \text{Scherm} / 100)$$

$$Ae \text{ vetri} = \text{Sup} * Fsh,gl * Fi * G * 0,9 * (1 - \text{Scherm} / 100)$$

## Marzo

N° giorni : 30,44

Temp. esterna : 8,2 °C

Prosp.	Ti °C	Qt+Qr MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	18,0	0	0	0	0	0
2	20,0	0	0	0	0	0
3	20,0	0	0	0	0	0
4	18,0	0	0	0	0	0
5	20,0	0	0	0	0	0
6	20,0	0	0	0	0	0
7	18,0	0	0	0	0	0
8	20,0	0	0	0	0	0
9	20,0	0	0	0	0	0
<b>Totali</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1142227</b>
<b>Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)</b>					<b>(QV) =</b>	<b>0</b>
<b>Totale perdite (MJ/mese)</b>					<b>(QL) =</b>	<b>1142227</b>

## APPORTI

Orientamento	I MJ/m²gg	Qs MJ/m²mese	Ae vetri m²	Qsi MJ/mese	Ae muri m²	Qse MJ/mese
Nord	3,70	112,63	145,81	16423	106,06	12333
Est	8,90	270,92	181,11	49066	111,71	31248
Sud	11,90	362,24	154,08	55814	105,90	39609
Ovest	8,90	270,92	176,05	47694	110,24	30835
Orizzontale	12,20	371,37			507,82	194720
<b>Totale apporti solari : (MJ/mese)</b>				<b>(Qsi) 168997</b>		<b>(Qse) 308746</b>
<b>Totale apporti interni : (MJ/mese)</b>						<b>(Qi) 121342</b>
<b>Totale guadagni : (MJ/mese)</b>						<b>599085</b>

<b>Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qse + Qi) / QL</b>	<b>0,000</b>
<b>Fattore utilizzazione guadagni : (ηu)</b>	<b>0,871</b>
<b>Fabbisogno di energia mensile : QL - ηu * (Qsi + Qse + Qi)</b>	<b>580687 MJ/mese</b>

## Simbologia

$$Qt = Ht * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qr = Fr * \phi_r * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Fr = (1 - \text{Scherm} / 100) * (1 + \cos(S)) / 2$$

$$\phi_r = U * R_{se} * \text{Sup} * hr * \Delta\theta_{er}$$

$$Qu = Hu * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qgr = Hg * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qa = Ha * (ti - ta) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$QV = Hv * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$QL = Qt + Qr + Qgr + Qu + Qa + Qv$$

$$Qsi = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ vetri}$$

$$Qse = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ muri}$$

$$Qi = PI * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Ae \text{ muri} = \text{Sup} * \alpha * U / he * (1 - \text{Scherm} / 100)$$

$$Ae \text{ vetri} = \text{Sup} * F_{sh,gl} * Fi * G * 0,9 * (1 - \text{Scherm} / 100)$$

## Aprile

N° giorni : 15,22 (fino al giorno 15)

Temp. esterna : 11,6 °C

Prosp.	Ti °C	Qt+Qr MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	18,0	0	0	0	0	0
2	20,0	0	0	0	0	0
3	20,0	0	0	0	0	0
4	18,0	0	0	0	0	0
5	20,0	0	0	0	0	0
6	20,0	0	0	0	0	0
7	18,0	0	0	0	0	0
8	20,0	0	0	0	0	0
9	20,0	0	0	0	0	0
<b>Totali</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>424342</b>
<b>Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)</b>					<b>(QV) =</b>	<b>0</b>
<b>Totale perdite (MJ/mese)</b>					<b>(QL) =</b>	<b>424342</b>

## APPORTI

Orientamento	I MJ/m²gg	Qs MJ/m²mese	Ae vetri m²	Qsi MJ/mese	Ae muri m²	Qse MJ/mese
Nord	5,05	76,86	145,81	11031	106,06	8421
Est	11,00	167,42	181,11	29844	111,71	19320
Sud	11,38	173,13	154,08	26256	105,90	18940
Ovest	11,00	167,42	176,05	29010	110,24	19065
Orizzontale	15,80	240,48			507,82	126149
<b>Totale apporti solari : (MJ/mese)</b>				<b>(Qsi) 96140</b>	<b>(Qse) 191894</b>	
<b>Totale apporti interni : (MJ/mese)</b>					<b>(Qi) 60673</b>	
<b>Totale guadagni : (MJ/mese)</b>					<b>348707</b>	

<b>Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qse + Qi) / QL</b>	<b>0,000</b>
<b>Fattore utilizzazione guadagni : (ηu)</b>	<b>0,626</b>
<b>Fabbisogno di energia mensile : QL - ηu * (Qsi + Qse + Qi)</b>	<b>134361 MJ/mese</b>

## Simbologia

$$Qt = Ht * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qr = Fr * \phi_r * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Fr = (1 - \text{Scherm} / 100) * (1 + \cos(S)) / 2$$

$$\phi_r = U * R_{se} * \text{Sup} * hr * \Delta\theta_{er}$$

$$Qu = Hu * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qgr = Hg * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qa = Ha * (ti - ta) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$QV = Hv * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$QL = Qt + Qr + Qgr + Qu + Qa + Qv$$

$$Qsi = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ vetri}$$

$$Qse = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ muri}$$

$$Qi = PI * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Ae \text{ muri} = \text{Sup} * \alpha * U / he * (1 - \text{Scherm} / 100)$$

$$Ae \text{ vetri} = \text{Sup} * F_{sh,gl} * Fi * G * 0,9 * (1 - \text{Scherm} / 100)$$

### Riassunto della stagione di riscaldamento

#### PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt+Qr MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Ottobre	15,22	11,1	0	0	0	0	0	447174
Novembre	30,44	6,8	0	0	0	0	0	1263991
Dicembre	30,44	2,0	0	0	0	0	0	1681478
Gennaio	30,44	0,4	0	0	0	0	0	1820639
Febbraio	30,44	3,2	0	0	0	0	0	1577106
Marzo	30,44	8,2	0	0	0	0	0	1142227
Aprile	15,22	11,6	0	0	0	0	0	424342
<b>Totali:</b>	<b>182,64</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8356957</b>

#### APPORTI

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	$\eta_u$	QG MJ
Ottobre	112094	67408	60673	0,000	0,875	240175
Novembre	155245	99421	121342	0,000	0,977	376008
Dicembre	139632	95170	121342	0,000	0,991	356144
Gennaio	144151	94777	121342	0,000	0,993	360270
Febbraio	211160	128069	121342	0,000	0,976	460571
Marzo	308746	168997	121342	0,000	0,871	599085
Aprile	191894	96140	60673	0,000	0,626	348707
<b>Totali:</b>	<b>1262922</b>	<b>749982</b>	<b>728056</b>			<b>2740960</b>

#### FABBISOGNO

Qh MJ
222971
892961
1327184
1461937
1122575
580687
134361
<b>5742676</b>

### STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
15 Ottobre	15 Aprile	182,64 giorni
Energia per dispersioni : (Ql - Qv)		8356957 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		0 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno dell' edificio: (Qh)		5742676 MJ/anno

$$Q_t = H_t * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Q_r = Fr * \phi_r * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Fr = (1 - Scherm / 100) * (1 + \cos(S)) / 2$$

$$\phi_r = U * R_{se} * Sup * hr * \Delta g_{er}$$

$$Q_u = H_u * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Q_{gr} = H_g * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Q_a = H_a * (t_i - t_a) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Q_v = H_v * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Q_L = Q_t + Q_r + Q_{gr} + Q_u + Q_a + Q_v$$

$$Q_{se} = I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ muri}$$

$$Q_{si} = I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ vetri}$$

$$Q_i = P_l * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$GLR = (Q_{si} + Q_{se} + Q_i) / Q_L$$

$$QG = Q_{se} + Q_{si} + Q_i$$

$$Q_h = Q_L - \eta_u * (Q_{si} + Q_{se} + Q_i)$$

**CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA DELL' EDIFICIO****(Stagione reale)****secondo UNI EN ISO 13790 e UNI/TS 11300-1**

Edificio : complesso scolastico  
Via Passoni 9

Committente :

Progettista : Agenzia Energia e Ambiente  
Torino

**Dati climatici della località:**

Comune : TORINO

Provincia : TO

Altitudine : 239 m slm

Gradi giorno : 2617

Zona climatica : E

Velocità media del vento : 0,8 m/s

Temp. esterna di progetto : 30,5 °C

Temp. interna di progetto : 26 °C

**Dati geometrici dell' edificio:**

Superficie esterna : 18394,52 m<sup>2</sup>

Volume lordo : 46673,85 m<sup>3</sup>

Fattore di forma S/V : 0,394 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

Costante di tempo : 50,0 h

Apporti interni medi : 0,3 W/m<sup>2</sup>

**Temperature medie mensili (°C):**

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
0,4	3,2	8,2	12,7	16,7	21,1	23,3	22,6	18,8	12,6	6,8	2,0

**Irradiazione media mensile (MJ/m<sup>2</sup>giorno) 45° 7' Latit. Nord. 7° 43' Longit. Est.**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
OR	5,0	7,8	12,2	17,0	19,6	21,5	23,5	18,5	13,5	9,3	5,5	4,7
N	1,8	2,5	3,7	5,5	7,6	9,1	9,1	6,3	4,2	2,9	1,9	1,5
NE	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
E	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
SE	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
S	9,0	10,8	11,9	11,2	9,8	9,5	10,6	10,7	11,2	11,6	9,2	9,6
SO	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
O	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
NO	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7

**DISTINTA DEI COMPONENTI DISPERDENTI  
DELL' EDIFICIO**

**STRUTTURE**

	<b>Denominazione</b>	<b>U medio</b> W/m <sup>2</sup> K	<b>Temp. est.</b> °C	<b>Tipo strutt.</b>
M1	1 E Tamponamento su esterno	1,18	-8,0	T
M2	2 EP Tamponamento verso LNR	1,12	6,0	U
P1	1 E solaio su pilotis ESTERNO	1,55	-8,0	T
P2	2 EP solaio su LNR	1,41	-8,0	U
P3	3 EP solaio su vespaio	0,54	-8,0	G
P4	4 EP solaio su terreno	0,67	-8,0	G
S1	1 E copertura su ESTERNO	1,75	-8,0	T
S2	2 E Lucernari POLICARB pieno	4,64	-8,0	T
S3	3 E Soffitto VIRTUALE solaio+lucernari trasm 2,334	2,33	-8,0	T

**PONTI TERMICI**

	<b>Denominazione</b>	<b>Kl medio</b> W/mK	<b>Temp. est.</b> °C	<b>Tipo strutt.</b>
Z1	P.T. di pilastro su ESTERNO	0,65	-8,0	T
Z2	P.T. balconi, poggiali	0,52	-8,0	T
Z3	P.T. solette intermedie	0,80	-8,0	T
Z4	P.T. di spigolo su ESTERNO	0,05	-8,0	T
Z5	P.T. di pilastro su LNR	0,60	6,0	T

**SERRAMENTI**

<b>Denominazione</b>	<b>U medio</b> W/m <sup>2</sup> K	<b>T. est.</b> °C	<b>Tipo str.</b>	<b>G</b>	<b>Fi</b> %	<b>CF</b>
F2 2-pt E	4,35	-8,0	T	0,85	89	1,00
F4 4 pt E	4,30	-8,0	T	0,85	84	1,00
F5 5-pt E	4,32	-8,0	T	0,85	83	1,00
F6 6-pt E	4,30	-8,0	T	0,85	77	1,00
F7 7-pt E	4,28	-8,0	T	0,85	74	1,00
F8 8-pt E	4,38	-8,0	T	0,85	78	1,00
F9 9-pt E	4,35	-8,0	T	0,85	83	1,00
F10 10-pt E	4,25	-8,0	T	0,85	87	1,00
F11 11-pt E	4,26	-8,0	T	0,85	88	1,00
F12 12-pt E	4,30	-8,0	T	0,85	87	1,00
F13 13-pt E	4,25	-8,0	T	0,85	79	1,00
F14 14-pt E	4,32	-8,0	T	0,85	88	1,00
F15 15-pt E	4,27	-8,0	T	0,85	83	1,00
F17 17-pt E	4,26	-8,0	T	0,85	89	1,00
F18 18-pt E	3,95	-8,0	T	0,85	42	1,00
F19 19-pt E	4,22	-8,0	T	0,85	79	1,00
F20 20-pt E	4,10	-8,0	T	0,85	63	1,00
F21 21-pt E	4,42	-8,0	T	0,85	75	1,00
F22 22-pt E	3,96	-8,0	T	0,85	49	1,00
F23 23-pt E	3,99	-8,0	T	0,85	48	1,00
F24 24-pt E	3,97	-8,0	T	0,85	41	1,00
F25 25-pt E	3,96	-8,0	T	0,85	51	1,00
F26 26-A E	3,33	-8,0	T	0,75	55	1,00
F27 27-B E	3,08	-8,0	T	0,75	84	1,00
F28 28-C E	2,91	-8,0	T	0,75	99	1,00
F29 29-D E	3,33	-8,0	T	0,75	76	1,00
F30 30-E E	3,08	-8,0	T	0,75	86	1,00
F31 31-F E	2,98	-8,0	T	0,75	80	1,00
F32 32-PORTA E	3,36	-8,0	T	0,75	38	1,00
F33 33-PORTA E	3,38	-8,0	T	0,75	40	1,00
F34 34-VETRATA E	2,99	-8,0	T	0,75	87	1,00
F35 35-FIN E	3,13	-8,0	T	0,75	84	1,00

## Simbologia

Tipo strutt. T = Perdita specifica per trasmissione verso l' esterno.

G = Perdita specifica per trasmissione verso il terreno.

U = Perdita specifica per trasmissione verso zone adiacenti non riscaldate.

A = Perdita specifica per trasmissione verso zone adiacenti a temperatura costante.

N = Perdita specifica per trasmissione verso appartamenti occupati da vicini.

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

**Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.**

$$Ht = \sum(Kl * L) + \sum(U * S)$$

**1 PROSPETTO : NORD****Temp. interna = 26 °C**

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F4	4 pt E			4,30	6,67	28,68
M1	1 E Tamponamento su esterno			1,18	120,52	141,85
M4	4 E Trave su ESTERNO			3,24	2,84	9,20
Z2	P.T. balconi, poggioli	0,52	36,18			18,99
Z4	P.T. di spigolo su ESTERNO	0,05	6,30			0,32
<b>Ht (W/K) =</b>						<b>199,04</b>

**2 PROSPETTO : NORD****Temp. interna = 26 °C**

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F4	4 pt E			4,30	1,67	7,17
F7	7-pt E			4,28	5,99	25,62
F9	9-pt E			4,35	2,85	12,39
F14	14-pt E			4,32	41,47	179,15
F19	19-pt E			4,22	3,18	13,44
F24	24-pt E			3,97	29,40	116,72
F26	26-A E			3,33	16,09	53,57
F27	27-B E			3,08	151,58	466,87
F31	31-F E			2,98	7,92	23,60
M1	1 E Tamponamento su esterno			1,18	655,65	771,70
M4	4 E Trave su ESTERNO			3,24	117,28	379,75
Z1	P.T. di pilastro su ESTERNO	0,65	512,30			332,99
Z2	P.T. balconi, poggioli	0,52	719,70			377,84
Z3	P.T. solette intermedie	0,80	13,10			10,48
Z4	P.T. di spigolo su ESTERNO	0,05	169,20			8,46
Z5	P.T. di pilastro su LNR	0,60	18,00			10,80
<b>Ht (W/K) =</b>						<b>2790,55</b>

**3 PROSPETTO : EST****Temp. interna = 26 °C**

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	Lj W/K
F2	2-pt E			4,35	14,44	62,80
F8	8-pt E			4,38	1,02	4,47
F10	10-pt E			4,25	4,85	20,63
F11	11-pt E			4,26	5,56	23,67
F12	12-pt E			4,30	78,54	337,72
F15	15-pt E			4,27	7,56	32,28
F18	18-pt E			3,95	2,52	9,95
F21	21-pt E			4,42	1,98	8,76
F22	22-pt E			3,96	9,30	36,83
F23	23-pt E			3,99	8,98	35,82
F25	25-pt E			3,96	7,09	28,07
F26	26-A E			3,33	108,23	360,39
F27	27-B E			3,08	7,15	22,02
F28	28-C E			2,91	30,42	88,52
F29	29-D E			3,33	10,92	36,36
F30	30-E E			3,08	24,31	74,88
F33	33-PORTA E			3,38	1,89	6,39
F34	34-VETRATA E			2,99	12,60	37,67
F35	35-FIN E			3,13	5,20	16,28
M1	1 E Tamponamento su esterno			1,18	869,67	1023,60
M4	4 E Trave su ESTERNO			3,24	123,07	398,51
Z1	P.T. di pilastro su ESTERNO	0,65	456,35			296,63
Z2	P.T. balconi, poggioli	0,52	803,16			421,66
Z3	P.T. solette intermedie	0,80	15,15			12,12
Z4	P.T. di spigolo su ESTERNO	0,05	144,80			7,24
Z5	P.T. di pilastro su LNR	0,60	12,00			7,20
					<b>Ht (W/K) =</b>	<b>3410,47</b>

**4 PROSPETTO : SUD****Temp. interna = 26 °C**

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	Lj W/K
F4	4 pt E			4,30	10,00	43,02
M1	1 E Tamponamento su esterno			1,18	116,75	137,41
M4	4 E Trave su ESTERNO			3,24	4,26	13,79
Z2	P.T. balconi, poggioli	0,52	36,20			19,00
					<b>Ht (W/K) =</b>	<b>213,22</b>

**5            PROSPETTO : SUD****Temp. interna = 26 °C**

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	Lj W/K
F8	8-pt E			4,38	2,55	11,17
F12	12-pt E			4,30	36,96	158,93
F14	14-pt E			4,32	23,93	103,36
F19	19-pt E			4,22	19,11	80,64
F26	26-A E			3,33	58,50	194,80
F27	27-B E			3,08	114,40	352,35
F31	31-F E			2,98	7,92	23,60
F32	32-PORTA E			3,36	11,76	39,51
M1	1 E Tamponamento su esterno			1,18	637,62	750,48
M4	4 E Trave su ESTERNO			3,24	113,47	367,42
Z1	P.T. di pilastro su ESTERNO	0,65	554,15			360,20
Z2	P.T. balconi, poggiali	0,52	719,27			377,62
Z3	P.T. solette intermedie	0,80	13,16			10,53
Z4	P.T. di spigolo su ESTERNO	0,05	103,10			5,16
Z5	P.T. di pilastro su LNR	0,60	18,00			10,80
					<b>Ht (W/K) =</b>	<b>2846,57</b>

**6 PROSPETTO : OVEST****Temp. interna = 26 °C**

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	Lj W/K
F2	2-pt E			4,35	5,25	22,84
F4	4 pt E			4,30	1,67	7,17
F5	5-pt E			4,32	2,54	10,95
F6	6-pt E			4,30	1,26	5,42
F8	8-pt E			4,38	0,51	2,23
F12	12-pt E			4,30	48,51	208,59
F13	13-pt E			4,25	2,10	8,92
F14	14-pt E			4,32	7,97	34,45
F15	15-pt E			4,27	7,56	32,28
F17	17-pt E			4,26	6,02	25,65
F18	18-pt E			3,95	5,04	19,91
F21	21-pt E			4,42	1,98	8,76
F22	22-pt E			3,96	9,30	36,83
F23	23-pt E			3,99	41,90	167,16
F25	25-pt E			3,96	7,09	28,07
F26	26-A E			3,33	103,84	345,78
F27	27-B E			3,08	7,15	22,02
F28	28-C E			2,91	35,49	103,28
F29	29-D E			3,33	9,66	32,17
F30	30-E E			3,08	24,31	74,88
F33	33-PORTA E			3,38	5,67	19,16
F34	34-VETRATA E			2,99	12,60	37,67
F35	35-FIN E			3,13	3,90	12,21
M1	1 E Tamponamento su esterno			1,18	821,15	966,49
M4	4 E Trave su ESTERNO			3,24	121,40	393,08
Z1	P.T. di pilastro su ESTERNO	0,65	484,65			315,02
Z2	P.T. balconi, poggioli	0,52	802,28			421,20
Z3	P.T. solette intermedie	0,80	15,14			12,11
Z4	P.T. di spigolo su ESTERNO	0,05	136,95			6,85
Z5	P.T. di pilastro su LNR	0,60	36,00			21,60
					<b>Ht (W/K) =</b>	<b>3402,75</b>

**7 STRUTTURE ORIZZONTALI****Temp. interna = 26 °C**

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	Lj W/K
Z2	P.T. balconi, poggioli	0,52	72,38			38,00
					<b>Ht (W/K) =</b>	<b>38,00</b>

**8 STRUTTURE ORIZZONTALI Temp. interna = 26 °C**

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
P1	1 E solaio su pilotis ESTERNO			1,55	1637,23	2534,44
S1	1 E copertura su ESTERNO			1,75	4876,52	8514,40
S2	2 E Lucernari POLICARB pieno			4,64	175,39	812,96
S3	3 E Soffitto VIRTUALE solaio+lucernari trasm 2,334			2,33	48,26	112,20
Z2	P.T. balconi, poggioli	0,52	1453,93			763,31
					<b>Ht (W/K) =</b>	<b>12737,31</b>

**9 PARETI INTERNE Temp. interna = 26 °C**

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F24	24-pt E			3,97	15,68	62,25
M4	4 E Trave su ESTERNO			3,24	4,00	12,95
Z1	P.T. di pilastro su ESTERNO	0,65	3,15			2,05
Z2	P.T. balconi, poggioli	0,52	11,00			5,77
Z4	P.T. di spigolo su ESTERNO	0,05	3,15			0,16
					<b>Ht (W/K) =</b>	<b>83,18</b>
					<b>Ht totale (W/K) =</b>	<b>25721,09</b>

**Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.**

$$H_u = \sum(\alpha * K_l * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

**8 STRUTTURE ORIZZONTALI Temp. interna = 26 °C**

	Strutture disperdenti	$\alpha$	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
P2	2 EP solaio su LNR	1,00			1,41	491,51	694,51
					<b>Hu (W/K) =</b>	<b>694,51</b>	

**9 PARETI INTERNE Temp. interna = 26 °C**

Strutture disperdenti	$\alpha$	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	Lj W/K
M2 2 EP Tamponamento verso LNR	0,50			1,12	17,03	9,53
<b>Hu (W/K) =</b>						<b>9,53</b>
<b>Hu totale (W/K) =</b>						<b>704,04</b>

**Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.**

$$Hg = \sum(Kl * L) + \sum(U * S)$$

**7 STRUTTURE ORIZZONTALI Temp. interna = 26 °C**

Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	Lj W/K
P3 3 EP solaio su vespaio			0,54	680,26	365,98
<b>Hg (W/K) =</b>					<b>365,98</b>

**8 STRUTTURE ORIZZONTALI Temp. interna = 26 °C**

Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	Lj W/K
P3 3 EP solaio su vespaio			0,54	2378,42	1279,59
P4 4 EP solaio su terreno			0,67	104,16	69,27
<b>Hg (W/K) =</b>					<b>1348,86</b>
<b>Hg totale (W/K) =</b>					<b>1714,84</b>

**Ha - Perdite di calore specifiche verso ambienti adiacenti a temperatura costante.**

$$Ha = \sum(Kl * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

**Hv - Perdite di calore specifiche per ventilazione.**

$$Hv = \sum(0,34 * n * V * (1 - \eta r))$$

Descrizione volume	T. int. °C	Volume m <sup>3</sup>	Ricambio medio Vol/h	Recuper. %	Hv W/K
VOLUME GLOBALE	26,0	35620,2	0,30	0	3633,26
<b>Hv totale (W/K)</b>					<b>3633,26</b>

## APPORTI SOLARI

Serramento	Superfici vetrate				
	Esp.	G	Fi %	CF	Sup. m <sup>2</sup>
F24 24-pt E		0,85	41	1,00	15,68
F4 4 pt E	N	0,85	84	1,00	8,34
F7 7-pt E	N	0,85	74	1,00	5,99
F9 9-pt E	N	0,85	83	1,00	2,85
F14 14-pt E	N	0,85	88	1,00	41,47
F19 19-pt E	N	0,85	79	1,00	3,18
F24 24-pt E	N	0,85	41	1,00	29,40
F26 26-A E	N	0,75	55	1,00	16,09
F27 27-B E	N	0,75	84	1,00	151,58
F31 31-F E	N	0,75	80	1,00	7,92
F2 2-pt E	E	0,85	89	1,00	14,44
F8 8-pt E	E	0,85	78	1,00	1,02
F10 10-pt E	E	0,85	87	1,00	4,85
F11 11-pt E	E	0,85	88	1,00	5,56
F12 12-pt E	E	0,85	87	1,00	78,54
F15 15-pt E	E	0,85	83	1,00	7,56
F18 18-pt E	E	0,85	42	1,00	2,52
F21 21-pt E	E	0,85	75	1,00	1,98
F22 22-pt E	E	0,85	49	1,00	9,30
F23 23-pt E	E	0,85	48	1,00	8,98
F25 25-pt E	E	0,85	51	1,00	7,09
F26 26-A E	E	0,75	55	1,00	108,23
F27 27-B E	E	0,75	84	1,00	7,15
F28 28-C E	E	0,75	99	1,00	30,42
F29 29-D E	E	0,75	76	1,00	10,92
F30 30-E E	E	0,75	86	1,00	24,31
F33 33-PORTA E	E	0,75	40	1,00	1,89
F34 34-VETRATA E	E	0,75	87	1,00	12,60
F35 35-FIN E	E	0,75	84	1,00	5,20
F4 4 pt E	S	0,85	84	1,00	10,00
F8 8-pt E	S	0,85	78	1,00	2,55
F12 12-pt E	S	0,85	87	1,00	36,96
F14 14-pt E	S	0,85	88	1,00	23,93
F19 19-pt E	S	0,85	79	1,00	19,11
F26 26-A E	S	0,75	55	1,00	58,50
F27 27-B E	S	0,75	84	1,00	114,40
F31 31-F E	S	0,75	80	1,00	7,92
F32 32-PORTA E	S	0,75	38	1,00	11,76
F2 2-pt E	O	0,85	89	1,00	5,25
F4 4 pt E	O	0,85	84	1,00	1,67
F5 5-pt E	O	0,85	83	1,00	2,54
F6 6-pt E	O	0,85	77	1,00	1,26
F8 8-pt E	O	0,85	78	1,00	0,51
F12 12-pt E	O	0,85	87	1,00	48,51
F13 13-pt E	O	0,85	79	1,00	2,10
F14 14-pt E	O	0,85	88	1,00	7,97
F15 15-pt E	O	0,85	83	1,00	7,56
F17 17-pt E	O	0,85	89	1,00	6,02
F18 18-pt E	O	0,85	42	1,00	5,04
F21 21-pt E	O	0,85	75	1,00	1,98
F22 22-pt E	O	0,85	49	1,00	9,30
F23 23-pt E	O	0,85	48	1,00	41,90
F25 25-pt E	O	0,85	51	1,00	7,09
F26 26-A E	O	0,75	55	1,00	103,84

F27 27-B E	O	0,75	84	1,00	7,15
F28 28-C E	O	0,75	99	1,00	35,49
F29 29-D E	O	0,75	76	1,00	9,66
F30 30-E E	O	0,75	86	1,00	24,31
F33 33-PORTA E	O	0,75	40	1,00	5,67
F34 34-VETRATA E	O	0,75	87	1,00	12,60
F35 35-FIN E	O	0,75	84	1,00	3,90
<b>Totale m<sup>2</sup></b>					<b>11330,87</b>

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

**Superfici opache**

Struttura	Esp.	$\alpha$	he W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>
M4 4 E Trave su ESTERNO		0,6	11,63	4,00
M1 1 E Tamponamento su esterno	N	0,6	11,63	776,17
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 752,90				
M4 4 E Trave su ESTERNO	N	0,6	11,63	120,12
M1 1 E Tamponamento su esterno	E	0,6	11,63	869,67
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 742,80				
M4 4 E Trave su ESTERNO	E	0,6	11,63	123,07
M1 1 E Tamponamento su esterno	S	0,6	11,63	754,37
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 783,30				
M4 4 E Trave su ESTERNO	S	0,6	11,63	117,73
M1 1 E Tamponamento su esterno	O	0,6	11,63	821,15
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 776,78				
M4 4 E Trave su ESTERNO	O	0,6	11,63	121,40
S1 1 E copertura su ESTERNO	OR	0,6	11,63	4876,52
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 398,92				
S2 2 E Lucernari POLICARB pieno	OR	0,6	11,63	175,39
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 3,07				
S3 3 E Soffitto VIRTUALE solaio+lucernari trasm 2,334	OR	0,6	11,63	48,26
<b>Totale m<sup>2</sup></b>				<b>8807,85</b>

Simbologia

$\alpha$  = fattore di assorbimento della radiazione solare.

he = coefficiente liminare di scambio termico esterno.

**APPORTI INTERNI**

Numero zona	Descrizione	Apporti W/m <sup>2</sup>	Superficie m <sup>2</sup>	Pi W
1	VOLUME GLOBALE	0,3	11534,46	3460,3
<b>Totale apporti interni (W)</b>			<b>3460,3</b>	

**Riassunto della stagione di raffrescamento**

## PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt+Qr MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
------	--------	----------	-------------	-----------	----------	----------	----------	----------

---

# ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Edifici non residenziali

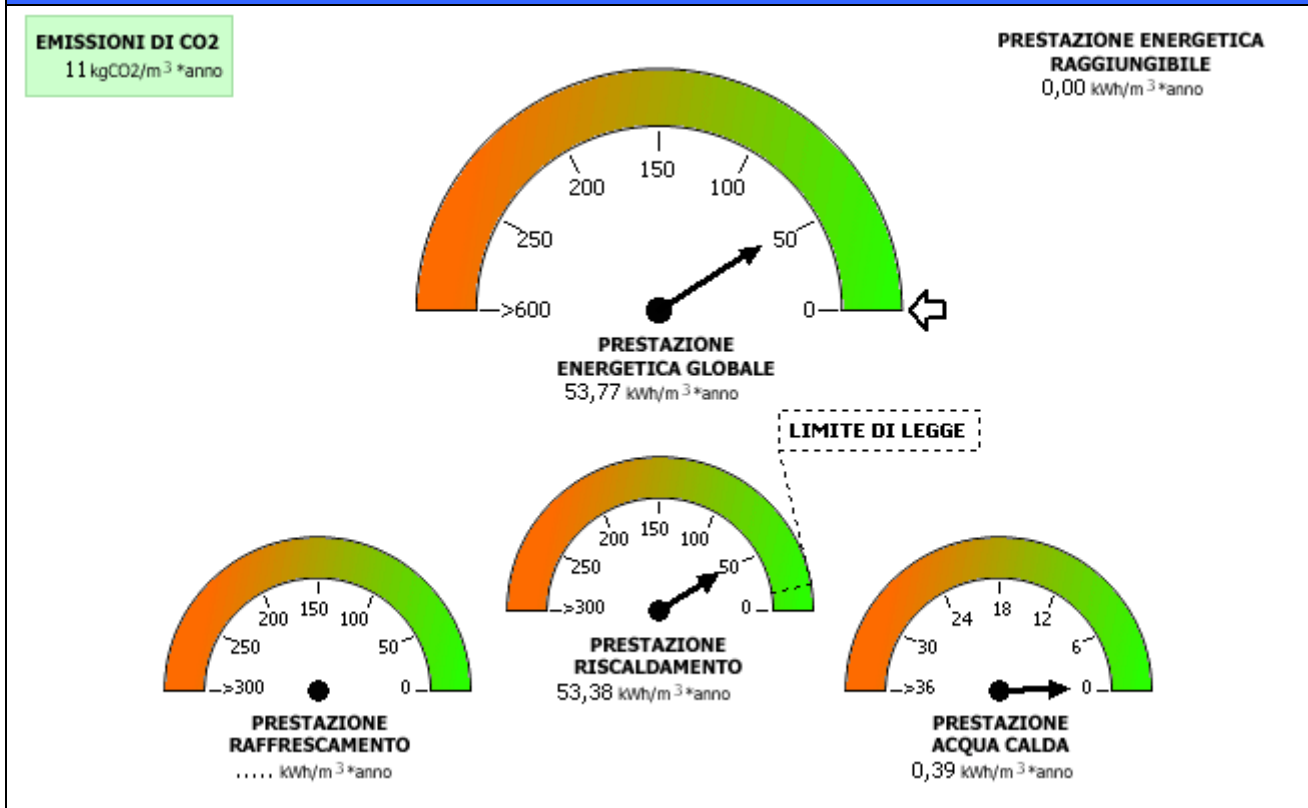
## 1. INFORMAZIONI GENERALI <sup>(1)</sup>

Codice Certificato		Validità	
Riferimenti catastali	<i>Foglio: - Mappale: - Subalterno:</i>		
Indirizzo edificio	<i>Via Passoni 9</i>		
Nuova costruzione	<input checked="" type="checkbox"/>	Passaggio di proprietà	<input type="checkbox"/>
		Riqualificazione energetica	<input type="checkbox"/>
Proprietà		Telefono	
Indirizzo		E-mail	

## 2. CLASSE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO

Edificio di classe : **G**

## 3. GRAFICO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE GLOBALE E PARZIALI <sup>(2)</sup>



## 4. QUALITA' INVOLUCRO (RAFFRESCAMENTO) <sup>(3)</sup>

I     II     III     IV     V

## 5. METODOLOGIA DI CALCOLO ADOTTATA <sup>(4)</sup>

UNI TS 11300-1, UNI TS 11300-2 e norme correlate

## 6. RACCOMANDAZIONI <sup>(5)</sup>

Interventi	Prestazione Energetica/Classe a valle del singolo intervento	Tempo di ritorno (anni)
1)		
2)		
3)		
4)		
5)		

**PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE <sup>(2)</sup>**

**kWh/ m<sup>3</sup> anno**

**0 (<10 anni)**

## 7. CLASSIFICAZIONE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO <sup>(6)</sup>

SERVIZI ENERGETICI INCLUSI NELLA CLASSIFICAZIONE	Riscaldamento	Raffrescamento	Acqua calda sanitaria	Illuminazione
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## 8. DATI PRESTAZIONI ENERGETICHE PARZIALI

8.1 RAFFRESCAMENTO (*)		8.2 RISCALDAMENTO		8.3 ACQUA CALDA SANITARIA		8.4 ILLUMINAZIONE	
Indice energia primaria (EPe)		Indice energia primaria (EPi)	<b>53,38</b>	Indice energia primaria (EPacs)	<b>0,39</b>	Indice energia primaria (EPill)	
Indice energia primaria limite di legge		Indice en. primaria limite di legge (d.lgs. 192/05)	<b>15,80</b>			Indice energia primaria limite di legge	
Indice involucro (EPE,invol)	<b>0,00</b>	Indice involucro (EPI,invol)	<b>34,18</b>				
Rendimento impianto		Rendimento medio stagionale impianto ( $\eta_g$ )	<b>64,0</b>	Fonti rinnovabili	<b>0,00</b>	Fonti rinnovabili	
Fonti rinnovabili		Fonti rinnovabili	<b>0,00</b>				

## 9. NOTE

(interventi di manutenzione edile ed impiantistica, energeticamente significativi, realizzati nella vita dell'edificio, sistemi gestionali in essere, . . .)

## 10. EDIFICIO

Tipologia edilizia				<b>Foto dell'edificio</b> (non obbligatoria)
Tipologia costruttiva				
Anno di costruzione		Numero di appartamenti	<b>8</b>	
Volume lordo riscaldato V (m <sup>3</sup> )	<b>46673,85</b>	Superficie utile (m <sup>2</sup> )	<b>11534,46</b>	
Superficie disperdente S (m <sup>2</sup> )	<b>18394,52</b>	Zona climatica/GG	<b>E / 2617</b>	
Rapporto S/V	<b>0,394</b>	Destinazione d'uso	<b>E.7</b>	

## 11. IMPIANTI <sup>(7)</sup>

<b>Riscaldamento</b>	Anno di installazione	<b>0</b>	Tipologia	<b>Caldaia tradizionale</b>
	Potenza nominale (kW)	<b>2165</b>	Combustibile	<b>Metano</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	Anno di installazione	<b>0</b>	Tipologia	<b>Caldaietta autonoma</b>
	Potenza nominale (kW)	<b>84</b>	Combustibile	<b>Metano</b>
<b>Raffrescamento</b>	Anno di installazione	<b>0</b>	Tipologia	
	Potenza nominale (kW)	<b>0</b>	Combustibile	
<b>Illuminazione</b>	Anno di installazione		Tipologia	
	Potenza nominale (kW)			
<b>Fonti rinnovabili</b>	Anno di installazione	<b>0</b>	Tipologia	
	Energia annuale prodotta (kWh <sub>t</sub> )	<b>0</b>		

## 12. PROGETTAZIONE

<b>Progettista/i architettonico</b>	<b>ARCH. Portolese Giuseppe Albo:Architetti di Torino n.5533</b>		
Indirizzo		Telefono/e-mail	
<b>Progettista/i impianti</b>			
Indirizzo		Telefono/e-mail	

## 13. COSTRUZIONE

<b>Costruttore</b>			
Indirizzo		Telefono/e-mail	
<b>Direttore/i lavori</b>			
Indirizzo		Telefono/e-mail	

**14. SOGGETTO CERTIFICATORE**

Ente/Organismo pubblico <input checked="" type="checkbox"/>	Tecnico abilitato	Energy Manager	Organismo/Società
Nome e cognome / Denominazione			
Indirizzo		Telefono/e-mail	
Titolo		Ordine/Iscrizione	
Dichiarazione di indipendenza <sup>(8)</sup>	<i><b>Il sottoscritto, consapevole delle responsabilità penali per false attestazioni, ai fini di assicurare indipendenza ed imparzialità di giudizio, dichiara l'assenza del conflitto di interessi ai sensi del comma 3 dell'Allegato III del Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 115.</b></i>		
Informazioni aggiuntive			

**15. SOPRALLUOGHI**

--	--	--	--

**16. DATI DI INGRESSO**

<input checked="" type="checkbox"/> Progetto energetico	Rilievo sull'edificio
Provenienza e responsabilità	

**17. SOFTWARE**

Denominazione	<i><b>EC601 versione 7</b></i>	Produttore	<i><b>Edilclima s.r.l.</b></i>
Dichiarazione di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti inferiore al +/- 5% rispetto ai valori della metodologia di calcolo di riferimento nazionale (UNI/TS 11300) fornito dal C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano).			
<i><b>Certificato n. 002 rilasciato dal C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano) il 23 luglio 2009</b></i>			

Data emissione \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Firma del Tecnico

## ISTRUZIONI PER LA COMPILAZIONE E LEGENDA

- (1) Eventuali informazioni aggiuntive nelle note.
- (2) **PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE:** energia totale utilizzata dall'edificio per m<sup>3</sup> di volume climatizzato (Indice prestazione energetica globale).  
**PRESTAZIONE RISCALDAMENTO:** energia utilizzata per riscaldare l'edificio per m<sup>3</sup> di volume climatizzato (Indice prestazione energetica per la climatizzazione invernale).  
**PRESTAZIONE RAFFRESCAMENTO:** energia utilizzata per raffrescare l'edificio per m<sup>3</sup> di volume climatizzato (Indice prestazione energetica per la climatizzazione estiva).  
**PRESTAZIONE ACQUA CALDA:** energia utilizzata per la produzione di acqua calda sanitaria per m<sup>3</sup> di volume climatizzato (Indice prestazione energetica per la produzione dell'acqua calda sanitaria).  
**PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE:** miglioramento della prestazione energetica conseguente alla realizzazione degli interventi di riqualificazione riportati nel paragrafo "Raccomandazioni" che presentano un tempo di ritorno degli investimenti inferiore a 10 anni.  
**LIMITE DI LEGGE:** requisito minimo previsto per un edificio identico, di nuova costruzione, ubicato nella stessa località.  
**EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>:** emissioni clima alteranti derivanti dall'attuale efficienza energetica dell'edificio.
- (3) La qualità prestazionale dell'involucro ai fini di contenere il fabbisogno di energia per il raffrescamento è determinata conformemente ai criteri del paragrafo 6 delle presenti Linee guida.
- (4) Metodologie utilizzate per il calcolo delle prestazioni energetiche globali e parziali, di cui al punto 2, e per la determinazione della qualità dell'involucro di cui al punto 3.
- (5) Indicare eventuali allegati descrittivi dell'intervento.
- (6) La classe energetica complessiva dell'edificio è determinata conformemente ai criteri del paragrafo 7 delle presenti Linee guida.
- (7) I dati di potenza relativi agli impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda sanitaria sono riferiti alla potenza termica al focolare.
- (8) Dichiarazione di indipendenza e di imparzialità di giudizio del soggetto certificatore resa ai sensi degli articoli 359 e 481 del C.P..
  
- (\*) **Al momento non operativo.**