

**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**  
**RELAZIONE TECNICA**  
**DGR 4 agosto 2009, n. 46-11968**  
**DM 26 giugno 2015**  
**D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E**

COMMITTENTE : ***IREN ENERGIA***  
EDIFICIO : ***Uffici settore stranieri e Nomadi***  
INDIRIZZO : ***Via Bologna 51***  
COMUNE : ***Torino***  
INTERVENTO : ***Sostituzione generatori di calore e installazione valvole  
termostatiche***

Rif.: ***Edilclima L10.E0001***  
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 8***

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

***Riqualficazione energetica degli impianti tecnici***

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

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Torino Provincia TO

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

***Sostituzione dei generatori di calore e installazione valvole termostatiche***

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

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

***Via Bologna 51***

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

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

***E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.***

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) IREN ENERGIA

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

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

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

**3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ**

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

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 30,5 °C

**4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE****a) Condizionamento invernale**

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Edificio Uffici</b>	2955,60	1401,71	0,47	985,20	20,0	65,0
<b>Uffici settore stranieri e Nomadi</b>	2955,60	1401,71	0,47	985,20	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

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

**c) Informazioni generali e prescrizioni**

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

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

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

---

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

---

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

***Valvole termostatiche su ciascun corpo scaldante***

---

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

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

---

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**Impianto centralizzato di riscaldamento ambienti e produzione di acqua calda sanitaria**

Sistemi di generazione

**n° 2 generatori a condensazione murali alimentati a gas metano**

Sistemi di termoregolazione

**Regolazione climatica con sonda di temperatura esterna**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Non presenti**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Rete di distribuzione del fluido termovettore (acqua) con tubazioni correnti nel piano interrato e colonne montanti. Isolamento termico scarso.**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Non presenti**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Accumulo da 500 lt per ACS**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Produzione ACS mediante bollitore ad accumulo collegato al generatore termico principale. Rete di distribuzione ACS con sistema di ricircolo.**

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona	<b>Uffici settore stranieri e Nomadi</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Caldaia a condensazione</b>	Combustibile	<b>Metano</b>
Marca – modello	<b>BALTUR – SMILE ENERGY MK 115</b>		
Potenza utile nominale Pn	<b>104,9</b>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<b>97,1</b>	%	

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 109,1 %

Zona	<u>Uffici settore stranieri e Nomadi</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia tradizionale</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello	<u>BALTUR - SMILE ENERGY MK 115</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>104,9</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>97,1</u>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>109,1</u>	%

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

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

Tipo di conduzione prevista  continua con attenuazione notturna  intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista:

Continua con attenuazione notturna per produzione ACS

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

Non presente

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

*Centralina climatica*

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni Regolazione temperatura di mandata del fluido termovettore in funzione della temperatura esterna

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 2

*Organi di attuazione*

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni Elettrovalvola a tre vie Miscelazione del fluido di mandata e di ritorno in funzione dei comandi della centralina climatica.

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi
<u>Valvole termostatiche</u>	<u>63</u>

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Radiatori</i>	<b>63</b>	<b>103.152</b>

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

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	$\Delta P$ [daPa]	$W_{aux}$ [W]
	<i>Distribuzione</i>	<i>Pompe a giri variabili</i>			

G Portata della pompa di circolazione

 $\Delta P$  Prevalenza della pompa di circolazione $W_{aux}$  Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

**6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI****Edificio:** *Uffici settore stranieri e Nomadi*

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

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta: []

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

**a) Involucro edilizio e ricambi d'aria***Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Parete esterna</b>	<b>0,600</b>	<b>0,711</b>
<b>P2</b>	<b>Soletta Vs Cantina</b>	<b>1,250</b>	<b>1,250</b>
<b>S1</b>	<b>Soletta Vs sottotetto</b>	<b>1,515</b>	<b>1,515</b>
<b>S3</b>	<b>Veranda</b>	<b>1,549</b>	<b>1,549</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>P1</b>	<b>Solaio interpiano</b>	<b>1,250</b>	<b>1,250</b>
<b>S2</b>	<b>Soletta interpiano</b>	<b>1,515</b>	<b>1,515</b>

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Parete esterna</b>	<b>296</b>	<b>0,105</b>
<b>M2</b>	<b>Sottofinestra</b>	<b>480</b>	<b>0,633</b>
<b>S3</b>	<b>Veranda</b>	<b>482</b>	<b>0,424</b>

*Caratteristiche termiche dei componenti finestrati*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
<b>W1</b>	<b>Finestra 140 x 240</b>	<b>3,516</b>	<b>2,851</b>
<b>W2</b>	<b>Finestrelle 45 x160</b>	<b>3,318</b>	<b>4,550</b>
<b>W3</b>	<b>Porta in legno</b>	<b>2,340</b>	<b>4,550</b>
<b>W4</b>	<b>Porta in vetro</b>	<b>3,516</b>	<b>2,851</b>

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<b>0</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

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

Q.tà	Portata G [m <sup>3</sup> /h]	Portata G <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> /h]	η <sub>T</sub> [%]
<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G<sub>R</sub> Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore dispersoη<sub>T</sub> Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso



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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

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

Superficie disperdente S	<u>1401,71</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<u>1,38</u>	W/m <sup>2</sup> K

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<u>87,77</u>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	--------------	--------------------

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<u>53,30</u>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	--------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<u>114,25</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>W</sub>	<u>2,72</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<u>39,30</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<u>156,27</u>	kWh/m <sup>2</sup>

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

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<u>148,18</u>	kWh/m <sup>2</sup>
--	---------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	η <sub>g</sub> [%]	η <sub>g,amm</sub> [%]	Verifica
<b>Centralizzato</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>76,8</b>	<b>73,3</b>	<b>Positiva</b>
<b>Centralizzato</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>86,1</b>	*	*

(\*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

**b.2) Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Descrizione	Servizi	P <sub>n</sub> [kW]	η <sub>100</sub> [%]	η <sub>gn,Pn</sub> [%]	Verifica
<b>Caldaia a condensazione</b>	<b>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</b>	<b>100,63</b>	<b>97,0</b>	<b>94,0</b>	<b>Positiva</b>
<b>Caldaia a condensazione</b>	<b>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</b>	<b>100,63</b>	<b>97,0</b>	<b>94,0</b>	<b>Positiva</b>

**b.3) Coefficiente di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento**

Descrizione	Servizi	$P_n$ [kW]	COP/GUE /EER	COP/GUE /EER amm	Verifica
-------------	---------	---------------	-----------------	---------------------	----------

**Consumativo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )		<b>107539</b>			kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )		<b>8,09</b>			kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )		<b>0</b>			kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )		<b>156,27</b>			kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)		<b>0</b>			kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)		<b>0</b>			kWh

**8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

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

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

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

**9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

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

**DICHIARA**

sotto la propria responsabilità che:

- a) ***il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; è inoltre rispondente alle prescrizioni contenute nella la DGR n. 46-11968/09;***
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 02/05/2016

 **ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI CUNEO**  
A1619 Dott. Ing. Andrea Ponta  


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

EDIFICIO ***Uffici settore stranieri e Nomadi***  
INDIRIZZO ***Via Bologna 51***  
COMMITTENTE ***Iren Energia***  
INDIRIZZO  
COMUNE ***Torino***

Rif. ***Edilclima L10.E0001***  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.17.31

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

### **Dati generali**

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<b><i>E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.</i></b>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<b><i>Si</i></b>
Edificio situato in un centro storico	<b><i>No</i></b>
Tipologia di calcolo	<b><i>-</i></b>

### **Opzioni lavoro**

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

### **Opzioni di calcolo**

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

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>Torino</b>		
Provincia	<b>Torino</b>		
Altitudine s.l.m.		<b>239</b>	m
Latitudine nord	<b>45° 7'</b>	Longitudine est	<b>7° 43'</b>
Gradi giorno DPR 412/93		<b>2617</b>	
Zona climatica		<b>E</b>	

### Località di riferimento

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

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>A</b>
Direzione prevalente	<b>Nord-Est</b>
Distanza dal mare	<b>&gt; 40</b> km
Velocità media del vento	<b>0,8</b> m/s
Velocità massima del vento	<b>1,6</b> m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-8,0</b> °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>30,5</b> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>22,3</b> °C
Umidità relativa	<b>50,0</b> %
Escursione termica giornaliera	<b>11</b> °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	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 solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	2,5	3,7	5,5	7,6	9,1	9,1	6,3	4,2	2,9	1,9	1,5
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	9,0	10,8	11,9	11,2	9,8	9,5	10,6	10,7	11,2	11,6	9,2	9,6
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	5,0	7,8	12,2	17,0	19,6	21,5	23,5	18,5	13,5	9,3	5,5	4,7

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **272** W/m<sup>2</sup>

## ELENCO COMPONENTI

### Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
M1	T	Parete esterna	500,0	296	0,105	-13,234	44,466	0,90	0,60	-8,0	0,600
M2	T	Sottofinestra	270,0	480	0,633	-8,369	73,523	0,90	0,60	-8,0	2,017

### Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
P1	N	Solaio interpiano	345,0	482	0,224	-10,789	58,600	0,90	0,60	20,0	1,250
P2	U	Soletta Vs Cantina	345,0	482	0,224	-10,789	58,600	0,90	0,60	-2,4	1,250

### Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
S1	U	Soletta Vs sottotetto	345,0	482	0,393	-9,910	81,046	0,90	0,60	-5,2	1,515
S2	N	Soletta interpiano	345,0	482	0,393	-9,910	81,046	0,90	0,60	20,0	1,515
S3	T	Veranda	345,0	482	0,424	-9,781	87,265	0,90	0,60	-8,0	1,549

### Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y <sub>IE</sub>	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C <sub>T</sub>	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura



**Componenti finestrati:**

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	$\epsilon$	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	$\theta$ [°C]	Agf [m <sup>2</sup> ]	Lgf [m]
W1	T	Finestra 140 x 240	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	240,0	140,0	2,851	3,516	-8,0	3,134	11,800
W2	T	Finestrelle 45 x160	Singolo	0,837	0,839	1,00	1,00	160,0	45,0	4,550	3,318	-8,0	0,525	3,700
W3	T	Porta in legno	Singolo	0,837	0,839	1,00	1,00	240,0	140,0	4,550	2,340	-8,0	0,000	2,800
W4	T	Porta in vetro	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	240,0	140,0	2,851	3,516	-8,0	3,134	11,800

Legenda simboli

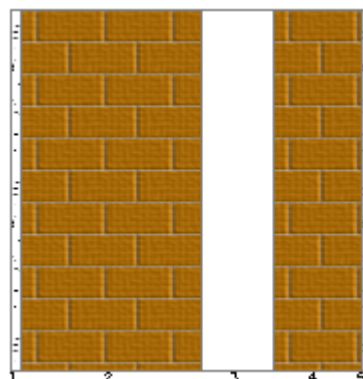
$\epsilon$	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
$\theta$	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro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

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

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

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica	<b>0,600</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>500</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>63,091</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>344</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>296</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,105</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,175</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-13,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	0,84	11
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	250,00	0,300	0,833	800	0,84	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	100,00	0,556	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,300	0,400	800	0,84	7
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	0,84	27
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

**Legenda simboli**

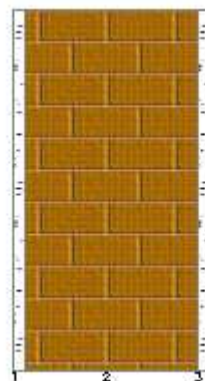
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Sottofinestra*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica	<b>2,017</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>270</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>101,01 0</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>528</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>480</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,633</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,314</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	240,00	0,990	0,242	2000	0,84	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura:** *Solaio interpiano*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica **1,250** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **345** mm

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

Permeanza **21,716** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

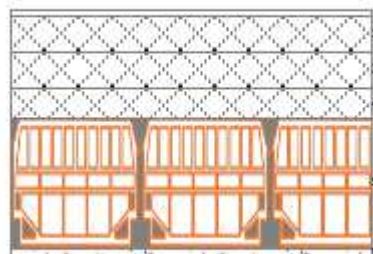
Massa superficiale  
(con intonaci) **506** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **482** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,224** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,179** -

Sfasamento onda termica **-10,8** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	C.l.s. di argilla espansa pareti esterne (um. 6%)	50,00	0,610	0,082	1500	0,92	6
4	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
6	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

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

**Descrizione della struttura: Soletta Vs Cantina**

**Codice: P2**

Trasmittanza termica **1,250** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **345** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,4** °C

Permeanza **21,716** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

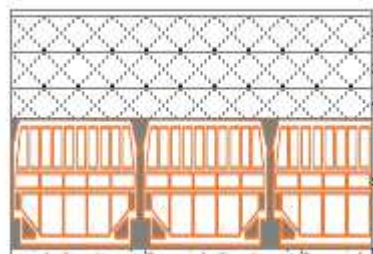
Massa superficiale  
(con intonaci) **506** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **482** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,224** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,179** -

Sfasamento onda termica **-10,8** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	C.l.s. di argilla espansa pareti esterne (um. 6%)	50,00	0,610	0,082	1500	0,92	6
4	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
6	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**Legenda simboli**

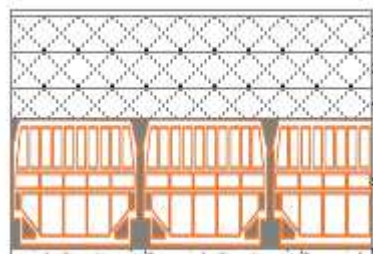
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: Soletta Vs sottotetto**

**Codice: S1**

Trasmittanza termica	<b>1,515</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>345</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,2</b>	°C
Permeanza	<b>21,716</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>506</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>482</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,393</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,260</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	C.l.s. di argilla espansa pareti esterne (um. 6%)	50,00	0,610	0,082	1500	0,92	6
4	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
6	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

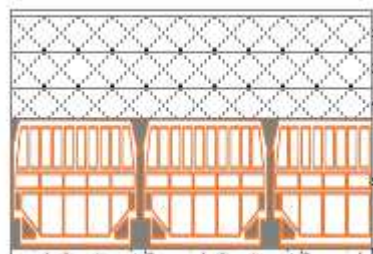
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Soletta interpiano*

**Codice:** *S2*

Trasmittanza termica	<b>1,515</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>345</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>21,716</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>506</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>482</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,393</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,260</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	C.l.s. di argilla espansa pareti esterne (um. 6%)	50,00	0,610	0,082	1500	0,92	6
4	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
6	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

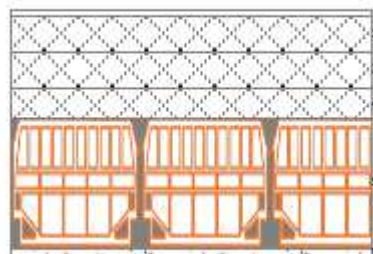
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Veranda*

**Codice:** *S3*

Trasmittanza termica	<b>1,549</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>345</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>21,716</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>506</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>482</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,424</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,274</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	C.l.s. di argilla espansa pareti esterne (um. 6%)	50,00	0,610	0,082	1500	0,92	6
4	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
6	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

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



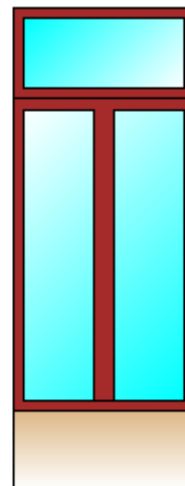
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Finestra 140 x 240*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>3,516</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,851</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

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

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

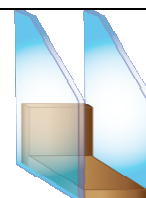
Larghezza		<b>140,0</b>	cm
Altezza		<b>240,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>70,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>5,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>4,340</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,134</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,206</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,72</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>14,720</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>



### Legenda simboli


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

Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,000** m<sup>2</sup>K/W

### **Caratteristiche del telaio esterno**

Trasmittanza termica del telaio	U <sub>f</sub>	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	K <sub>d</sub>	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>4,340</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>4,340</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>11,800</b>	m
Perimetro telaio	L <sub>f</sub>	<b>9,000</b>	m

### **Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno**

Descrizione strato	s	λ	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</b>	

#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **3,273** W/m<sup>2</sup>K

#### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M2</b>	<b>Sottofinestra</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>2,017</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	H <sub>sott</sub>	<b>60,0</b>	cm
Area		<b>0,84</b>	m <sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *Finestrelle 45 x160*

**Codice:** *W2*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>3,318</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,550</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

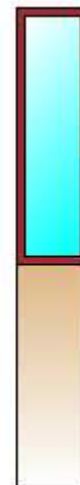
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>45,0</b>	cm
Altezza		<b>160,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,720</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,525</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,195</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,73</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,700</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,100</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>2,711</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M2</b>	<b>Sottofinestra</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>2,017</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	H <sub>sott</sub>	<b>140,0</b>	cm
Area		<b>0,63</b>	m <sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *Porta in legno*

**Codice:** *W3*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,340</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,550</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

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

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>140,0</b>	cm
Altezza		<b>240,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,34</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,360</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>3,360</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,800</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,600</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</b>



### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>2,340</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

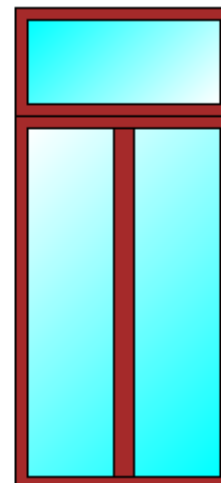
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Porta in vetro*

**Codice:** *W4*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>3,516</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,851</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

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

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

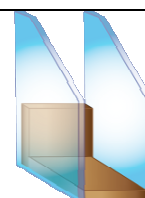
Larghezza		<b>140,0</b>	cm
Altezza		<b>240,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>70,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>5,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,02</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>4,340</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,134</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,206</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,72</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>14,720</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,127</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>



### Legenda simboli


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

Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,000** m<sup>2</sup>K/W

### **Caratteristiche del telaio esterno**

Trasmittanza termica del telaio	U <sub>f</sub>	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	K <sub>d</sub>	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>4,340</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>4,340</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>11,800</b>	m
Perimetro telaio	L <sub>f</sub>	<b>9,000</b>	m

### **Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno**

Descrizione strato	s	λ	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,086</b>	

#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **3,516** W/m<sup>2</sup>K

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Torino</b>	
Provincia	<b>Torino</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>239</b>	m
Gradi giorno	<b>2617</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-8,0</b>	°C

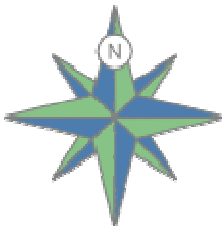
### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>985,20</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>1401,71</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>2955,60</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>2955,60</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,47</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

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

### Coefficienti di esposizione solare:

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



## DISPERSIONI DEI COMPONENTI

### Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	T	Parete esterna	0,617	-8,0	479,01	9331	15,3
M2	T	Sottofinestra	2,223	-8,0	40,74	2824	4,6
P2	U	Soletta Vs Cantina	1,250	-2,4	328,40	9196	15,1
S1	U	Soletta Vs sottotetto	1,515	-5,2	269,00	10272	16,8
S3	T	Veranda	1,667	-8,0	59,40	2772	4,5

Totale: **34395** **56,4**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
W1	T	Finestra 140 x 240	3,825	-8,0	203,98	24379	40,0
W2	T	Finestrelle 45 x160	4,191	-8,0	1,44	177	0,3
W3	T	Porta in legno	2,340	-8,0	6,72	495	0,8
W4	T	Porta in vetro	3,825	-8,0	13,02	1557	2,6

Totale: **26609** **43,6**

### Legenda simboli

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

## DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

### Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

#### Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,617	-8,0	112,41	2329	3,8
M2	Sottofinestra	2,223	-8,0	1,68	125	0,2
W1	Finestra 140 x 240	3,825	-8,0	8,68	1116	1,8
Totale:					<b>3570</b>	<b>5,9</b>

#### Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,617	-8,0	147,81	2808	4,6
M2	Sottofinestra	2,223	-8,0	13,44	920	1,5
W1	Finestra 140 x 240	3,825	-8,0	69,44	8181	13,4
W3	Porta in legno	2,340	-8,0	3,36	242	0,4
W4	Porta in vetro	3,825	-8,0	8,68	1023	1,7
Totale:					<b>13173</b>	<b>21,6</b>

#### Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,617	-8,0	87,36	1584	2,6
M2	Sottofinestra	2,223	-8,0	8,82	576	0,9
W1	Finestra 140 x 240	3,825	-8,0	39,06	4392	7,2
W2	Finestrelle 45 x160	4,191	-8,0	1,44	177	0,3
Totale:					<b>6730</b>	<b>11,0</b>

#### Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,617	-8,0	131,43	2610	4,3
M2	Sottofinestra	2,223	-8,0	16,80	1202	2,0
W1	Finestra 140 x 240	3,825	-8,0	86,80	10691	17,5
W3	Porta in legno	2,340	-8,0	3,36	253	0,4
W4	Porta in vetro	3,825	-8,0	4,34	535	0,9
Totale:					<b>15291</b>	<b>25,1</b>

#### Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
P2	Soletta Vs Cantina	1,250	-2,4	328,40	9196	15,1

S1	Soletta Vs sottotetto	1,515	-5,2	269,00	10272	16,8
S3	Veranda	1,667	-8,0	59,40	2772	4,5

Totale: **22240** **36,5**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
$\Psi$	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
$\theta_e$	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lung.	Lunghezza di un ponte termico
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il $\Phi_{tr}$ dell'elemento e il totale dei $\Phi_{tr}$

### **Dispersioni per Ventilazione:**

Nr.	Descrizione zona termica	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	Φ <sub>ve</sub> [W]
1	Edificio Uffici	2955,6	22444
		Totale	<b>22444</b>

#### Legenda simboli

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

### **Dispersioni per Intermittenza:**

Nr.	Descrizione zona termica	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	f <sub>RH</sub> [-]	Φ <sub>rh</sub> [W]
1	Edificio Uffici	985,20	20	19704
		Totale:		<b>19704</b>

#### Legenda simboli

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

### **Dispersioni totali:**

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

Nr.	Descrizione zona termica	Φ <sub>hl</sub> [W]	Φ <sub>hl,sic</sub> [W]
1	Edificio Uffici	103152	103152
		Totale	<b>103152</b>

#### Legenda simboli

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

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

### Dati climatici della località:

Località	<b>Torino</b>
Provincia	<b>Torino</b>
Altitudine s.l.m.	<b>239</b> m
Gradi giorno	<b>2617</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-8,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	2,5	3,7	5,5	7,6	9,1	9,1	6,3	4,2	2,9	1,9	1,5
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	9,0	10,8	11,9	11,2	9,8	9,5	10,6	10,7	11,2	11,6	9,2	9,6
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	5,0	7,8	12,2	17,0	19,6	21,5	23,5	18,5	13,5	9,3	5,5	4,7

### Edificio : Uffici settore stranieri e Nomadi

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

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,4	3,2	8,2	11,2	-	-	-	-	-	11,6	6,8	2,0
N° giorni	-	31	28	31	9	-	-	-	-	-	22	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini assenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Reale</b> dal <b>10 ottobre</b> al <b>09 aprile</b>
Durata della stagione	<b>182</b> giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>985,20</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>1401,71</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>2955,60</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>2955,60</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,47</b> m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

### Edificio : Uffici settore stranieri e Nomadi

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	Parete esterna	0,600	479,01	287,3
M2	Sottofinestra	2,017	40,74	82,2
S3	Veranda	1,549	59,40	92,0
W1	Finestra 140 x 240	3,516	203,98	717,2
W2	Finestrelle 45 x160	3,318	1,44	4,8
W3	Porta in legno	2,340	6,72	15,7
W4	Porta in vetro	3,516	13,02	45,8
Totale				<b>1245,0</b>

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, u</sub> [-]	H <sub>U</sub> [W/K]
P2	Soletta Vs Cantina	1,250	328,40	0,80	328,4
S1	Soletta Vs sottotetto	1,515	269,00	0,90	366,8
Totale					<b>695,3</b>

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, N</sub> [-]	H <sub>N</sub> [W/K]
P1	Solaio interpiano	1,250	583,00	0,00	0,0
S2	Soletta interpiano	1,515	583,00	0,00	0,0
Totale					<b>0,0</b>

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

##### Zona 1 : Edificio Uffici

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Piano terra	Naturale	985,20	472,92	0,59	157,6
2	Piano 1	Naturale	985,20	472,92	0,59	157,6
3	Piano 2	Naturale	985,20	472,92	0,59	157,6
Totale						<b>472,9</b>

#### Legenda simboli

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

## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

**Edificio : Uffici settore stranieri e Nomadi**

### **INTERA STAGIONE**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,600	479,01	18356	14,8	2942	22,4	4489	7,3
M2	Sottofinestra	2,017	40,74	5251	4,2	842	6,4	1350	2,2
P1	Solaio interpiano	1,250	583,00	0	0,0	-	-	-	-
P2	Soletta Vs Cantina	1,250	328,40	20982	16,9	-	-	-	-
S1	Soletta Vs sottotetto	1,515	269,00	23437	18,9	-	-	-	-
S2	Soletta interpiano	1,515	583,00	0	0,0	-	-	-	-
S3	Veranda	1,549	59,40	5877	4,7	1884	14,3	1867	3,0
Totali				<b>73904</b>	<b>59,6</b>	<b>5668</b>	<b>43,2</b>	<b>7706</b>	<b>12,6</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra 140 x 240	3,516	203,98	45822	37,0	6831	52,0	49601	81,0
W2	Finestrelle 45 x160	3,318	1,44	305	0,2	46	0,3	374	0,6
W3	Porta in legno	2,340	6,72	1005	0,8	150	1,1	0	0,0
W4	Porta in vetro	3,516	13,02	2925	2,4	436	3,3	3551	5,8
Totali				<b>50056</b>	<b>40,4</b>	<b>7462</b>	<b>56,8</b>	<b>53525</b>	<b>87,4</b>

### **Mese : OTTOBRE**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,600	479,01	1279	14,8	274	22,4	623	7,3
M2	Sottofinestra	2,017	40,74	366	4,2	79	6,4	187	2,2
P1	Solaio interpiano	1,250	583,00	0	0,0	-	-	-	-
P2	Soletta Vs Cantina	1,250	328,40	1462	16,9	-	-	-	-
S1	Soletta Vs sottotetto	1,515	269,00	1633	18,9	-	-	-	-
S2	Soletta interpiano	1,515	583,00	0	0,0	-	-	-	-
S3	Veranda	1,549	59,40	409	4,7	176	14,3	269	3,2
Totali				<b>5148</b>	<b>59,6</b>	<b>529</b>	<b>43,2</b>	<b>1079</b>	<b>12,7</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra 140 x 240	3,516	203,98	3192	37,0	637	52,0	6883	80,9
W2	Finestrelle 45 x160	3,318	1,44	21	0,2	4	0,3	51	0,6
W3	Porta in legno	2,340	6,72	70	0,8	14	1,1	0	0,0
W4	Porta in vetro	3,516	13,02	204	2,4	41	3,3	491	5,8
Totali				<b>3487</b>	<b>40,4</b>	<b>696</b>	<b>56,8</b>	<b>7426</b>	<b>87,3</b>

### **Mese : NOVEMBRE**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,600	479,01	2731	14,8	413	22,4	580	7,2
M2	Sottofinestra	2,017	40,74	781	4,2	118	6,4	176	2,2
P1	Solaio interpiano	1,250	583,00	0	0,0	-	-	-	-
P2	Soletta Vs Cantina	1,250	328,40	3121	16,9	-	-	-	-

S1	Soletta Vs sottotetto	1,515	269,00	3487	18,9	-	-	-	-
S2	Soletta interpiano	1,515	583,00	0	0,0	-	-	-	-
S3	Veranda	1,549	59,40	874	4,7	265	14,3	217	2,7
Totali				<b>10994</b>	<b>59,6</b>	<b>796</b>	<b>43,2</b>	<b>972</b>	<b>12,2</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra 140 x 240	3,516	203,98	6816	37,0	959	52,0	6503	81,3
W2	Finestrelle 45 x160	3,318	1,44	45	0,2	6	0,3	51	0,6
W3	Porta in legno	2,340	6,72	149	0,8	21	1,1	0	0,0
W4	Porta in vetro	3,516	13,02	435	2,4	61	3,3	475	5,9
Totali				<b>7446</b>	<b>40,4</b>	<b>1048</b>	<b>56,8</b>	<b>7029</b>	<b>87,8</b>

#### Mese : DICEMBRE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,600	479,01	3848	14,8	442	22,4	573	7,2
M2	Sottofinestra	2,017	40,74	1101	4,2	127	6,4	175	2,2
P1	Solaio interpiano	1,250	583,00	0	0,0	-	-	-	-
P2	Soletta Vs Cantina	1,250	328,40	4398	16,9	-	-	-	-
S1	Soletta Vs sottotetto	1,515	269,00	4913	18,9	-	-	-	-
S2	Soletta interpiano	1,515	583,00	0	0,0	-	-	-	-
S3	Veranda	1,549	59,40	1232	4,7	283	14,3	192	2,4
Totali				<b>15491</b>	<b>59,6</b>	<b>852</b>	<b>43,2</b>	<b>940</b>	<b>11,8</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra 140 x 240	3,516	203,98	9605	37,0	1027	52,0	6466	81,4
W2	Finestrelle 45 x160	3,318	1,44	64	0,2	7	0,3	54	0,7
W3	Porta in legno	2,340	6,72	211	0,8	23	1,1	0	0,0
W4	Porta in vetro	3,516	13,02	613	2,4	66	3,3	481	6,1
Totali				<b>10493</b>	<b>40,4</b>	<b>1122</b>	<b>56,8</b>	<b>7000</b>	<b>88,2</b>

#### Mese : GENNAIO

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,600	479,01	4190	14,8	469	22,4	567	7,3
M2	Sottofinestra	2,017	40,74	1199	4,2	134	6,4	173	2,2
P1	Solaio interpiano	1,250	583,00	0	0,0	-	-	-	-
P2	Soletta Vs Cantina	1,250	328,40	4789	16,9	-	-	-	-
S1	Soletta Vs sottotetto	1,515	269,00	5350	18,9	-	-	-	-
S2	Soletta interpiano	1,515	583,00	0	0,0	-	-	-	-
S3	Veranda	1,549	59,40	1341	4,7	301	14,3	204	2,6
Totali				<b>16868</b>	<b>59,6</b>	<b>904</b>	<b>43,2</b>	<b>943</b>	<b>12,1</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra 140 x 240	3,516	203,98	10459	37,0	1090	52,0	6354	81,3
W2	Finestrelle 45 x160	3,318	1,44	70	0,2	7	0,3	51	0,7
W3	Porta in legno	2,340	6,72	229	0,8	24	1,1	0	0,0
W4	Porta in vetro	3,516	13,02	668	2,4	70	3,3	468	6,0
Totali				<b>11425</b>	<b>40,4</b>	<b>1190</b>	<b>56,8</b>	<b>6874</b>	<b>87,9</b>

#### Mese : FEBBRAIO

##### Strutture opache



Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,600	479,01	3244	14,8	442	22,4	701	7,3
M2	Sottofinestra	2,017	40,74	928	4,2	126	6,4	211	2,2
P1	Solaio interpiano	1,250	583,00	0	0,0	-	-	-	-
P2	Soletta Vs Cantina	1,250	328,40	3708	16,9	-	-	-	-
S1	Soletta Vs sottotetto	1,515	269,00	4142	18,9	-	-	-	-
S2	Soletta interpiano	1,515	583,00	0	0,0	-	-	-	-
S3	Veranda	1,549	59,40	1039	4,7	283	14,3	287	3,0
Totali				<b>13059</b>	<b>59,6</b>	<b>852</b>	<b>43,2</b>	<b>1200</b>	<b>12,4</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra 140 x 240	3,516	203,98	8097	37,0	1026	52,0	7814	81,1
W2	Finestrelle 45 x160	3,318	1,44	54	0,2	7	0,3	60	0,6
W3	Porta in legno	2,340	6,72	178	0,8	22	1,1	0	0,0
W4	Porta in vetro	3,516	13,02	517	2,4	66	3,3	563	5,8
Totali				<b>8845</b>	<b>40,4</b>	<b>1121</b>	<b>56,8</b>	<b>8436</b>	<b>87,6</b>

#### Mese : MARZO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,600	479,01	2522	14,8	714	22,4	1063	7,4
M2	Sottofinestra	2,017	40,74	722	4,2	204	6,4	316	2,2
P1	Solaio interpiano	1,250	583,00	0	0,0	-	-	-	-
P2	Soletta Vs Cantina	1,250	328,40	2883	16,9	-	-	-	-
S1	Soletta Vs sottotetto	1,515	269,00	3221	18,9	-	-	-	-
S2	Soletta interpiano	1,515	583,00	0	0,0	-	-	-	-
S3	Veranda	1,549	59,40	808	4,7	457	14,3	497	3,5
Totali				<b>10156</b>	<b>59,6</b>	<b>1376</b>	<b>43,2</b>	<b>1876</b>	<b>13,1</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra 140 x 240	3,516	203,98	6297	37,0	1658	52,0	11550	80,7
W2	Finestrelle 45 x160	3,318	1,44	42	0,2	11	0,3	81	0,6
W3	Porta in legno	2,340	6,72	138	0,8	36	1,1	0	0,0
W4	Porta in vetro	3,516	13,02	402	2,4	106	3,3	804	5,6
Totali				<b>6879</b>	<b>40,4</b>	<b>1811</b>	<b>56,8</b>	<b>12435</b>	<b>86,9</b>

#### Mese : APRILE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,600	479,01	543	14,8	187	22,4	383	7,6
M2	Sottofinestra	2,017	40,74	155	4,2	53	6,4	112	2,2
P1	Solaio interpiano	1,250	583,00	0	0,0	-	-	-	-
P2	Soletta Vs Cantina	1,250	328,40	621	16,9	-	-	-	-
S1	Soletta Vs sottotetto	1,515	269,00	693	18,9	-	-	-	-
S2	Soletta interpiano	1,515	583,00	0	0,0	-	-	-	-
S3	Veranda	1,549	59,40	174	4,7	120	14,3	201	4,0
Totali				<b>2187</b>	<b>59,6</b>	<b>360</b>	<b>43,2</b>	<b>696</b>	<b>13,9</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra 140 x 240	3,516	203,98	1356	37,0	434	52,0	4030	80,3
W2	Finestrelle 45 x160	3,318	1,44	9	0,2	3	0,3	25	0,5
W3	Porta in legno	2,340	6,72	30	0,8	10	1,1	0	0,0
W4	Porta in vetro	3,516	13,02	87	2,4	28	3,3	269	5,4

---

Totali    **1481**    **40,4**    **474**    **56,8**    **4325**    **86,1**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
$\Psi$	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
$\%Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

## ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : Uffici settore stranieri e Nomadi**

#### Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	5541	0	0	3094	0	1225	2105
Novembre	11832	0	0	6608	0	1844	4495
Dicembre	16673	0	0	9311	0	1974	6333
Gennaio	18155	0	0	10139	0	2095	6896
Febbraio	14056	0	0	7849	0	1973	5339
Marzo	10930	0	0	6104	0	3187	4152
Aprile	2353	0	0	1314	0	834	894
<b>Totali</b>	<b>79541</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>44420</b>	<b>0</b>	<b>13131</b>	<b>30214</b>

#### Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	1079	7426	3121
Novembre	972	7029	4256
Dicembre	940	7000	4398
Gennaio	943	6874	4398
Febbraio	1200	8436	3972
Marzo	1876	12435	4398
Aprile	696	4325	1277
<b>Totali</b>	<b>7706</b>	<b>53525</b>	<b>25820</b>

#### Legenda simboli

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

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Sommaro perdite e apporti

#### Edificio : Uffici settore stranieri e Nomadi

Categoria DPR 412/93	<b>E.2</b>	-	Superficie esterna	<b>1401,71</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>985,20</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>2955,60</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>2955,60</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,47</b>	m <sup>-1</sup>

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

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	7556	1225	2105	10886	7426	3121	10547	2362
Novembre	17468	1844	4495	23806	7029	4256	11285	12854
Dicembre	25044	1974	6333	33352	7000	4398	11398	22068
Gennaio	27350	2095	6896	36341	6874	4398	11272	25151
Febbraio	20705	1973	5339	28017	8436	3972	12409	15903
Marzo	15158	3187	4152	22497	12435	4398	16833	7469
Aprile	2972	834	894	4700	4325	1277	5601	662
<b>Totali</b>	<b>116254</b>	<b>13131</b>	<b>30214</b>	<b>159599</b>	<b>53525</b>	<b>25820</b>	<b>79346</b>	<b>86469</b>

#### Legenda simboli

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