



Bando Regionale Programmi Territoriali Integrati

***"La sostenibilità energetica come fattore di sviluppo:
un piano per Torino"***



Opera finanziata nell'ambito del POR FESR 2007/2013 con il concorso di risorse comunitario del FERS, della Stato Italiano, della Regione Piemonte e della Città di Torino.

PROGETTO DEFINITIVO

Intervento di riqualificazione energetica
Scuola Media "MARCONI" via Asigliano Vercellese, 10

- RELAZIONE LEGGE 10 SITUAZIONE ATTUALE -

I Progettisti:

Geom. Luciano Filomena
Geom. Giorgio Careri
Arch. Luca Esposito
Geom. Giuseppe Frieri
Geom. Andrea Lescio
Geom. Michela Massa

Il coordinatore alla Progettazione e Coordinatore alla Sicurezza in Progettazione

P.I. Guido Benvenuti

Il Responsabile del Procedimento

Arch. Isabella QUINTO

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DLgs 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E

DPR 2 aprile 2009, n. 59

COMMITTENTE : **COMUNE DI TORINO**

EDIFICIO : **VAsigliano ESISTENTE**

INDIRIZZO : **via Asigliano, 10 - Torino**

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: **VAsigliano ESISTENTE.E01**

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ART. 28 DELLA LEGGE 09.01.91 N. 10
ATTESTANTE LA RISPONDEZZA 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)

 VAsigliano 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 Asigliano, 10 - Torino

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 - E.1 (1) - E.2 - E.4 (3) - E.6 (2)

Numero delle unità abitative _____

Committenti **COMUNE DI TORINO**
 VIA PALAZZO DI CITTA', 1 - TORINO

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) 21151,7 m³

Superficie esterna che delimita il volume (S) 8079,1 m²

Rapporto S/V 0,38 1/m

Superficie utile dell'edificio 4825,4 m²

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

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 1 Uso Riscaldamento

Marca - Mod. generatore _____

Potenza termica utile nominale Pn 730 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)	0,00	0,00
Valore minimo (%) (prescritto dal regolamento)	0,00	0,00
Verifica (positiva-negativa)	Positiva	Positiva

(*) 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 Riscaldamento

Marca - Mod. generatore _____

Potenza termica utile nominale Pn 488 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)	0,00	0,00
Valore minimo (%) (prescritto dal regolamento)	0,00	0,00
Verifica (positiva-negativa)	Positiva	Positiva

(*) 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 in ghisa

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 _____
Conduktività termica _____ W/mK Spessore _____ mm

i) Specifiche della pompa di circolazione

Pompe

			PUNTO DI LAVORO		
N.	Circuito	Marca - Modello - Velocità	G (kg/h)	ΔP (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 ³ /h)	ΔP (daPa)	Potenza (kW)

Altre apparecchiature e sistemi

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI DELL'EDIFICIO (VAsigliano ESISTENTE)

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza W/m ² K	Valore limite W/m ² K	Verifica
<i>M1</i>	<i>1 E Murature perim su ESTERNO</i>	<i>1,378</i>	<i>NR*</i>	<i>NR*</i>
<i>M4</i>	<i>4 EP Muro verso CT LNR</i>	<i>1,732</i>	<i>NR*</i>	<i>NR*</i>
<i>S1</i>	<i>1 E Solaio su LNR sottotetto</i>	<i>1,545</i>	<i>NR*</i>	<i>NR*</i>
<i>S2</i>	<i>2 EP Solaio verso PALESTRA 18°</i>	<i>1,539</i>	<i>NR*</i>	<i>NR*</i>
<i>S3</i>	<i>3 EP Solaio su ESTERNO</i>	<i>1,563</i>	<i>NR*</i>	<i>NR*</i>

(*) 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
<i>M1</i>	<i>1 E Murature perim su ESTERNO</i>	<i>Negativa</i>
<i>M2</i>	<i>2 E Sottofinestra 15 cm</i>	<i>Negativa</i>
<i>M4</i>	<i>4 EP Muro verso CT LNR</i>	<i>Positiva</i>
<i>P2</i>	<i>2 EP Pavim su vespaio h 140</i>	<i>Positiva</i>
<i>P3</i>	<i>3 EP Pavim su LNR</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>1 E Solaio su LNR sottotetto</i>	<i>Negativa</i>
<i>S2</i>	<i>2 EP Solaio verso PALESTRA 18°</i>	<i>Negativa</i>
<i>S3</i>	<i>3 EP Solaio su ESTERNO</i>	<i>Negativa</i>

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

Cod.	Descrizione	MS kg/m ²	Valore limite kg/m ²	YIE W/m ² K	Valore limite W/m ² K	Verifica
<i>M1</i>	<i>1 E Murature perim su ESTERNO</i>	<i>171</i>	<i>NR*</i>	<i>0,603</i>	<i>NR*</i>	<i>NR*</i>
<i>M2</i>	<i>2 E Sottofinestra 15 cm</i>	<i>86</i>	<i>NR*</i>	<i>1,480</i>	<i>NR*</i>	<i>NR*</i>
<i>S3</i>	<i>3 EP Solaio su ESTERNO</i>	<i>404</i>	<i>NR*</i>	<i>0,546</i>	<i>NR*</i>	<i>NR*</i>

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

Caratteristiche termiche delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi

Cod.	Descrizione	Trasmittanza W/m ² K	Valore limite W/m ² K	Verifica
------	-------------	------------------------------------	-------------------------------------	----------

F1	1 E 10a-b 200x153 All VD 2 ante	2,930	NR*	NR*
F10	10 E 1/2 16 100x152 All VD 2 ante	3,030	NR*	NR*
F11	11 E 20 100x208 All VD 1 anta riquadrata	3,000	NR*	NR*
F12	12 E 17 98x101 All VD 1 anta	2,970	NR*	NR*
F13	13 E 1/2 2 193x169 All VD 2 ante riquadrate	2,990	NR*	NR*
F14	14 E 1 344x262 All VD porta 3 ante riquadrate	2,960	NR*	NR*
F15	15 E 3 121x171 All VD 1 anta riquadrata	2,950	NR*	NR*
F16	16 E 11 203x330 All VD porta 2 ante a 3 riquadri	3,020	NR*	NR*
F17	17 E 12 127x208 All VD porta 1 ant1 a 2 riquadri	2,990	NR*	NR*
F18	18 E boh 160x150 All VD 2 ante	2,950	NR*	NR*
F19	19 E 19 108x122 All VD 1 anta	2,940	NR*	NR*
F2	2 E 9 15 105x153 All VD 1 anta	2,920	NR*	NR*
F3	3 E 8-13 201x250 All VD 2 ante riquadrate	2,990	NR*	NR*
F4	4 E 5 103x176 All VD 1 anta	2,910	NR*	NR*
F5	5 E 4-6A 302x176 All VD 3ante	2,920	NR*	NR*
F6	6 E 6B 202x176 All VD 2ante	2,940	NR*	NR*
F7	7 E 7 43x177 All VD 1anta	3,060	NR*	NR*
F8	8 19 E 63x122 All VD 1anta	3,010	NR*	NR*
F9	9 E 14 123x152 All VD 2 ante	2,990	NR*	NR*

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

Caratteristiche termiche centrali dei vetri

Cod.	Descrizione	Trasmittanza W/m²K	Valore limite W/m²K	Verifica
-------------	--------------------	--	---	-----------------

F1	1 E 10a-b 200x153 All VD 2 ante	2,750	NR*	NR*
F10	10 E 1/2 16 100x152 All VD 2 ante	2,750	NR*	NR*
F11	11 E 20 100x208 All VD 1 anta riquadrata	2,750	NR*	NR*
F12	12 E 17 98x101 All VD 1 anta	2,750	NR*	NR*
F13	13 E 1/2 2 193x169 All VD 2 ante riquadrate	2,750	NR*	NR*
F14	14 E 1 344x262 All VD porta 3 ante riquadrate	2,750	NR*	NR*
F15	15 E 3 121x171 All VD 1 anta riquadrata	2,750	NR*	NR*
F16	16 E 11 203x330 All VD porta 2 ante a 3 riquadri	2,750	NR*	NR*
F17	17 E 12 127x208 All VD porta 1 ant1 a 2 riquadri	2,750	NR*	NR*
F18	18 E boh 160x150 All VD 2 ante	2,750	NR*	NR*
F19	19 E 19 108x122 All VD 1 anta	2,750	NR*	NR*
F2	2 E 9 15 105x153 All VD 1 anta	2,750	NR*	NR*
F3	3 E 8-13 201x250 All VD 2 ante riquadrate	2,750	NR*	NR*
F4	4 E 5 103x176 All VD 1 anta	2,750	NR*	NR*
F5	5 E 4-6A 302x176 All VD 3ante	2,750	NR*	NR*
F6	6 E 6B 202x176 All VD 2ante	2,750	NR*	NR*
F7	7 E 7 43x177 All VD 1anta	2,750	NR*	NR*
F8	8 19 E 63x122 All VD 1anta	2,750	NR*	NR*
F9	9 E 14 123x152 All VD 2 ante	2,750	NR*	NR*

(*) 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)

N.	Zona	Valore di progetto UNI (h ⁻¹)	Valore minimo imposto da norme (h ⁻¹)
----	------	--	--

Portata d'aria di ricambio

N.	Per ventilazione meccanica controllata G (m ³ /h)	Attraverso apparecchi di recupero (m ³ /h)	Rendimento (%)
----	---	--	-------------------

b) Valori dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di regolazione	83,3	%
Rendimento di distribuzione	91,3	%
Rendimento di emissione	90	%
Rendimento di produzione	82	%
Rendimento globale medio stagionale di progetto	56,1	%
Rendimento globale medio stagionale minimo imposto dal regolamento	NR*	%
Verifica (positiva/negativa)	NR*	

(*) 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	0,38	l/m
Valore di progetto Epi	57,23	kWh/(m ³ anno)
Valore limite	13,99	kWh/(m ³ anno)
Verifica (positiva/negativa)	Negativa	
Fabbisogno di combustibile	128163,7	Nm ³ Metano
Fabbisogno di energia elettrica da rete	0,0	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	2,69	kWh/(m ³ anno)
Valore limite	10,0	kWh/(m ³ anno)
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto (trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c) **76,95** kJ/(m³GG)

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

Fabbisogno di combustibile ZONA 1 **0,0** kg

Fabbisogno di combustibile ZONA 2	0,0	kg
Fabbisogno di combustibile ZONA 3	0,0	kg
Fabbisogno di combustibile ZONA 4	0,0	kg
Fabbisogno di combustibile ZONA 5	0,0	kg
Fabbisogno di combustibile ZONA 6	0,0	kg
Fabbisogno di combustibile ZONA 7	0,0	kg
Fabbisogno di combustibile ZONA 8	0,0	kg
Fabbisogno di combustibile ZONA 10	0,0	kg

Fabbisogno di energia elettrica da rete kWh

Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale

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. 5 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'analoga 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

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

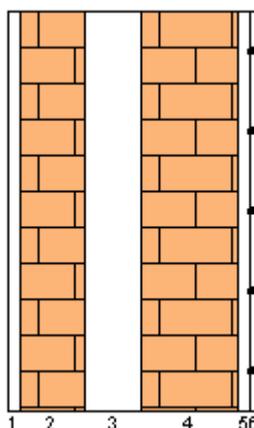
Tipo di struttura: 1 E Murature perim su ESTERNO

Codice struttura

M1

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	ρ [kg/m ³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Intonaco di calce e sabbia	15	0,800	53,333	1600	20,000	33,333	0,019
2	Mattone forato	80	0,400	5,000	775	22,222	22,222	0,200
3	Aria non ventilata (fl.orizz.)	70	0,389	5,556	0	1400,000	1400,000	0,180
4	Mattone forato	120	0,387	3,225	717	22,222	22,222	0,310
5	Intonaco di calce e sabbia	15	0,800	53,333	1600	20,000	33,333	0,019
6	Rivestimento di piastrelle in ceramica	10	1,000	100	2300	1,000	1,000	0,010

Spessore totale [mm]	310	Conduttanza unitaria superficiale interna	7,692	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Massa superficiale [kg/m²]	219	Conduttanza unitaria superficiale esterna	11,660	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,086
Trasmittanza periodica [W/m²K]	0,603	TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]	1,049	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]	0,953



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 _____ [Pa]
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 608 [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	δa	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
λ	Conduttività	δu	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

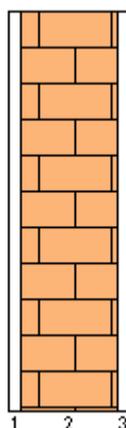
Tipo di struttura: **2 E Sottofinestra 15 cm**

Codice struttura

M2

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	ρ [kg/m ³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Intonaco di calce e sabbia	15	0,800	53,333	1600	20,000	33,333	0,019
2	Mattone forato	120	0,387	3,225	717	22,222	22,222	0,310
3	Intonaco di calce e sabbia	15	0,800	53,333	1600	20,000	33,333	0,019

Spessore totale [mm]	150	Conduttanza unitaria superficiale interna	7,692	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Massa superficiale [kg/m ²]	134	Conduttanza unitaria superficiale esterna	11,660	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,086
Trasmittanza periodica [W/m ² K]	1,480	TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]	1,775	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]	0,563



VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1431	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/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	δa	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
λ	Conduttività	δu	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: **3 E Porta REI**

Codice struttura

M3

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	ρ [kg/m ³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Acciaio	1	52,00	52000	7800	0,000	0,000	0,000
2	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	38	0,038	1,000	100	200,000	200,000	1,000
3	Acciaio	1	52,00	52000	7800	0,000	0,000	0,000

Spessore totale [mm]	40	Conduttanza unitaria superficiale interna	7,692	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Massa superficiale [kg/m ²]	19	Conduttanza unitaria superficiale esterna	11,660	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,086
Trasmittanza periodica [W/m ² K]	0,821	TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]	0,823	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]	1,215



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 _____ [Pa]
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 5,80 E-01 [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	δa	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
λ	Conduttività	δu	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

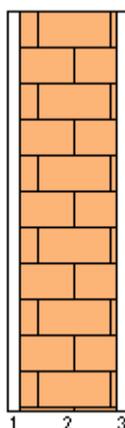
Tipo di struttura: **4 EP Muro verso CT LNR**

Codice struttura

M4

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	ρ [kg/m ³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Intonaco di calce e sabbia	15	0,800	53,333	1600	20,000	33,333	0,019
2	Muratura in laterizio alveolato (pareti esterne)	120	0,430	3,583	870	40,000	40,000	0,279
3	Intonaco di calce e sabbia	15	0,800	53,333	1600	20,000	33,333	0,019

Spessore totale [mm]	150	Conduttanza unitaria superficiale interna	7,692	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Massa superficiale [kg/m ²]	152	Conduttanza unitaria superficiale esterna	7,692	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,130
Trasmittanza periodica [W/m ² K]	1,311	TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]	1,734	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]	0,577



VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	12,2	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 492 [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 492 [Pa]

Simbologia

s	Spessore dello strato	δa	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
λ	Conduttività	δu	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

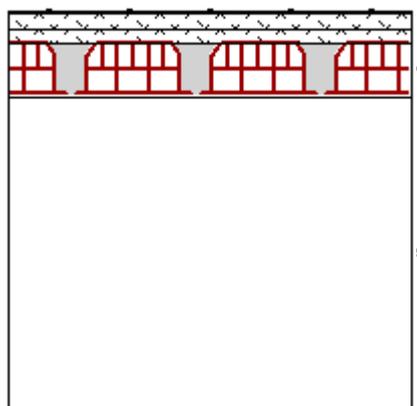
Tipo di struttura: 2 EP Pavim su vespaio h 140

Codice struttura

P2

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	ρ [kg/m ³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m ² 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	60	1,310	21,833	2000	2,000	3,333	0,046
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	240	0,660	2,750	1100	28,571	28,571	0,364
5	Aria debolmente ventilata (fl.ascend.)	1400	17,50	12,500	0	-	-	0,080

Spessore totale [mm]	1780	Conduttanza unitaria superficiale interna	5,882	Resistenza unitaria superficiale interna	0,170
Massa superficiale [kg/m²]	519	Conduttanza unitaria superficiale esterna	11,660	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,086
Trasmittanza periodica [W/m²K]	0,190	TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]	1,169	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]	0,855



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 24 [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 526 [Pa]

Simbologia

s	Spessore dello strato	δa	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
λ	Conduttività	δu	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

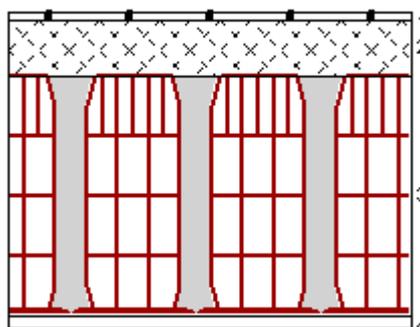
Tipo di struttura: **3 EP Pavim su LNR**

Codice struttura

P3

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	ρ [kg/m ³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m ² 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	Blocco da solaio	300	0,732	2,440	1050	22,222	22,222	0,410
4	Intonaco di calce e sabbia	15	0,800	53,333	1600	20,000	33,333	0,019

Spessore totale [mm]	395	Conduttanza unitaria superficiale interna	5,882	Resistenza unitaria superficiale interna	0,170
Massa superficiale [kg/m ²]	474	Conduttanza unitaria superficiale esterna	5,882	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,170
Trasmittanza periodica [W/m ² K]	0,207	TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]	1,138	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]	0,879



VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	8,2	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 438 [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 438 [Pa]

Simbologia

s	Spessore dello strato	δa	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
λ	Conduttività	δu	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

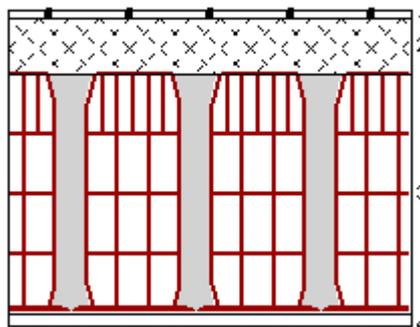
Tipo di struttura: 4 E Pavim su ESTERNO aggetto

Codice struttura

P4

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	ρ [kg/m ³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m ² 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	Blocco da solaio	300	0,732	2,440	1050	22,222	22,222	0,410
4	Intonaco di calce e sabbia	15	0,800	53,333	1600	20,000	33,333	0,019

Spessore totale [mm]	395	Conduttanza unitaria superficiale interna	5,882	Resistenza unitaria superficiale interna	0,170
Massa superficiale [kg/m²]	474	Conduttanza unitaria superficiale esterna	11,660	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,086
Trasmittanza periodica [W/m²K]	0,285	TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]	1,259	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]	0,794



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 88 [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	δa	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
λ	Conduttività	δu	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

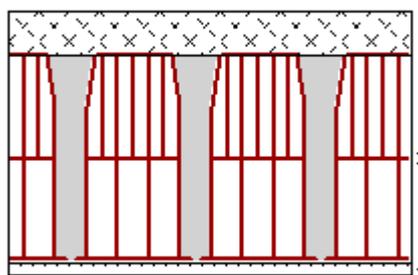
Tipo di struttura: 1 E Solaio su LNR sottotetto

Codice struttura

S1

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	ρ [kg/m ³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Sottofondo di cemento magro	55	0,700	12,727	1600	10,000	10,000	0,079
2	Blocco da solaio	260	0,743	2,858	1146	22,222	22,222	0,350
3	Intonaco di calce e sabbia	15	0,800	53,333	1600	20,000	33,333	0,019

Spessore totale [mm]	330	Conduttanza unitaria superficiale interna	10,000	Resistenza unitaria superficiale interna	0,100
Massa superficiale [kg/m²]	410	Conduttanza unitaria superficiale esterna	10,000	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,100
Trasmittanza periodica [W/m²K]	0,541	TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]	1,545	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]	0,647



VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	2,4	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 220 [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	δa	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
λ	Conduttività	δu	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

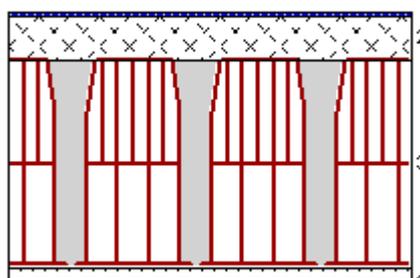
Tipologia di struttura: 2 EP Solaio verso PALESTRA 18°

Codice struttura

S2

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	ρ [kg/m ³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Gomma	4	0,160	40,000	1400	0,020	0,020	0,025
2	Sottofondo di cemento magro	55	0,700	12,727	1600	10,000	10,000	0,079
3	Blocco da solaio	260	0,743	2,858	1146	22,222	22,222	0,350
4	Intonaco di calce e sabbia	15	0,800	53,333	1600	20,000	33,333	0,019

Spessore totale [mm]	334	Conduttanza unitaria superficiale interna	10,000	Resistenza unitaria superficiale interna	0,100
Massa superficiale [kg/m²]	416	Conduttanza unitaria superficiale esterna	10,000	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,100
Trasmittanza periodica [W/m²K]	0,480	TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]	1,488	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]	0,672



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 _____ [Pa]
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 275 [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	δa	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
λ	Conduttività	δu	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

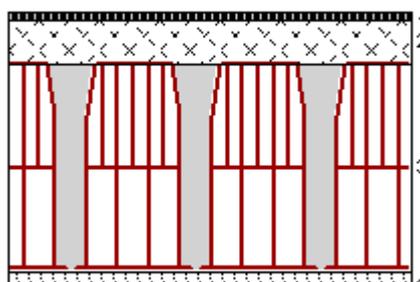
Tipo di struttura: **3 EP Solaio su ESTERNO**

Codice struttura

S3

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	ρ [kg/m ³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Impermeabilizzazione in asfalto e sabbia	8	1,150	144	2300	0,004	0,004	0,007
2	Sottofondo di cemento magro	55	0,700	12,727	1600	10,000	10,000	0,079
3	Blocco da solaio	260	0,743	2,858	1146	22,222	22,222	0,350
4	Intonaco di calce e sabbia	15	0,800	53,333	1600	20,000	33,333	0,019

Spessore totale [mm]	338	Conduttanza unitaria superficiale interna	10,000	Resistenza unitaria superficiale interna	0,100
Massa superficiale [kg/m ²]	428	Conduttanza unitaria superficiale esterna	11,660	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,086
Trasmittanza periodica [W/m ² K]	0,546	TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]	1,563	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]	0,640



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 _____ [Pa]
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 541 [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	δa	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
λ	Conduttività	δu	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

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. ASTI
 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/m²giorno) 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: 1 E 10a-b 200x153 All VD 2 ante

Codice componente: F1

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	U _l W/mK	U _w W/m ² K
1	2,57	0,49	9,32	2,75	3,49	0,02	2,929

Resistenza unitaria superficiale interna Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna Conduttanza unitaria superficiale esterna

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

Considerando inoltre 7,06 m di ponte termico con K_l = 0,60 W/mK si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

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
U_l Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
U_w 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: 2 E 9 15 105x153 All VD 1 anta

Codice componente: F2

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	UI W/mK	Uw W/m ² K
1	1,36	0,25	4,76	2,75	3,49	0,02	2,923

Resistenza unitaria superficiale interna Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna Conduttanza unitaria superficiale esterna

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

Considerando inoltre 5,16 m di ponte termico con KI = 0,60 W/mK si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

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: 3 E 8-13 201x250 All VD 2 ante riquadrate

Codice componente: F3

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	UI W/mK	Uw W/m ² K
1	3,78	1,25	15,60	2,75	3,49	0,02	2,995

Resistenza unitaria superficiale interna Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna Conduttanza unitaria superficiale esterna

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

Considerando inoltre 9,02 m di ponte termico con KI = 0,60 W/mK si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

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: 4 E 5 103x176 All VD 1 anta

Codice componente: F4

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	UI W/mK	Uw W/m ² K
1	1,54	0,27	5,18	2,75	3,49	0,02	2,917

Resistenza unitaria superficiale interna Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna Conduttanza unitaria superficiale esterna

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

Considerando inoltre 5,58 m di ponte termico con KI = 0,60 W/mK si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

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: 5 E 4-6A 302x176 All VD 3ante

Codice componente: F5

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	U _l W/mK	U _w W/m ² K
1	4,53	0,79	15,42	2,75	3,49	0,02	2,917

Resistenza unitaria superficiale interna Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna Conduttanza unitaria superficiale esterna

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

Considerando inoltre 9,56 m di ponte termico con K_l = 0,60 W/mK si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

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
U_l Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
U_w 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 E 6B 202x176 All VD 2ante

Codice componente: F6

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	UI W/mK	Uw W/m ² K
1	2,59	0,51	9,76	2,75	3,49	0,02	2,934

Resistenza unitaria superficiale interna Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna Conduttanza unitaria superficiale esterna

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

Considerando inoltre 7,04 m di ponte termico con KI = 0,60 W/mK si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

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: 7 E 7 43x177 All VD 1anta

Codice componente: F7

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	U _l W/mK	U _w W/m ² K
1	0,55	0,21	4,00	2,75	3,49	0,02	3,058

Resistenza unitaria superficiale interna Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna Conduttanza unitaria superficiale esterna

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

Considerando inoltre 4,40 m di ponte termico con K_l = 0,60 W/mK si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

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
U_l Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
U_w 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 19 E 63x122 All VD 1anta

Codice componente: F8

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	U _l W/mK	U _w W/m ² K
1	0,59	0,18	3,30	2,75	3,49	0,02	3,008

Resistenza unitaria superficiale interna Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna Conduttanza unitaria superficiale esterna

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

Considerando inoltre 3,70 m di ponte termico con K_l = 0,60 W/mK si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

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
U_l Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
U_w 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: 9 E 14 123x152 All VD 2 ante

Codice componente: F9

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	U _l W/mK	U _w W/m ² K
1	1,45	0,42	7,72	2,75	3,49	0,02	2,998

Resistenza unitaria superficiale interna Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna Conduttanza unitaria superficiale esterna

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

Considerando inoltre 5,50 m di ponte termico con K_l = 0,60 W/mK si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

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
U _l	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
U _w	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: 10 E 1/2 16 100x152 All VD 2 ante

Codice componente: F10

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	U _l W/mK	U _w W/m ² K
1	1,14	0,38	7,28	2,75	3,49	0,02	3,030

Resistenza unitaria superficiale interna Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna Conduttanza unitaria superficiale esterna

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

Considerando inoltre 5,04 m di ponte termico con K_l = 0,60 W/mK si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

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
U_l Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
U_w 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: 11 E 20 100x208 All VD 1 anta riquadrata

Codice componente: F11

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	UI W/mK	Uw W/m ² K
1	1,56	0,52	7,06	2,75	3,49	0,02	3,002

Resistenza unitaria superficiale interna Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna Conduttanza unitaria superficiale esterna

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

Considerando inoltre 6,16 m di ponte termico con KI = 0,60 W/mK si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

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 E 17 98x101 All VD 1 anta

Codice componente: F12

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	U _l W/mK	U _w W/m ² K
1	0,80	0,19	3,58	2,75	3,49	0,02	2,963

Resistenza unitaria superficiale interna Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna Conduttanza unitaria superficiale esterna

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

Considerando inoltre 3,98 m di ponte termico con K_l = 0,60 W/mK si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

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
U_l Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
U_w 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 E 1/2 2 193x169 All VD 2 ante riquadrate

Codice componente: F13

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	U _l W/mK	U _w W/m ² K
1	2,55	0,71	12,80	2,75	3,49	0,02	2,989

Resistenza unitaria superficiale interna Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna Conduttanza unitaria superficiale esterna

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

Considerando inoltre 7,24 m di ponte termico con K_l = 0,60 W/mK si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

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
U _l	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
U _w	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 E 1 344x262 All VD porta 3 ante riquadrate

Codice componente: F14

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	UI W/mK	Uw W/m ² K
1	7,08	1,93	26,10	2,75	3,49	0,02	2,965

Resistenza unitaria superficiale interna Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna Conduttanza unitaria superficiale esterna

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

Considerando inoltre 12,12 m di ponte termico con KI = 0,60 W/mK si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

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 E 3 121x171 All VD 1 anta riquadrata

Codice componente: F15

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	UI W/mK	Uw W/m ² K
1	1,73	0,34	7,56	2,75	3,49	0,02	2,944

Resistenza unitaria superficiale interna Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna Conduttanza unitaria superficiale esterna

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

Considerando inoltre 5,84 m di ponte termico con KI = 0,60 W/mK si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

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: 16 E 11 203x330 All VD porta 2 ante a 3 riquadri

Codice componente: F16

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	UI W/mK	Uw W/m ² K
1	4,91	1,79	21,72	2,75	3,49	0,02	3,011

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 (m²K/W)**

0,33

**TRASMITTANZA
TOTALE (W/m²K)**

3,02

Considerando inoltre 10,66 m di ponte termico con KI = 0,60 W/mK
si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA
TOTALE (m²K/W)**

0,25

**TRASMITTANZA
TOTALE (W/m²K)**

3,97

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 E 12 127x208 All VD porta 1 ant1 a 2 riquadri

Codice componente: F17

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	U _l W/mK	U _w W/m ² K
1	2,02	0,62	8,14	2,75	3,49	0,02	2,984

Resistenza unitaria superficiale interna Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna Conduttanza unitaria superficiale esterna

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

Considerando inoltre 6,70 m di ponte termico con K_l = 0,60 W/mK si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

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
U_l Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
U_w 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 E boh 160x150 All VD 2 ante

Codice componente: F18

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	U _l W/mK	U _w W/m ² K
1	1,96	0,44	8,40	2,75	3,49	0,02	2,955

Resistenza unitaria superficiale interna Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna Conduttanza unitaria superficiale esterna

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

Considerando inoltre 6,20 m di ponte termico con K_l = 0,60 W/mK si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

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
U_l Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
U_w 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: 19 E 19 108x122 All VD 1 anta

Codice componente: F19

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	U _l W/mK	U _w W/m ² K
1	1,10	0,22	4,20	2,75	3,49	0,02	2,936

Resistenza unitaria superficiale interna Conduttanza unitaria superficiale interna

Resistenza unitaria superficiale esterna Conduttanza unitaria superficiale esterna

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

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

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**

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
U_l Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
U_w 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 : VAsigliano ESISTENTE
via Asigliano, 10 - Torino

Committente : COMUNE DI TORINO
VIA PALAZZO DI CITTA', 1 - TORINO

Progettista : arch. Marco Paolo Massara
via Barbaroux, 13 - 10122 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	:	8079,10	m ²
Volume lordo	:	21151,70	m ³
Fattore di forma S/V	:	0,382	m ² /m ³

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 ² K	Sup. tot. m ²	T.est. °C	Tipo	Pd W	% Ptot
F1	1 E 10a-b 200x153 All VD 2 ante	4,92	33,66	-8,0	T	5248	1,4
F2	2 E 9 15 105x153 All VD 1 anta	5,46	12,85	-8,0	T	2172	0,6
F3	3 E 8-13 201x250 All VD 2 ante riquadrate	4,72	30,09	-8,0	T	4474	1,2
F4	4 E 5 103x176 All VD 1 anta	5,37	38,07	-8,0	T	6583	1,7
F5	5 E 4-6A 302x176 All VD 3ante	4,60	191,35	-8,0	T	28342	7,5
F6	6 E 6B 202x176 All VD 2ante	4,91	15,49	-8,0	T	2449	0,6
F7	7 E 7 43x177 All VD 1anta	7,18	1,52	-8,0	T	352	0,1
F8	8 19 E 63x122 All VD 1anta	6,54	61,49	-8,0	T	12632	3,3
F9	9 E 14 123x152 All VD 2 ante	5,40	3,74	-8,0	T	622	0,2
F10	10 E 1/2 16 100x152 All VD 2 ante	5,67	6,08	-8,0	T	1086	0,3
F11	11 E 20 100x208 All VD 1 anta riquadrata	5,42	2,08	-8,0	T	331	0,1
F12	12 E 17 98x101 All VD 1 anta	6,00	2,97	-8,0	T	557	0,1
F13	13 E 1/2 2 193x169 All VD 2 ante riquadrate	4,95	287,03	-8,0	T	43761	11,5
F14	14 E 1 344x262 All VD porta 3 ante riquadrate	4,40	18,03	-8,0	T	2443	0,6
F15	15 E 3 121x171 All VD 1 anta riquadrata	5,25	8,28	-8,0	T	1338	0,4
F16	16 E 11 203x330 All VD porta 2 ante a 3 riquadri	4,62	107,18	-8,0	T	14484	3,8
F17	17 E 12 127x208 All VD porta 1 ant1 a 2 riquadri	5,15	26,42	-8,0	T	4335	1,1
F18	18 E boh 160x150 All VD 2 ante	5,13	9,60	-8,0	T	1552	0,4
F19	19 E 19 108x122 All VD 1 anta	5,65	13,18	-8,0	T	2345	0,6
Totale:			869,09 m²			135106 W	35,6

Dispersioni delle strutture.

Cod.	Descrizione	U W/m ² K	Sup. tot. m ²	T.est. °C	Tipo	Pd W	% Ptot
M1	1 E Murature perim su ESTERNO	1,10	2212,61	-8,0	T	76292	20,1
M2	2 E Sottofinestra 15 cm	1,93	453,71	-8,0	T	27382	7,2
M4	4 EP Muro verso CT LNR	1,73	139,05	8,8	U	2694	0,7
P2	2 EP Pavim su vespaio h 140	0,28	1262,58	-8,0	G	9899	2,6
P3	3 EP Pavim su LNR	1,14	14,85	3,2	U	284	0,1
S1	1 E Solaio su LNR sottotetto	1,54	1300,78	-5,2	U	49212	13,0
S2	2 EP Solaio verso PALESTRA 18°	1,49	387,98	18,0	A	1156	0,3
S3	3 EP Solaio su ESTERNO	1,68	43,99	18,0	T	49	0,0
Totale:			5815,55 m²			166968 W	44,0

Dispersioni dei ponti termici lineari.

Cod.	Descrizione	Kl W/mK	L tot. m	Sup. tot. m ²	T.est. °C	Tipo	Pd W	% Ptot
Z1	P.T. di spigolo	0,05	1270,60	254,12	-8,0	T	1971	0,5
Z3	P.T. solette intermedie	0,57	2046,77	511,69	-8,0	T	36186	9,5
Z4	P.T. di pilastro	0,60	2095,35	628,61	-8,0	T	39193	10,3
Totale:				1394,42 m²			77350 W	20,4
Totale:				8079,06 m²			379424 W	100,0

VALORI INDICE

Trasmittanza media globale	$Pt / (\text{Sup.tot.} \times dT)$	$379424 / (8079,06 \times 28) = 1,677$	W/m ² K
Valori riferiti al volume lordo di 21151,7 m ³			
Ricambio d' aria medio:	$Pv / (0,34 \times V \times dT) =$	$100682 / (0,34 \times 21151,7 \times 28) = 0,500$	Vol/h
Potenza volumica	$= (Pt + Pv) / V =$	$(379424 + 100682) / 21151,7 = 22,7$	W/m ³
Valori riferiti al volume netto di 15704,0 m ³			
Ricambio d' aria medio:	$Pv / (0,34 \times V \times dT) =$	$100682 / (0,34 \times 15704,0 \times 28) = 0,673$	Vol/h
Potenza volumica	$= (Pt + Pv) / V =$	$(379424 + 100682) / 15704,0 = 30,6$	W/m ³

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

Edificio : VAsigliano ESISTENTE
via Asigliano, 10 - Torino

Committente : COMUNE DI TORINO
VIA PALAZZO DI CITTA', 1 - TORINO

Progettista : arch. Marco Paolo Massara
via Barbaroux, 13 - 10122 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 : 8079,10 m²

Volume lordo : 21151,70 m³

Fattore di forma S/V : 0,382 m²/m³

Costante di tempo : 44,0 h

Apporti interni medi : 0,8 W/m²

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/m²giorno) 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

Denominazione	U medio W/m ² K	Temp. est. °C	Tipo strutt.
M1 1 E Murature perim su ESTERNO	1,05	-8,0	T
M4 4 EP Muro verso CT LNR	1,73	8,8	U
P2 2 EP Pavim su vespaio h 140	0,27	-8,0	G
P3 3 EP Pavim su LNR	1,14	3,2	U
S1 1 E Solaio su LNR sottotetto	1,54	-5,2	U
S2 2 EP Solaio verso PALESTRA 18°	1,49	18,0	A
S3 3 EP Solaio su ESTERNO	1,56	18,0	T

PONTI TERMICI

Denominazione	KI medio W/mK	Temp. est. °C	Tipo strutt.
Z1 P.T. di spigolo	0,05	-8,0	T
Z3 P.T. solette intermedie	0,57	-8,0	T
Z4 P.T. di pilastro	0,60	-8,0	T

SERRAMENTI

Denominazione	U medio W/m ² K	T. est. °C	Tipo str.	G	Fi %	CF
F1 1 E 10a-b 200x153 All VD 2 ante	4,31	-8,0	T	0,75	84	1,00
F2 2 E 9 15 105x153 All VD 1 anta	4,85	-8,0	T	0,75	84	1,00
F3 3 E 8-13 201x250 All VD 2 ante riquadrate	4,07	-8,0	T	0,75	75	1,00
F4 4 E 5 103x176 All VD 1 anta	4,76	-8,0	T	0,75	85	1,00
F5 5 E 4-6A 302x176 All VD 3ante	4,00	-8,0	T	0,75	85	1,00
F6 6 E 6B 202x176 All VD 2ante	4,30	-8,0	T	0,75	84	1,00
F7 7 E 7 43x177 All VD 1 anta	6,53	-8,0	T	0,75	72	1,00
F8 8 19 E 63x122 All VD 1 anta	5,90	-8,0	T	0,75	77	1,00
F9 9 E 14 123x152 All VD 2 ante	4,76	-8,0	T	0,75	78	1,00
F10 10 E 1/2 16 100x152 All VD 2 ante	5,02	-8,0	T	0,75	75	1,00
F11 11 E 20 100x208 All VD 1 anta riquadrata	4,78	-8,0	T	0,75	75	1,00
F12 12 E 17 98x101 All VD 1 anta	5,38	-8,0	T	0,75	81	1,00
F13 13 E 1/2 2 193x169 All VD 2 ante riquadrate	4,32	-8,0	T	0,75	78	1,00
F14 14 E 1 344x262 All VD porta 3 ante riquadrate	3,77	-8,0	T	0,75	79	1,00
F15 15 E 3 121x171 All VD 1 anta riquadrata	4,64	-8,0	T	0,75	84	1,00
F16 16 E 11 203x330 All VD porta 2 ante a 3 riquadri	3,97	-8,0	T	0,75	73	1,00
F17 17 E 12 127x208 All VD porta 1 ant1 a 2 riquadri	4,51	-8,0	T	0,75	77	1,00
F18 18 E boh 160x150 All VD 2 ante	4,50	-8,0	T	0,75	82	1,00
F19 19 E 19 108x122 All VD 1 anta	5,03	-8,0	T	0,75	83	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.

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

1 PROSPETTO : NORD-EST

Temp. interna = 18 °C

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F16	16 E 11 203x330 All VD porta 2 ante a 3 riquadri			3,97	53,59	212,76
F17	17 E 12 127x208 All VD porta 1 ant1 a 2 riquadri			4,51	2,64	11,91
M1	1 E Murature perim su ESTERNO			1,05	79,06	82,93
M2	2 E Sottofinestra 15 cm			1,78	16,24	28,83
Z1	P.T. di spigolo	0,05	8,95			0,45
Z3	P.T. solette intermedie	0,57	79,84			45,91
Z4	P.T. di pilastro	0,60	83,70			50,22
					Ht (W/K) =	433,01

2 PROSPETTO : NORD-EST Temp. interna = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	1 E 10a-b 200x153 All VD 2 ante			4,31	18,36	79,13
F2	2 E 9 15 105x153 All VD 1 anta			4,85	6,43	31,17
F3	3 E 8-13 201x250 All VD 2 ante riquadrate			4,07	15,05	61,23
F8	8 19 E 63x122 All VD 1 anta			5,90	3,84	22,67
F10	10 E 1/2 16 100x152 All VD 2 ante			5,02	3,04	15,26
F18	18 E boh 160x150 All VD 2 ante			4,50	4,80	21,60
F19	19 E 19 108x122 All VD 1 anta			5,03	6,59	33,14
M1	1 E Murature perim su ESTERNO			1,05	264,52	277,48
M2	2 E Sottofinestra 15 cm			1,78	29,95	53,16
Z1	P.T. di spigolo	0,05	138,60			6,93
Z3	P.T. solette intermedie	0,57	156,21			89,82
Z4	P.T. di pilastro	0,60	302,40			181,44
Ht (W/K) =						873,03

3 PROSPETTO : SUD-EST Temp. interna = 18 °C

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
M1	1 E Murature perim su ESTERNO			1,05	14,72	15,44
Z1	P.T. di spigolo	0,05	12,60			0,63
Z3	P.T. solette intermedie	0,57	14,52			8,35
Z4	P.T. di pilastro	0,60	18,90			11,34
Ht (W/K) =						35,76

4 PROSPETTO : SUD-EST Temp. interna = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F8	8 19 E 63x122 All VD 1 anta			5,90	30,74	181,39
F9	9 E 14 123x152 All VD 2 ante			4,76	3,74	17,80
F13	13 E 1/2 2 193x169 All VD 2 ante riquadrate			4,32	287,03	1239,97
F14	14 E 1 344x262 All VD porta 3 ante riquadrate			3,77	18,03	67,96
F15	15 E 3 121x171 All VD 1 anta riquadrate			4,64	8,28	38,40
M1	1 E Murature perim su ESTERNO			1,05	576,67	604,93
M2	2 E Sottofinestra 15 cm			1,78	202,34	359,18
Z1	P.T. di spigolo	0,05	730,80			36,54
Z3	P.T. solette intermedie	0,57	691,98			397,89
Z4	P.T. di pilastro	0,60	658,35			395,01
Ht (W/K) =						3339,07

8 PROSPETTO : NORD-OVEST Temp. interna = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m ² K	Sup. m ²	Lj W/K
F4	4 E 5 103x176 All VD 1 anta			4,76	38,07	181,21
F5	5 E 4-6A 302x176 All VD 3ante			4,00	191,35	765,39
F6	6 E 6B 202x176 All VD 2ante			4,30	15,49	66,60
F7	7 E 7 43x177 All VD 1anta			6,53	1,52	9,94
F8	8 19 E 63x122 All VD 1anta			5,90	23,06	136,04
F12	12 E 17 98x101 All VD 1 anta			5,38	1,98	10,65
F17	17 E 12 127x208 All VD porta 1 ant1 a 2 riquadri			4,51	21,13	95,31
M1	1 E Murature perim su ESTERNO			1,05	864,19	906,54
M2	2 E Sottofinestra 15 cm			1,78	160,01	284,04
Z1	P.T. di spigolo	0,05	170,10			8,51
Z3	P.T. solette intermedie	0,57	687,20			395,14
Z4	P.T. di pilastro	0,60	573,30			343,98
					Ht (W/K) =	3203,35

9 STRUTTURE ORIZZONTALI Temp. interna = 18 °C

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m ² K	Sup. m ²	Lj W/K
S3	3 EP Solaio su ESTERNO			1,56	29,37	45,91
					Ht (W/K) =	45,91

10 STRUTTURE ORIZZONTALI Temp. interna = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m ² K	Sup. m ²	Lj W/K
S3	3 EP Solaio su ESTERNO			1,56	14,62	22,85
Z3	P.T. solette intermedie	0,57	106,29			61,12
					Ht (W/K) =	83,97

11 PARETI INTERNE Temp. interna = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m ² K	Sup. m ²	Lj W/K
Z1	P.T. di spigolo	0,05	18,90			0,94
Z3	P.T. solette intermedie	0,57	30,25			17,39
Z4	P.T. di pilastro	0,60	12,60			7,56
					Ht (W/K) =	25,89
					Ht totale (W/K) =	9483,14

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

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

9 STRUTTURE ORIZZONTALI

Temp. interna = 18 °C

	Strutture disperdenti	α	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m ² K	Sup. m ²	Lj W/K
S1	1 E Solaio su LNR sottotetto	0,90			1,54	411,98	572,86
Hu (W/K) =							572,86

10 STRUTTURE ORIZZONTALI

Temp. interna = 20 °C

	Strutture disperdenti	α	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m ² K	Sup. m ²	Lj W/K
P3	3 EP Pavim su LNR	0,60			1,14	14,85	10,14
S1	1 E Solaio su LNR sottotetto	0,90			1,54	888,80	1235,88
Hu (W/K) =							1246,02

11 PARETI INTERNE

Temp. interna = 20 °C

	Strutture disperdenti	α	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m ² K	Sup. m ²	Lj W/K
M4	4 EP Muro verso CT LNR	0,40			1,73	139,05	96,44
Hu (W/K) =							96,44
Hu totale (W/K) =							1915,32

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

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

10 STRUTTURE ORIZZONTALI

Temp. interna = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m ² K	Sup. m ²	Lj W/K
P2	2 EP Pavim su vespaio h 140			0,27	1262,58	342,69
Hg (W/K) =						342,69
Hg totale (W/K) =						342,69

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

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

10 STRUTTURE ORIZZONTALI Temp. interna = 20 °C

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
S2	2 EP Solaio verso PALESTRA 18°			1,49	387,98	577,31
Ha (W/K) =						577,31
Ha totale (W/K) =						577,31

Hv - Perdite di calore specifiche per ventilazione.

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

Descrizione volume	T. int. °C	Volume m³	Ricambio medio Vol/h	Recuper. %	Hv W/K
VOLUME GLOBALE	20,0	15704,0	0,30	0	1601,80
Hv totale (W/K)					1601,80

APPORTI SOLARI

Superfici vetrate

Serramento	Esp.	G	Fi %	CF	Sup. m ²
F1 1 E 10a-b 200x153 All VD 2 ante	NE	0,75	84	1,00	12,24
F1 1 E 10a-b 200x153 All VD 2 ante	NE	0,75	84	1,00	6,12
F2 2 E 9 15 105x153 All VD 1 anta	NE	0,75	84	1,00	3,21
F2 2 E 9 15 105x153 All VD 1 anta	NE	0,75	84	1,00	3,21
F3 3 E 8-13 201x250 All VD 2 ante riquadrate	NE	0,75	75	1,00	5,02
F3 3 E 8-13 201x250 All VD 2 ante riquadrate	NE	0,75	75	1,00	10,03
F8 8 19 E 63x122 All VD 1anta	NE	0,75	77	1,00	3,84
F10 10 E 1/2 16 100x152 All VD 2 ante	NE	0,75	75	1,00	3,04
F16 16 E 11 203x330 All VD porta 2 ante a 3 riquadri	NE	0,75	73	1,00	26,80
F16 16 E 11 203x330 All VD porta 2 ante a 3 riquadri	NE	0,75	73	1,00	26,80
F17 17 E 12 127x208 All VD porta 1 ant1 a 2 riquadri	NE	0,75	77	1,00	2,64
F18 18 E boh 160x150 All VD 2 ante	NE	0,75	82	1,00	2,40
F18 18 E boh 160x150 All VD 2 ante	NE	0,75	82	1,00	2,40
F19 19 E 19 108x122 All VD 1 anta	NE	0,75	83	1,00	6,59
F8 8 19 E 63x122 All VD 1anta	SE	0,75	77	1,00	30,74
F9 9 E 14 123x152 All VD 2 ante	SE	0,75	78	1,00	1,87
F9 9 E 14 123x152 All VD 2 ante	SE	0,75	78	1,00	1,87
F13 13 E 1/2 2 193x169 All VD 2 ante riquadrate	SE	0,75	78	1,00	287,03
F14 14 E 1 344x262 All VD porta 3 ante riquadrate	SE	0,75	79	1,00	18,03
F15 15 E 3 121x171 All VD 1 anta riquadrata	SE	0,75	84	1,00	8,28
F1 1 E 10a-b 200x153 All VD 2 ante	SO	0,75	84	1,00	6,12
F1 1 E 10a-b 200x153 All VD 2 ante	SO	0,75	84	1,00	9,18
F2 2 E 9 15 105x153 All VD 1 anta	SO	0,75	84	1,00	3,21
F2 2 E 9 15 105x153 All VD 1 anta	SO	0,75	84	1,00	3,21
F3 3 E 8-13 201x250 All VD 2 ante riquadrate	SO	0,75	75	1,00	5,02
F3 3 E 8-13 201x250 All VD 2 ante riquadrate	SO	0,75	75	1,00	10,03
F8 8 19 E 63x122 All VD 1anta	SO	0,75	77	1,00	3,84
F10 10 E 1/2 16 100x152 All VD 2 ante	SO	0,75	75	1,00	3,04
F11 11 E 20 100x208 All VD 1 anta riquadrata	SO	0,75	75	1,00	2,08
F12 12 E 17 98x101 All VD 1 anta	SO	0,75	81	1,00	0,99
F16 16 E 11 203x330 All VD porta 2 ante a 3 riquadri	SO	0,75	73	1,00	26,80
F16 16 E 11 203x330 All VD porta 2 ante a 3 riquadri	SO	0,75	73	1,00	26,80
F18 18 E boh 160x150 All VD 2 ante	SO	0,75	82	1,00	2,40
F18 18 E boh 160x150 All VD 2 ante	SO	0,75	82	1,00	2,40
F19 19 E 19 108x122 All VD 1 anta	SO	0,75	83	1,00	6,59
F4 4 E 5 103x176 All VD 1 anta	NO	0,75	85	1,00	38,07
F5 5 E 4-6A 302x176 All VD 3ante	NO	0,75	85	1,00	191,35
F6 6 E 6B 202x176 All VD 2ante	NO	0,75	84	1,00	15,49
F7 7 E 7 43x177 All VD 1anta	NO	0,75	72	1,00	1,52
F8 8 19 E 63x122 All VD 1anta	NO	0,75	77	1,00	23,06
F12 12 E 17 98x101 All VD 1 anta	NO	0,75	81	1,00	1,98
F17 17 E 12 127x208 All VD porta 1 ant1 a 2 riquadri	NO	0,75	77	1,00	23,77
Totale m²					869,11

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.	α	he W/m ² K	Sup. m ²
M1 1 E Murature perim su ESTERNO Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 374,77	NE	0,6	11,63	343,58
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	NE	0,6	11,66	19,82
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	NE	0,6	11,66	17,82
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	NE	0,6	11,66	8,55
M1 1 E Murature perim su ESTERNO Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 849,60	SE	0,6	11,63	591,39
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	SE	0,6	11,66	1,23
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	SE	0,6	11,66	199,88
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	SE	0,6	11,66	1,23
M1 1 E Murature perim su ESTERNO Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 381,62	SO	0,6	11,63	343,36
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	SO	0,6	11,66	8,55
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	SO	0,6	11,66	18,80
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	SO	0,6	11,66	17,82
M1 1 E Murature perim su ESTERNO Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 804,48	NO	0,6	11,63	934,12
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	NO	0,6	11,66	160,01
S3 3 EP Solaio su ESTERNO	OR	0,6	11,63	43,99
Totale m²				2710,15

Simbologia

 α = fattore di assorbimento della radiazione solare.

he = coefficiente liminare di scambio termico esterno.

APPORTI INTERNI

Numero zona	Descrizione	Apporti W/m ²	Superficie m ²	Pi W
1	VOLUME GLOBALE	0,8	4825,44	3860,4
Totale apporti interni (W)				3860,4

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	4479	0	0	0	4479
2	20,0	11649	0	0	0	11649
3	18,0	370	0	0	0	370
4	20,0	44541	0	0	0	44541
5	18,0	4955	0	0	0	4955
6	20,0	10967	0	0	0	10967
7	18,0	1470	0	0	0	1470
8	20,0	42740	0	0	0	42740
9	18,0	475	5218	0	0	5693
10	20,0	1120	14639	4033	1577	21369
11	20,0	346	1133	0	0	1479
Totali		123112	20990	4033	1577	158685
Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)					(QV) =	18852
Totale perdite (MJ/mese)					(QL) =	177537

APPORTI

Orientamento	I		Qs		Ae vetri		Qsi		Ae muri		Qse	
	MJ/m²gg	MJ/m²mese	m²	MJ/mese	m²	MJ/mese	m²	MJ/mese				
Nord - Est	3,30	50,23	47,90	2388	41,35	1476						
Sud - Est	9,68	147,25	163,64	23922	92,33	9660						
Sud - Ovest	9,68	147,25	48,98	7160	41,78	4372						
Nord - Ovest	3,30	50,23	148,25	7392	105,08	3750						
Orizzontale	8,25	125,57			3,55	317						
Totale apporti solari : (MJ/mese)				(Qsi)	40862	(Qse)	19574					
Totale apporti interni : (MJ/mese)							(Qi)	25383				
Totale guadagni : (MJ/mese)							85819					

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qse + Qi) / QL	0,362
Fattore utilizzazione guadagni : (ηu)	0,931
Fabbisogno di energia mensile : QL - ηu * (Qsi + Qse + Qi)	96305 MJ/mese

Simbologia

Qt =	Ht * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qr =	Fr * φr * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Fr =	(1 - Scherm / 100) * (1 + cos(S)) / 2
φr =	U * Rse * Sup * hr * Δger
Qu =	Hu * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qgr =	Hg * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qa =	Ha * (ti - ta) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QV =	Hv * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QL =	Qt + Qr + Qgr + Qu + Qa + Qv
Qsi =	Irr * num.giorni * Ae vetri
Qse =	Irr * num.giorni * Ae muri
Qi =	Pl * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Ae muri =	Sup. * α * U / he * (1 - Scherm / 100)
Ae vetri =	Sup. * Fsh,gl * Fi * G * 0,9 * (1 - 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	13868	0	0	0	13868
2	20,0	32958	0	0	0	32958
3	18,0	1145	0	0	0	1145
4	20,0	126016	0	0	0	126016
5	18,0	15344	0	0	0	15344
6	20,0	31029	0	0	0	31029
7	18,0	4551	0	0	0	4551
8	20,0	120922	0	0	0	120922
9	18,0	1470	16836	0	0	18306
10	20,0	3169	43159	11897	3154	61379
11	20,0	978	3341	0	0	4318
Totali		351451	63335	11897	3154	456656
Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)					(QV) =	55608
Totale perdite (MJ/mese)					(QL) =	512264

APPORTI

Orientamento	I		Ae vetri		Ae muri	
	MJ/m ² gg	Qs MJ/m ² mese	m ²	Qsi MJ/mese	m ²	Qse MJ/mese
Nord - Est	2,20	66,97	47,90	3208	41,35	1971
Sud - Est	7,30	222,21	165,33	36738	92,49	14627
Sud - Ovest	7,30	222,21	48,54	10785	41,76	6604
Nord - Ovest	2,20	66,97	148,25	9928	105,08	5008
Orizzontale	5,50	167,42			3,55	423
Totale apporti solari : (MJ/mese)			(Qsi)	60659	(Qse)	28632
Totale apporti interni : (MJ/mese)					(Qi)	50764
Totale guadagni : (MJ/mese)						140055

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qse + Qi) / QL	0,191
Fattore utilizzazione guadagni : (ηu)	0,987
Fabbisogno di energia mensile : QL - ηu * (Qsi + Qse + Qi)	373640 MJ/mese

Simbologia

Qt =	Ht * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qr =	Fr * φr * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Fr =	(1 - Scherm / 100) * (1 + cos(S)) / 2
φr =	U * Rse * Sup * hr * Δger
Qu =	Hu * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qgr =	Hg * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qa =	Ha * (ti - ta) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QV =	Hv * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QL =	Qt + Qr + Qgr + Qu + Qa + Qv
Qsi =	Irr * num.giorni * Ae vetri
Qse =	Irr * num.giorni * Ae muri
Qi =	Pl * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
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	19345	0	0	0	19345
2	20,0	43887	0	0	0	43887
3	18,0	1598	0	0	0	1598
4	20,0	167802	0	0	0	167802
5	18,0	21405	0	0	0	21405
6	20,0	41318	0	0	0	41318
7	18,0	6349	0	0	0	6349
8	20,0	161019	0	0	0	161019
9	18,0	2051	24049	0	0	26100
10	20,0	4220	58848	16223	3154	82445
11	20,0	1302	4555	0	0	5857
Totali		470296	87452	16223	3154	613973
Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)					(QV) =	75829
Totale perdite (MJ/mese)					(QL) =	689802

APPORTI

Orientamento	I		Ae vetri		Ae muri	
	MJ/m²gg	Qs MJ/m²mese	m²	Qsi MJ/mese	m²	Qse MJ/mese
Nord - Est	1,70	51,75	46,87	2425	41,27	1524
Sud - Est	7,40	225,26	167,11	37642	92,67	14893
Sud - Ovest	7,40	225,26	46,82	10547	41,64	6692
Nord - Ovest	1,70	51,75	148,25	7672	105,08	3879
Orizzontale	4,70	143,07			3,55	362
Totale apporti solari : (MJ/mese)			(Qsi)	58286	(Qse)	27350
Totale apporti interni : (MJ/mese)					(Qi)	50764
Totale guadagni : (MJ/mese)						136400

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qse + Qi) / QL	0,137
Fattore utilizzazione guadagni : (ηu)	0,995
Fabbisogno di energia mensile : QL - ηu * (Qsi + Qse + Qi)	553988 MJ/mese

Simbologia

Qt =	Ht * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qr =	Fr * φr * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Fr =	(1 - Scherm / 100) * (1 + cos(S)) / 2
φr =	U * Rse * Sup * hr * Δger
Qu =	Hu * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qgr =	Hg * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qa =	Ha * (ti - ta) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QV =	Hv * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QL =	Qt + Qr + Qgr + Qu + Qa + Qv
Qsi =	Irr * num.giorni * Ae vetri
Qse =	Irr * num.giorni * Ae muri
Qi =	Pl * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Ae muri =	Sup. * α * U / he * (1 - Scherm / 100)
Ae vetri =	Sup. * Fsh,gl * Fi * G * 0,9 * (1 - 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	21166	0	0	0	21166
2	20,0	47531	0	0	0	47531
3	18,0	1748	0	0	0	1748
4	20,0	181737	0	0	0	181737
5	18,0	23419	0	0	0	23419
6	20,0	44749	0	0	0	44749
7	18,0	6946	0	0	0	6946
8	20,0	174391	0	0	0	174391
9	18,0	2244	26454	0	0	28697
10	20,0	4571	64078	17665	3154	89467
11	20,0	1410	4960	0	0	6369
Totali		509911	95491	17665	3154	666412
Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)					(QV) =	82570
Totale perdite (MJ/mese)					(QL) =	748982

APPORTI

Orientamento	I		Ae vetri		Ae muri	
	MJ/m²gg	Qs MJ/m²mese	m²	Qsi MJ/mese	m²	Qse MJ/mese
Nord - Est	1,90	57,84	47,38	2740	41,31	1702
Sud - Est	7,10	216,12	165,31	35729	92,49	14241
Sud - Ovest	7,10	216,12	47,52	10270	41,69	6419
Nord - Ovest	1,90	57,84	148,25	8574	105,08	4330
Orizzontale	5,00	152,20			3,55	385
Totale apporti solari : (MJ/mese)			(Qsi)	57314	(Qse)	27077
Totale apporti interni : (MJ/mese)					(Qi)	50764
Totale guadagni : (MJ/mese)						135155

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qse + Qi) / QL	0,124
Fattore utilizzazione guadagni : (ηu)	0,996
Fabbisogno di energia mensile : QL - ηu * (Qsi + Qse + Qi)	614242 MJ/mese

Simbologia

Qt =	Ht * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qr =	Fr * φr * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Fr =	(1 - Scherm / 100) * (1 + cos(S)) / 2
φr =	U * Rse * Sup * hr * Δger
Qu =	Hu * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qgr =	Hg * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qa =	Ha * (ti - ta) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QV =	Hv * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QL =	Qt + Qr + Qgr + Qu + Qa + Qv
Qsi =	Irr * num.giorni * Ae vetri
Qse =	Irr * num.giorni * Ae muri
Qi =	Pl * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Ae muri =	Sup. * α * U / he * (1 - Scherm / 100)
Ae vetri =	Sup. * Fsh,gl * Fi * G * 0,9 * (1 - 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	17979	0	0	0	17979
2	20,0	41154	0	0	0	41154
3	18,0	1485	0	0	0	1485
4	20,0	157353	0	0	0	157353
5	18,0	19893	0	0	0	19893
6	20,0	38745	0	0	0	38745
7	18,0	5900	0	0	0	5900
8	20,0	150992	0	0	0	150992
9	18,0	1906	22246	0	0	24152
10	20,0	3957	54926	15141	3154	77178
11	20,0	1221	4251	0	0	5472
Totali		440585	81423	15141	3154	574643
Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)					(QV) =	70774
Totale perdite (MJ/mese)					(QL) =	645417

APPORTI

Orientamento	I		Qs		Ae vetri		Qsi		Ae muri		Qse	
	MJ/m²gg	MJ/m²mese	m²	MJ/mese	m²	MJ/mese	m²	MJ/mese				
Nord - Est	3,20	97,41	47,90	4666	41,35	2863						
Sud - Est	9,10	277,00	163,68	45339	92,33	18181						
Sud - Ovest	9,10	277,00	48,21	13356	41,73	8218						
Nord - Ovest	3,20	97,41	148,25	14441	105,08	7276						
Orizzontale	7,80	237,43			3,55	599						
Totale apporti solari : (MJ/mese)				(Qsi)	77802	(Qse)	37137					
Totale apporti interni : (MJ/mese)							(Qi)	50764				
Totale guadagni : (MJ/mese)							165703					

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qse + Qi) / QL	0,191
Fattore utilizzazione guadagni : (ηu)	0,989
Fabbisogno di energia mensile : QL - ηu * (Qsi + Qse + Qi)	481087 MJ/mese

Simbologia

Qt =	Ht * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qr =	Fr * φr * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Fr =	(1 - Scherm / 100) * (1 + cos(S)) / 2
φr =	U * Rse * Sup * hr * Δger
Qu =	Hu * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qgr =	Hg * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qa =	Ha * (ti - ta) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QV =	Hv * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QL =	Qt + Qr + Qgr + Qu + Qa + Qv
Qsi =	Irr * num.giorni * Ae vetri
Qse =	Irr * num.giorni * Ae muri
Qi =	Pl * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Ae muri =	Sup. * α * U / he * (1 - Scherm / 100)
Ae vetri =	Sup. * Fsh,gl * Fi * G * 0,9 * (1 - 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	12262	0	0	0	12262
2	20,0	29773	0	0	0	29773
3	18,0	1013	0	0	0	1013
4	20,0	113837	0	0	0	113837
5	18,0	13567	0	0	0	13567
6	20,0	28030	0	0	0	28030
7	18,0	4024	0	0	0	4024
8	20,0	109236	0	0	0	109236
9	18,0	1300	14732	0	0	16032
10	20,0	2863	38583	10635	3154	55235
11	20,0	883	2986	0	0	3869
Totali		316788	56301	10635	3154	410770
Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)					(QV) =	49710
Totale perdite (MJ/mese)					(QL) =	460480

APPORTI

Orientamento	I		Ae vetri		Ae muri	
	MJ/m ² gg	Qs MJ/m ² mese	m ²	Qsi MJ/mese	m ²	Qse MJ/mese
Nord - Est	5,50	167,42	48,42	8106	41,38	4907
Sud - Est	11,30	343,97	162,22	55799	92,19	22458
Sud - Ovest	11,30	343,97	48,91	16824	41,78	10177
Nord - Ovest	5,50	167,42	148,25	24820	105,08	12460
Orizzontale	12,20	371,37			3,55	933
Totale apporti solari : (MJ/mese)			(Qsi) 105549		(Qse) 50935	
Totale apporti interni : (MJ/mese)					(Qi) 50764	
Totale guadagni : (MJ/mese)					207248	

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qse + Qi) / QL	0,355
Fattore utilizzazione guadagni : (η_u)	0,947
Fabbisogno di energia mensile : QL - η_u * (Qsi + Qse + Qi)	261555 MJ/mese

Simbologia

Qt =	Ht * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qr =	Fr * ϕ_r * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Fr =	(1 - Scherm / 100) * (1 + cos(S)) / 2
ϕ_r =	U * Rse * Sup * hr * Δg_{er}
Qu =	Hu * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qgr =	Hg * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qa =	Ha * (ti - ta) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QV =	Hv * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QL =	Qt + Qr + Qgr + Qu + Qa + Qv
Qsi =	Irr * num.giorni * Ae vetri
Qse =	Irr * num.giorni * Ae muri
Qi =	Pl * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Ae muri =	Sup. * α * U / he * (1 - Scherm / 100)
Ae vetri =	Sup. * Fsh,gl * Fi * G * 0,9 * (1 - 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	4176	0	0	0	4176
2	20,0	11052	0	0	0	11052
3	18,0	345	0	0	0	345
4	20,0	42259	0	0	0	42259
5	18,0	4620	0	0	0	4620
6	20,0	10406	0	0	0	10406
7	18,0	1370	0	0	0	1370
8	20,0	40551	0	0	0	40551
9	18,0	443	4827	0	0	5269
10	20,0	1063	13779	3797	1577	20216
11	20,0	328	1067	0	0	1394
Totali		116613	19672	3797	1577	150079
Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)					(QV) =	17746
Totale perdite (MJ/mese)					(QL) =	167825

APPORTI

Orientamento	I		Ae vetri m ²	Qs		Ae muri m ²	Qse	
	MJ/m ² gg	MJ/m ² mese		MJ/mese	MJ/mese		MJ/mese	MJ/mese
Nord - Est	7,67	116,81	48,67	5686	41,40	3411		
Sud - Est	12,13	184,54	158,79	29302	91,85	11953		
Sud - Ovest	12,13	184,54	47,50	8766	41,68	5424		
Nord - Ovest	7,67	116,81	148,25	17317	105,08	8657		
Orizzontale	15,80	240,48			3,55	602		
Totale apporti solari : (MJ/mese)				(Qsi)	61072	(Qse)	30045	
Totale apporti interni : (MJ/mese)						(Qi)	25383	
Totale guadagni : (MJ/mese)							116500	

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qse + Qi) / QL	0,562
Fattore utilizzazione guadagni : (ηu)	0,848
Fabbisogno di energia mensile : QL - ηu * (Qsi + Qse + Qi)	64458 MJ/mese

Simbologia

Qt =	Ht * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qr =	Fr * φr * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Fr =	(1 - Scherm / 100) * (1 + cos(S)) / 2
φr =	U * Rse * Sup * hr * Δger
Qu =	Hu * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qgr =	Hg * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qa =	Ha * (ti - ta) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QV =	Hv * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QL =	Qt + Qr + Qgr + Qu + Qa + Qv
Qsi =	Irr * num.giorni * Ae vetri
Qse =	Irr * num.giorni * Ae muri
Qi =	Pl * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Ae muri =	Sup. * α * U / he * (1 - Scherm / 100)
Ae vetri =	Sup. * Fsh,gl * Fi * G * 0,9 * (1 - 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	123112	4033	20990	1577	18852	177537
Novembre	30,44	6,8	351451	11897	63335	3154	55608	512264
Dicembre	30,44	2,0	470296	16223	87452	3154	75829	689802
Gennaio	30,44	0,4	509911	17665	95491	3154	82570	748982
Febbraio	30,44	3,2	440585	15141	81423	3154	70774	645417
Marzo	30,44	8,2	316788	10635	56301	3154	49710	460480
Aprile	15,22	11,6	116613	3797	19672	1577	17746	167825
Totali:	182,64		2328756	79391	424664	18924	371089	3402307

APPORTI

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	η_u	QG MJ
Ottobre	19574	40862	25383	0,362	0,931	85819
Novembre	28632	60659	50764	0,191	0,987	140055
Dicembre	27350	58286	50764	0,137	0,995	136400
Gennaio	27077	57314	50764	0,124	0,996	135155
Febbraio	37137	77802	50764	0,191	0,989	165703
Marzo	50935	105549	50764	0,355	0,947	207248
Aprile	30045	61072	25383	0,562	0,848	116500
Totali:	220750	461544	304586			986880

FABBISOGNO

Qh MJ
96305
373640
553988
614242
481087
261555
64458
2445275

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
15 Ottobre	15 Aprile	182,64 giorni
Energia per dispersioni : (Ql - Qv)		3031218 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		371089 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno dell' edificio: (Qh)		2445275 MJ/anno

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$GLR = (Qsi + Qse + Qi) / QL$$

$$QG = Qse + Qsi + Qi$$

$$Qh = QL - \eta_u * (Qsi + Qse + Qi)$$

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

Edificio : VAsigliano ESISTENTE
via Asigliano, 10 - Torino

Committente : COMUNE DI TORINO
VIA PALAZZO DI CITTA', 1 - TORINO

Progettista : arch. Marco Paolo Massara
via Barbaroux, 13 - 10122 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 : 8079,10 m²

Volume lordo : 21151,70 m³

Fattore di forma S/V : 0,382 m²/m³

Costante di tempo : 44,0 h

Apporti interni medi : 0,8 W/m²

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/m²giorno) 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

Denominazione	U medio W/m ² K	Temp. est. °C	Tipo strutt.
M1 1 E Murature perim su ESTERNO	1,05	-8,0	T
M4 4 EP Muro verso CT LNR	1,73	8,8	U
P2 2 EP Pavim su vespaio h 140	0,27	-8,0	G
P3 3 EP Pavim su LNR	1,14	3,2	U
S1 1 E Solaio su LNR sottotetto	1,54	-5,2	U
S2 2 EP Solaio verso PALESTRA 18°	1,49	18,0	A
S3 3 EP Solaio su ESTERNO	1,56	18,0	T

PONTI TERMICI

Denominazione	KI medio W/mK	Temp. est. °C	Tipo strutt.
Z1 P.T. di spigolo	0,05	-8,0	T
Z3 P.T. solette intermedie	0,57	-8,0	T
Z4 P.T. di pilastro	0,60	-8,0	T

SERRAMENTI

Denominazione	U medio W/m ² K	T. est. °C	Tipo str.	G	Fi %	CF
F1 1 E 10a-b 200x153 All VD 2 ante	4,31	-8,0	T	0,75	84	1,00
F2 2 E 9 15 105x153 All VD 1 anta	4,85	-8,0	T	0,75	84	1,00
F3 3 E 8-13 201x250 All VD 2 ante riquadrate	4,07	-8,0	T	0,75	75	1,00
F4 4 E 5 103x176 All VD 1 anta	4,76	-8,0	T	0,75	85	1,00
F5 5 E 4-6A 302x176 All VD 3ante	4,00	-8,0	T	0,75	85	1,00
F6 6 E 6B 202x176 All VD 2ante	4,30	-8,0	T	0,75	84	1,00
F7 7 E 7 43x177 All VD 1 anta	6,53	-8,0	T	0,75	72	1,00
F8 8 19 E 63x122 All VD 1 anta	5,90	-8,0	T	0,75	77	1,00
F9 9 E 14 123x152 All VD 2 ante	4,76	-8,0	T	0,75	78	1,00
F10 10 E 1/2 16 100x152 All VD 2 ante	5,02	-8,0	T	0,75	75	1,00
F11 11 E 20 100x208 All VD 1 anta riquadrata	4,78	-8,0	T	0,75	75	1,00
F12 12 E 17 98x101 All VD 1 anta	5,38	-8,0	T	0,75	81	1,00
F13 13 E 1/2 2 193x169 All VD 2 ante riquadrate	4,32	-8,0	T	0,75	78	1,00
F14 14 E 1 344x262 All VD porta 3 ante riquadrate	3,77	-8,0	T	0,75	79	1,00
F15 15 E 3 121x171 All VD 1 anta riquadrata	4,64	-8,0	T	0,75	84	1,00
F16 16 E 11 203x330 All VD porta 2 ante a 3 riquadri	3,97	-8,0	T	0,75	73	1,00
F17 17 E 12 127x208 All VD porta 1 ant1 a 2 riquadri	4,51	-8,0	T	0,75	77	1,00
F18 18 E boh 160x150 All VD 2 ante	4,50	-8,0	T	0,75	82	1,00
F19 19 E 19 108x122 All VD 1 anta	5,03	-8,0	T	0,75	83	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.

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

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

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F16	16 E 11 203x330 All VD porta 2 ante a 3 riquadri			3,97	53,59	212,76
F17	17 E 12 127x208 All VD porta 1 ant1 a 2 riquadri			4,51	2,64	11,91
M1	1 E Murature perim su ESTERNO			1,05	79,06	82,93
M2	2 E Sottofinestra 15 cm			1,78	16,24	28,83
Z1	P.T. di spigolo	0,05	8,95			0,45
Z3	P.T. solette intermedie	0,57	79,84			45,91
Z4	P.T. di pilastro	0,60	83,70			50,22
					Ht (W/K) =	433,01

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

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	1 E 10a-b 200x153 All VD 2 ante			4,31	18,36	79,13
F2	2 E 9 15 105x153 All VD 1 anta			4,85	6,43	31,17
F3	3 E 8-13 201x250 All VD 2 ante riquadrate			4,07	15,05	61,23
F8	8 19 E 63x122 All VD 1 anta			5,90	3,84	22,67
F10	10 E 1/2 16 100x152 All VD 2 ante			5,02	3,04	15,26
F18	18 E boh 160x150 All VD 2 ante			4,50	4,80	21,60
F19	19 E 19 108x122 All VD 1 anta			5,03	6,59	33,14
M1	1 E Murature perim su ESTERNO			1,05	264,52	277,48
M2	2 E Sottofinestra 15 cm			1,78	29,95	53,16
Z1	P.T. di spigolo	0,05	138,60			6,93
Z3	P.T. solette intermedie	0,57	156,21			89,82
Z4	P.T. di pilastro	0,60	302,40			181,44
Ht (W/K) =						873,03

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

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
M1	1 E Murature perim su ESTERNO			1,05	14,72	15,44
Z1	P.T. di spigolo	0,05	12,60			0,63
Z3	P.T. solette intermedie	0,57	14,52			8,35
Z4	P.T. di pilastro	0,60	18,90			11,34
Ht (W/K) =						35,76

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

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F8	8 19 E 63x122 All VD 1 anta			5,90	30,74	181,39
F9	9 E 14 123x152 All VD 2 ante			4,76	3,74	17,80
F13	13 E 1/2 2 193x169 All VD 2 ante riquadrate			4,32	287,03	1239,97
F14	14 E 1 344x262 All VD porta 3 ante riquadrate			3,77	18,03	67,96
F15	15 E 3 121x171 All VD 1 anta riquadrate			4,64	8,28	38,40
M1	1 E Murature perim su ESTERNO			1,05	576,67	604,93
M2	2 E Sottofinestra 15 cm			1,78	202,34	359,18
Z1	P.T. di spigolo	0,05	730,80			36,54
Z3	P.T. solette intermedie	0,57	691,98			397,89
Z4	P.T. di pilastro	0,60	658,35			395,01
Ht (W/K) =						3339,07

5 PROSPETTO : SUD-OVEST Temp. interna = 26 °C

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F2	2 E 9 15 105x153 All VD 1 anta			4,85	3,21	15,58
F16	16 E 11 203x330 All VD porta 2 ante a 3 riquadri			3,97	53,59	212,76
M1	1 E Murature perim su ESTERNO			1,05	94,11	98,72
M2	2 E Sottofinestra 15 cm			1,78	18,34	32,56
Z1	P.T. di spigolo	0,05	15,25			0,76
Z3	P.T. solette intermedie	0,57	96,08			55,25
Z4	P.T. di pilastro	0,60	105,75			63,45
Ht (W/K) =						479,08

6 PROSPETTO : SUD-OVEST Temp. interna = 26 °C

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	1 E 10a-b 200x153 All VD 2 ante			4,31	15,30	65,94
F2	2 E 9 15 105x153 All VD 1 anta			4,85	3,21	15,58
F3	3 E 8-13 201x250 All VD 2 ante riquadrate			4,07	15,05	61,23
F8	8 19 E 63x122 All VD 1 anta			5,90	3,84	22,67
F10	10 E 1/2 16 100x152 All VD 2 ante			5,02	3,04	15,26
F11	11 E 20 100x208 All VD 1 anta riquadrate			4,78	2,08	9,94
F12	12 E 17 98x101 All VD 1 anta			5,38	0,99	5,33
F18	18 E boh 160x150 All VD 2 ante			4,50	4,80	21,60
F19	19 E 19 108x122 All VD 1 anta			5,03	6,59	33,14
M1	1 E Murature perim su ESTERNO			1,05	249,25	261,47
M2	2 E Sottofinestra 15 cm			1,78	26,83	47,63
Z1	P.T. di spigolo	0,05	157,50			7,88
Z3	P.T. solette intermedie	0,57	143,12			82,29
Z4	P.T. di pilastro	0,60	286,65			171,99
Ht (W/K) =						821,95

7 PROSPETTO : NORD-OVEST Temp. interna = 26 °C

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F17	17 E 12 127x208 All VD porta 1 ant1 a 2 riquadri			4,51	2,64	11,91
M1	1 E Murature perim su ESTERNO			1,05	69,93	73,36
Z1	P.T. di spigolo	0,05	17,90			0,89
Z3	P.T. solette intermedie	0,57	41,28			23,74
Z4	P.T. di pilastro	0,60	53,70			32,22
Ht (W/K) =						142,12

8 PROSPETTO : NORD-OVEST Temp. interna = 26 °C

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m ² K	Sup. m ²	Lj W/K
F4	4 E 5 103x176 All VD 1 anta			4,76	38,07	181,21
F5	5 E 4-6A 302x176 All VD 3ante			4,00	191,35	765,39
F6	6 E 6B 202x176 All VD 2ante			4,30	15,49	66,60
F7	7 E 7 43x177 All VD 1anta			6,53	1,52	9,94
F8	8 19 E 63x122 All VD 1anta			5,90	23,06	136,04
F12	12 E 17 98x101 All VD 1 anta			5,38	1,98	10,65
F17	17 E 12 127x208 All VD porta 1 ant1 a 2 riquadri			4,51	21,13	95,31
M1	1 E Murature perim su ESTERNO			1,05	864,19	906,54
M2	2 E Sottofinestra 15 cm			1,78	160,01	284,04
Z1	P.T. di spigolo	0,05	170,10			8,51
Z3	P.T. solette intermedie	0,57	687,20			395,14
Z4	P.T. di pilastro	0,60	573,30			343,98
					Ht (W/K) =	3203,35

9 STRUTTURE ORIZZONTALI Temp. interna = 26 °C

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m ² K	Sup. m ²	Lj W/K
S3	3 EP Solaio su ESTERNO			1,56	29,37	45,91
					Ht (W/K) =	45,91

10 STRUTTURE ORIZZONTALI Temp. interna = 26 °C

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m ² K	Sup. m ²	Lj W/K
S3	3 EP Solaio su ESTERNO			1,56	14,62	22,85
Z3	P.T. solette intermedie	0,57	106,29			61,12
					Ht (W/K) =	83,97

11 PARETI INTERNE Temp. interna = 26 °C

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m ² K	Sup. m ²	Lj W/K
Z1	P.T. di spigolo	0,05	18,90			0,94
Z3	P.T. solette intermedie	0,57	30,25			17,39
Z4	P.T. di pilastro	0,60	12,60			7,56
					Ht (W/K) =	25,89
					Ht totale (W/K) =	9483,14

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

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

9 STRUTTURE ORIZZONTALI

Temp. interna = 26 °C

	Strutture disperdenti	α	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m ² K	Sup. m ²	Lj W/K
S1	1 E Solaio su LNR sottotetto	0,90			1,54	411,98	572,86
Hu (W/K) =							572,86

10 STRUTTURE ORIZZONTALI

Temp. interna = 26 °C

	Strutture disperdenti	α	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m ² K	Sup. m ²	Lj W/K
P3	3 EP Pavim su LNR	0,60			1,14	14,85	10,14
S1	1 E Solaio su LNR sottotetto	0,90			1,54	888,80	1235,88
Hu (W/K) =							1246,02

11 PARETI INTERNE

Temp. interna = 26 °C

	Strutture disperdenti	α	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m ² K	Sup. m ²	Lj W/K
M4	4 EP Muro verso CT LNR	0,40			1,73	139,05	96,44
Hu (W/K) =							96,44
Hu totale (W/K) =							1915,32

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

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

10 STRUTTURE ORIZZONTALI

Temp. interna = 26 °C

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m ² K	Sup. m ²	Lj W/K
P2	2 EP Pavim su vespaio h 140			0,27	1262,58	342,69
Hg (W/K) =						342,69
Hg totale (W/K) =						342,69

APPORTI SOLARI

Superfici vetrate

Serramento	Esp.	G	Fi %	CF	Sup. m ²
F1 1 E 10a-b 200x153 All VD 2 ante	NE	0,75	84	1,00	12,24
F1 1 E 10a-b 200x153 All VD 2 ante	NE	0,75	84	1,00	6,12
F2 2 E 9 15 105x153 All VD 1 anta	NE	0,75	84	1,00	3,21
F2 2 E 9 15 105x153 All VD 1 anta	NE	0,75	84	1,00	3,21
F3 3 E 8-13 201x250 All VD 2 ante riquadrate	NE	0,75	75	1,00	5,02
F3 3 E 8-13 201x250 All VD 2 ante riquadrate	NE	0,75	75	1,00	10,03
F8 8 19 E 63x122 All VD 1anta	NE	0,75	77	1,00	3,84
F10 10 E 1/2 16 100x152 All VD 2 ante	NE	0,75	75	1,00	3,04
F16 16 E 11 203x330 All VD porta 2 ante a 3 riquadri	NE	0,75	73	1,00	26,80
F16 16 E 11 203x330 All VD porta 2 ante a 3 riquadri	NE	0,75	73	1,00	26,80
F17 17 E 12 127x208 All VD porta 1 ant1 a 2 riquadri	NE	0,75	77	1,00	2,64
F18 18 E boh 160x150 All VD 2 ante	NE	0,75	82	1,00	2,40
F18 18 E boh 160x150 All VD 2 ante	NE	0,75	82	1,00	2,40
F19 19 E 19 108x122 All VD 1 anta	NE	0,75	83	1,00	6,59
F8 8 19 E 63x122 All VD 1anta	SE	0,75	77	1,00	30,74
F9 9 E 14 123x152 All VD 2 ante	SE	0,75	78	1,00	1,87
F9 9 E 14 123x152 All VD 2 ante	SE	0,75	78	1,00	1,87
F13 13 E 1/2 2 193x169 All VD 2 ante riquadrate	SE	0,75	78	1,00	287,03
F14 14 E 1 344x262 All VD porta 3 ante riquadrate	SE	0,75	79	1,00	18,03
F15 15 E 3 121x171 All VD 1 anta riquadrata	SE	0,75	84	1,00	8,28
F1 1 E 10a-b 200x153 All VD 2 ante	SO	0,75	84	1,00	6,12
F1 1 E 10a-b 200x153 All VD 2 ante	SO	0,75	84	1,00	9,18
F2 2 E 9 15 105x153 All VD 1 anta	SO	0,75	84	1,00	3,21
F2 2 E 9 15 105x153 All VD 1 anta	SO	0,75	84	1,00	3,21
F3 3 E 8-13 201x250 All VD 2 ante riquadrate	SO	0,75	75	1,00	5,02
F3 3 E 8-13 201x250 All VD 2 ante riquadrate	SO	0,75	75	1,00	10,03
F8 8 19 E 63x122 All VD 1anta	SO	0,75	77	1,00	3,84
F10 10 E 1/2 16 100x152 All VD 2 ante	SO	0,75	75	1,00	3,04
F11 11 E 20 100x208 All VD 1 anta riquadrata	SO	0,75	75	1,00	2,08
F12 12 E 17 98x101 All VD 1 anta	SO	0,75	81	1,00	0,99
F16 16 E 11 203x330 All VD porta 2 ante a 3 riquadri	SO	0,75	73	1,00	26,80
F16 16 E 11 203x330 All VD porta 2 ante a 3 riquadri	SO	0,75	73	1,00	26,80
F18 18 E boh 160x150 All VD 2 ante	SO	0,75	82	1,00	2,40
F18 18 E boh 160x150 All VD 2 ante	SO	0,75	82	1,00	2,40
F19 19 E 19 108x122 All VD 1 anta	SO	0,75	83	1,00	6,59
F4 4 E 5 103x176 All VD 1 anta	NO	0,75	85	1,00	38,07
F5 5 E 4-6A 302x176 All VD 3ante	NO	0,75	85	1,00	191,35
F6 6 E 6B 202x176 All VD 2ante	NO	0,75	84	1,00	15,49
F7 7 E 7 43x177 All VD 1anta	NO	0,75	72	1,00	1,52
F8 8 19 E 63x122 All VD 1anta	NO	0,75	77	1,00	23,06
F12 12 E 17 98x101 All VD 1 anta	NO	0,75	81	1,00	1,98
F17 17 E 12 127x208 All VD porta 1 ant1 a 2 riquadri	NO	0,75	77	1,00	23,77
Totale m²					4448,37

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.	α	he W/m ² K	Sup. m ²
M1 1 E Murature perim su ESTERNO Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 374,77	NE	0,6	11,63	343,58
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	NE	0,6	11,66	19,82
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	NE	0,6	11,66	17,82
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	NE	0,6	11,66	8,55
M1 1 E Murature perim su ESTERNO Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 849,60	SE	0,6	11,63	591,39
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	SE	0,6	11,66	1,23
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	SE	0,6	11,66	199,88
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	SE	0,6	11,66	1,23
M1 1 E Murature perim su ESTERNO Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 381,62	SO	0,6	11,63	343,36
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	SO	0,6	11,66	8,55
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	SO	0,6	11,66	18,80
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	SO	0,6	11,66	17,82
M1 1 E Murature perim su ESTERNO Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 804,48	NO	0,6	11,63	934,12
M2 2 E Sottofinestra 15 cm	NO	0,6	11,66	160,01
S3 3 EP Solaio su ESTERNO	OR	0,6	11,63	43,99
Totale m²				2710,15

Simbologia

 α = fattore di assorbimento della radiazione solare.

he = coefficiente liminare di scambio termico esterno.

APPORTI INTERNI

Numero zona	Descrizione	Apporti W/m ²	Superficie m ²	Pi W
1	VOLUME GLOBALE	0,8	4825,44	3860,4
Totale apporti interni (W)				3860,4

Giugno

N° giorni : 22,07 (fino al giorno 31)

Temp. esterna : 21,7 °C

Prosp.	Ti °C	Qt+Qr MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	26,0	4526	0	0	0	4526
2	26,0	9126	0	0	0	9126
3	26,0	374	0	0	0	374
4	26,0	34893	0	0	0	34893
5	26,0	5007	0	0	0	5007
6	26,0	8592	0	0	0	8592
7	26,0	1485	0	0	0	1485
8	26,0	33482	0	0	0	33482
9	26,0	480	4680	0	0	5159
10	26,0	878	10179	2807	-5531	8332
11	26,0	271	788	0	0	1058
Totali		99112	15646	2807	-5531	112034
Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)					(QV) =	13118
Totale perdite (MJ/mese)					(QL) =	125152

APPORTI

Orientamento	I		Qs		Ae vetri		Qsi		Ae muri		Qse	
	MJ/m²gg	MJ/m²mese	m²	MJ/mese	m²	MJ/mese	m²	MJ/mese				
Nord - Est	11,62	256,48	48,67	12660	41,40	5993						
Sud - Est	12,09	266,74	156,85	42429	91,65	13798						
Sud - Ovest	12,09	266,74	46,41	12554	41,60	6263						
Nord - Ovest	11,62	256,48	148,25	38559	105,08	15211						
Orizzontale	21,24	468,74			3,55	939						
Totale apporti solari : (MJ/mese)				(Qsi) 106202		(Qse) 42204						
Totale apporti interni : (MJ/mese)								(Qi) 7361				
Totale guadagni : (MJ/mese)								155767				

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qse + Qi) / QL	1,245
Fattore utilizzazione guadagni : (ηc)	0,968
Fabbisogno di energia mensile : (Qsi + Qse + Qi) - ηc * QL	34620 MJ/mese

Simbologia

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

Luglio

N° giorni : 30,44

Temp. esterna : 23,3 °C

Prosp.	Ti °C	Qt+Qr MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	26,0	4439	0	0	0	4439
2	26,0	8951	0	0	0	8951
3	26,0	367	0	0	0	367
4	26,0	34224	0	0	0	34224
5	26,0	4911	0	0	0	4911
6	26,0	8427	0	0	0	8427
7	26,0	1457	0	0	0	1457
8	26,0	32840	0	0	0	32840
9	26,0	471	4057	0	0	4528
10	26,0	861	8825	2433	-7629	4490
11	26,0	265	683	0	0	949
Totali		97212	13566	2433	-7629	105582
Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)					(QV) =	11374
Totale perdite (MJ/mese)					(QL) =	116956

APPORTI

Orientamento	I		Ae vetri m ²	Qs		Ae muri m ²	Qse	
	MJ/m ² gg	MJ/m ² mese		MJ/mese	MJ/mese		MJ/mese	MJ/mese
Nord - Est	12,60	383,54	48,42	18570	41,38	8790		
Sud - Est	13,70	417,03	155,06	64665	91,47	21126		
Sud - Ovest	13,70	417,03	46,34	19326	41,60	9607		
Nord - Ovest	12,60	383,54	148,25	56860	105,08	22321		
Orizzontale	23,50	715,34			3,55	1406		
Totale apporti solari : (MJ/mese)				(Qsi) 159421	(Qse) 63249			
Totale apporti interni : (MJ/mese)					(Qi) 10153			
Totale guadagni : (MJ/mese)							232823	

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qse + Qi) / QL	1,991
Fattore utilizzazione guadagni : (η_c)	0,999
Fabbisogno di energia mensile : (Qsi + Qse + Qi) - η_c * QL	115984 MJ/mese

Simbologia

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

Agosto

N° giorni : 27,55 (dal giorno 2)

Temp. esterna : 22,6 °C

Prosp.	Ti °C	Qt+Qr MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	26,0	4700	0	0	0	4700
2	26,0	9477	0	0	0	9477
3	26,0	388	0	0	0	388
4	26,0	36237	0	0	0	36237
5	26,0	5200	0	0	0	5200
6	26,0	8923	0	0	0	8923
7	26,0	1542	0	0	0	1542
8	26,0	34772	0	0	0	34772
9	26,0	498	4579	0	0	5078
10	26,0	911	9961	2746	-6905	6713
11	26,0	281	771	0	0	1052
Totali		102930	15311	2746	-6905	114082
Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)					(QV) =	12837
Totale perdite (MJ/mese)					(QL) =	126919

APPORTI

Orientamento	I		Ae vetri m ²	Qs		Ae muri m ²	Qse	
	MJ/m ² gg	MJ/m ² mese		MJ/mese	MJ/mese		MJ/mese	MJ/mese
Nord - Est	9,25	254,79	48,93	12706	41,42	5943		
Sud - Est	12,44	342,81	156,97	54839	91,66	17696		
Sud - Ovest	12,44	342,81	47,18	16481	41,65	8042		
Nord - Ovest	9,25	254,79	148,25	38493	105,08	15078		
Orizzontale	18,26	503,14			3,55	1005		
Totale apporti solari : (MJ/mese)				(Qsi) 122519	(Qse) 47764			
Totale apporti interni : (MJ/mese)					(Qi) 9189			
Totale guadagni : (MJ/mese)						179472		

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qse + Qi) / QL	1,414
Fattore utilizzazione guadagni : (ηc)	0,986
Fabbisogno di energia mensile : (Qsi + Qse + Qi) - ηc * QL	54331 MJ/mese

Simbologia

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

Riassunto della stagione di raffrescamento

PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt+Qr MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Giugno	22,07	21,7	99112	2807	15646	-5531	13118	125152
Luglio	30,44	23,3	97212	2433	13566	-7629	11374	116956
Agosto	27,55	22,6	102930	2746	15311	-6905	12837	126919
Totali:	80,06		299254	7986	44523	-20065	37329	369027

APPORTI

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	η^c	QG MJ
Giugno	42204	106202	7361	1,245	0,968	155767
Luglio	63249	159421	10153	1,991	0,999	232823
Agosto	47764	122519	9189	1,414	0,986	179472
Totali:	153217	388142	26703			568062

FABBISOGNO

Qc MJ
34620
115984
54331
204935

STAGIONE DI RAFFRESCAMENTO

Inizio	Fine	Durata
8 Giugno	28 Agosto	80,06 giorni
Energia per dispersioni : (Ql - Qv)		331698 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		37329 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno dell' edificio: (Qc)		204935 MJ/anno

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$GLR = (Qsi + Qse + Qi) / QL$$

$$QG = Qse + Qsi + Qi$$

$$Qc = (Qsi + Qse + Qi) - \eta^c * QL$$

ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Edifici non residenziali

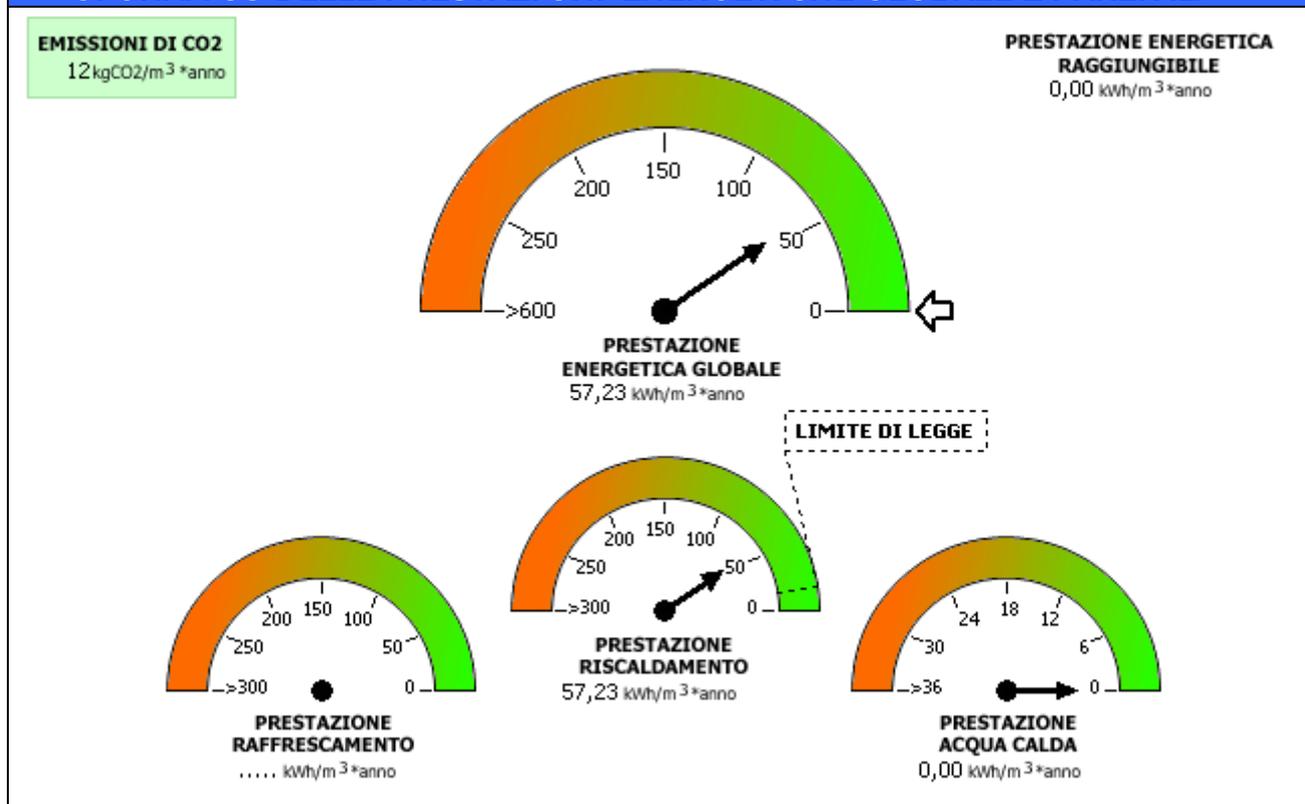
1. INFORMAZIONI GENERALI ⁽¹⁾

Codice Certificato		Validità	
Riferimenti catastali	<i>Foglio: - Mappale: - Subalterno:</i>		
Indirizzo edificio	<i>via Asigliano, 10 - Torino</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 ⁽²⁾



4. QUALITÀ INVOLUCRO (RAFFRESCAMENTO) ⁽³⁾



5. METODOLOGIA DI CALCOLO ADOTTATA ⁽⁴⁾

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

6. RACCOMANDAZIONI ⁽⁵⁾

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

PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE ⁽²⁾

kWh/ m³ anno

0 (<10 anni)

7. CLASSIFICAZIONE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO ⁽⁶⁾

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)	57,23	Indice energia primaria (EPacs)	0,00	Indice energia primaria (EPIII)	
Indice energia primaria limite di legge		Indice en. primaria limite di legge (d.lgs. 192/05)	15,50			Indice energia primaria limite di legge	
Indice involucro (EPe,invol)	2,69	Indice involucro (EPI,invol)	32,11				
Rendimento impianto		Rendimento medio stagionale impianto (η_g)	56,1	Fonti rinnovabili	0,00	Fonti rinnovabili	
Fonti rinnovabili		Fonti rinnovabili	0,00				

9. NOTE

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

10. EDIFICIO

Tipologia edilizia				Foto dell'edificio (non obbligatoria)
Tipologia costruttiva				
Anno di costruzione		Numero di appartamenti	9	
Volume lordo riscaldato V (m ³)	21151,7	Superficie utile (m ²)	4825,4	
Superficie disperdente S (m ²)	8079,1	Zona climatica/GG	E / 2617	
Rapporto S/V	0,382	Destinazione d'uso	E.7	

11. IMPIANTI ⁽⁷⁾

Riscaldamento	Anno di installazione	0	Tipologia	Tabellato
	Potenza nominale (kW)	1162	Combustibile	Metano
Acqua calda sanitaria	Anno di installazione	0	Tipologia	Caldaietta autonoma
	Potenza nominale (kW)	0	Combustibile	
Raffrescamento	Anno di installazione	0	Tipologia	
	Potenza nominale (kW)	0	Combustibile	
Illuminazione	Anno di installazione		Tipologia	
	Potenza nominale (kW)			
Fonti rinnovabili	Anno di installazione	0	Tipologia	
	Energia annuale prodotta (kWh _t)	0		

12. PROGETTAZIONE

Progettista/ i architettonico			
Indirizzo		Telefono/e-mail	
Progettista/ i impianti			
Indirizzo		Telefono/e-mail	

13. COSTRUZIONE

Costruttore			
Indirizzo		Telefono/e-mail	
Direttore/ i lavori			
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 ⁽⁸⁾	<i>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.</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>EC601 versione 7</i>	Produttore	<i>Edilclima s.r.l.</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>Certificato n. 002 rilasciato dal C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano) il 23 luglio 2009</i>			

Data emissione _____

Firma del Tecnico _____