

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : **IREN**
EDIFICIO : **Scuola primaria "Marc Chagall"**
INDIRIZZO : **Via Cecchi, 2 - Torino**
COMUNE : **Torino**
INTERVENTO : **Sostituzione generatori di calore e installazione valvole
termostatiche**



Rif.: **L10 post Cecchi.E0001**

Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 7**

**Fondazione Torino Smart City
Via Corte d'Appello, 16 - Torino**

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

Riqualificazione energetica degli impianti tecnici

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Torino Provincia TO

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

Sostituzione generatori di calore e installazione valvole termostatiche

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

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

Via Cecchi, 2 - Torino

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 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i)

***Fondazione Torino Smart City per IREN Servizi e
Innovazione***

Via Corte d'Appello, 16 - Torino

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

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

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

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,0 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona 1	5430,27	2948,41	0,54	1454,82	20,0	65,0
Scuola primaria "Marc Chagall"	5430,27	2948,41	0,54	1454,82	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona 1	5430,27	2948,41	0,54	1454,82	26,0	51,3
Scuola primaria "Marc Chagall"	5430,27	2948,41	0,54	1454,82	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

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

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

Valvole termostatiche su ciascun corpo scaldante

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

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto centralizzato di riscaldamento ambienti e produzione di acqua calda sanitaria

Sistemi di generazione

Caldaia a condensazione a basamento alimentata a gas metano

Sistemi di termoregolazione

Regolazione climatica con sonda di temperatura esterna

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presente

Sistemi di distribuzione del vettore termico

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

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianti di sola estrazione nei bagni al primo piano

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presente.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

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

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona **Scuola primaria "Marc Chagall"**

Quantità

1

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Fluido termovettore

Acqua

Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**

Combustibile

Metano

Marca - modello **Unical Modulex 200**

Potenza utile nominale Pn **186,58** kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)

97,0 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 109,0 %

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Continua con attenuazione notturna per produzione ACS

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

Non presente

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

Centralina climatica

Marca - modello

N.r.

Descrizione sintetica delle funzioni

Regolazione temperatura di mandata del fluido termovettore in funzione della temperatura esterna.

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

2

Organi di attuazione

Marca - modello

Elettrovalvola a tre vie

Descrizione sintetica delle funzioni

Miscelazione del fluido di mandata e di ritorno in funzione dei comandi della centralina climatica.

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Valvole termostatiche	n.r.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Radiatori	n.r.	192.180

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W _{aux} [W]
2	Distribuzione	Pompe a velocità variabile	0,00	0,00	1100

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

Ascensore 7,7kW

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Scuola primaria "Marc Chagall"**

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

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta:

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

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterna	1,165	1,165
M3	parete abbaino	1,492	1,492
M4	Parete verso cantina	1,090	1,090
P1	Pavimento su cantina	0,393	0,393
P3	Pavimento su porticato	0,393	0,393
S2	Soffitto a terrazzo	0,436	0,436
S3	Elementi abbaini	1,553	1,553

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
P2	Soletta interpiano	1,351	1,351
S1	Soletta interpiano	1,666	1,666

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna	336	0,374
M2	cassonetto	41	1,596
M3	parete abbaino	144	0,928
S2	Soffitto a terrazzo	504	0,054
S3	Elementi abbaini	144	1,020

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
M2	cassonetto	1,514	-
W1	finestra 2 ante	4,425	2,754
W10	finestra 1 anta cassonetto	3,971	2,617
W11	finestra 3 ante cassonetto	3,742	2,617
W12	finestra 4 ante	4,063	2,617
W13	portafinestra 2 ante cassonetto	4,368	2,617
W14	finestra 2 ante cassonetto	4,188	2,617
W15	finestra 2 ante cassonetto	3,998	2,617
W16	finestra 1 anta cassonetto	4,185	2,617
W17	finestra 1 anta cassonetto	3,726	2,739
W18	finestra 2 ante cassonetto	3,939	2,754

W19	portafinestra 3 ante	4,311	2,590
W2	finestra 2 ante cassonetto	4,273	2,975
W20	finestra 2 ante cassonetto	4,226	2,754
W21	portafinestra 2 ante cassonetto	4,388	2,531
W22	laterale bow window	5,333	2,940
W23	bow window - parte verticale	4,197	2,940
W24	bow window - parte inclinata	3,962	2,940
W25	finestra 1 anta	4,571	2,754
W26	portafinestra 1 anta	4,971	2,531
W27	finestra 2 ante cassonetto	4,386	2,754
W28	abbaino grande	4,235	2,754
W29	lucernario	4,327	4,327
W3	portafinestra 1 anta	3,900	2,617
W30	abbaino piccolo	3,957	2,739
W4	portafinestra 4 ante	3,551	2,603
W5	portafinestra 4 ante	5,487	4,828
W6	finestra 2 ante	4,119	2,617
W7	finestra 2 ante cassonetto	4,020	2,617
W8	portafinestra 1 anta cassonetto	3,968	2,590
W9	portafinestra 1 anta cassonetto	4,095	2,617

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Ricambio aria naturale	0,00	0,00

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Zona 1

Superficie disperdente S

2968,35 m²

Valore di progetto H'_T

0,96 W/m²K

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

Valore di progetto EP_{H,nd}

136,03 kWh/m²

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

Valore di progetto EP_{C,nd}

29,84 kWh/m²

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H

198,09 kWh/m²

Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W

14,23 kWh/m²

Prestazione energetica per raffrescamento EP_C

0,00 kWh/m²

Prestazione energetica per ventilazione EP _V	<u>0,49</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	<u>62,30</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	<u>1,93</u>	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>277,04</u>	kWh/m ²

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	<u>262,60</u>	kWh/m ²
--	---------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	P _n [kW]	η ₁₀₀ [%]	η _{gn,Pn} [%]	Verifica
Caldaia a condensazione	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria	186,58	97,0	94,5	Positiva

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

Descrizione	Servizi	P _n [kW]	COP/GUE /EER	COP/GUE /EER amm	Verifica
-------------	---------	------------------------	-----------------	---------------------	----------

Consumo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	<u>280843</u>	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	<u>14,44</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	<u>277,04</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

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

**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.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

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

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

La sottoscritta Silvana Parisi, iscritto all'Albo degli Architetti della Provincia di Torino al n.7496, con studio in Villar Pellice (TO) Borgata Subiasco 5,

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, 27/06/16



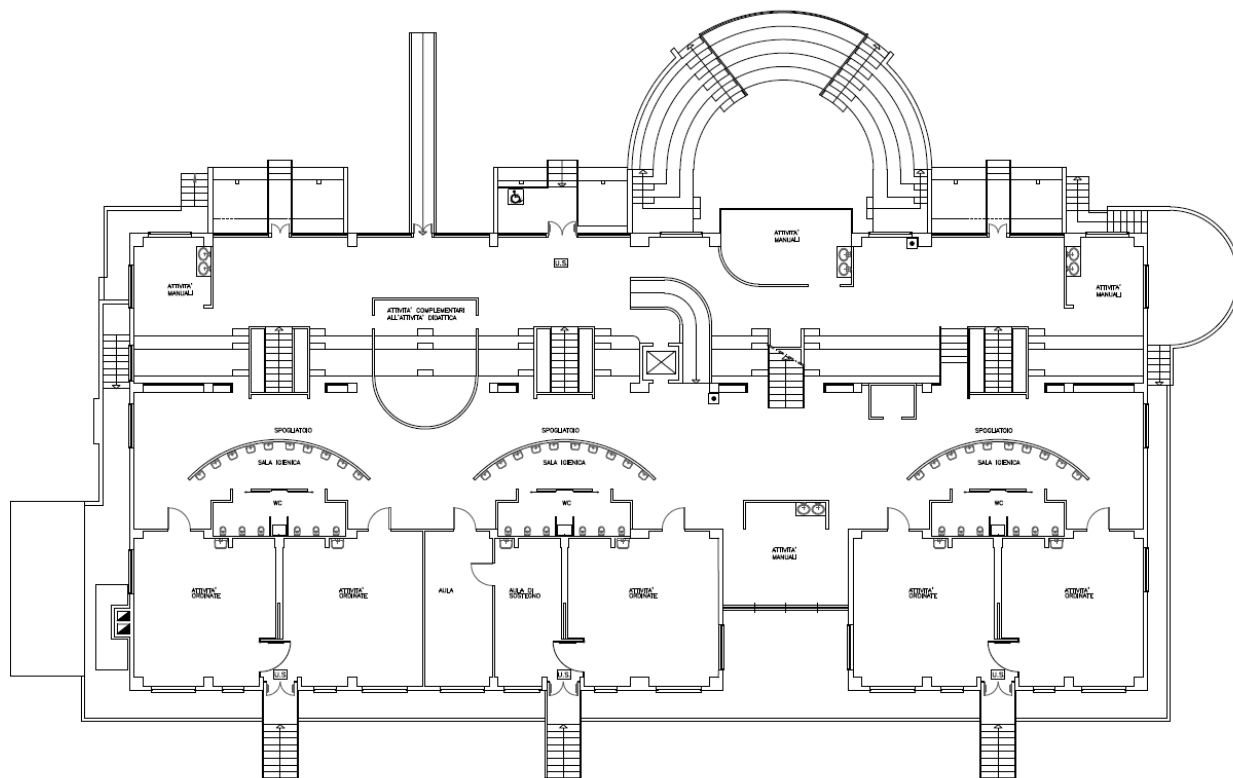


Figura 3 - Pianta piano primo

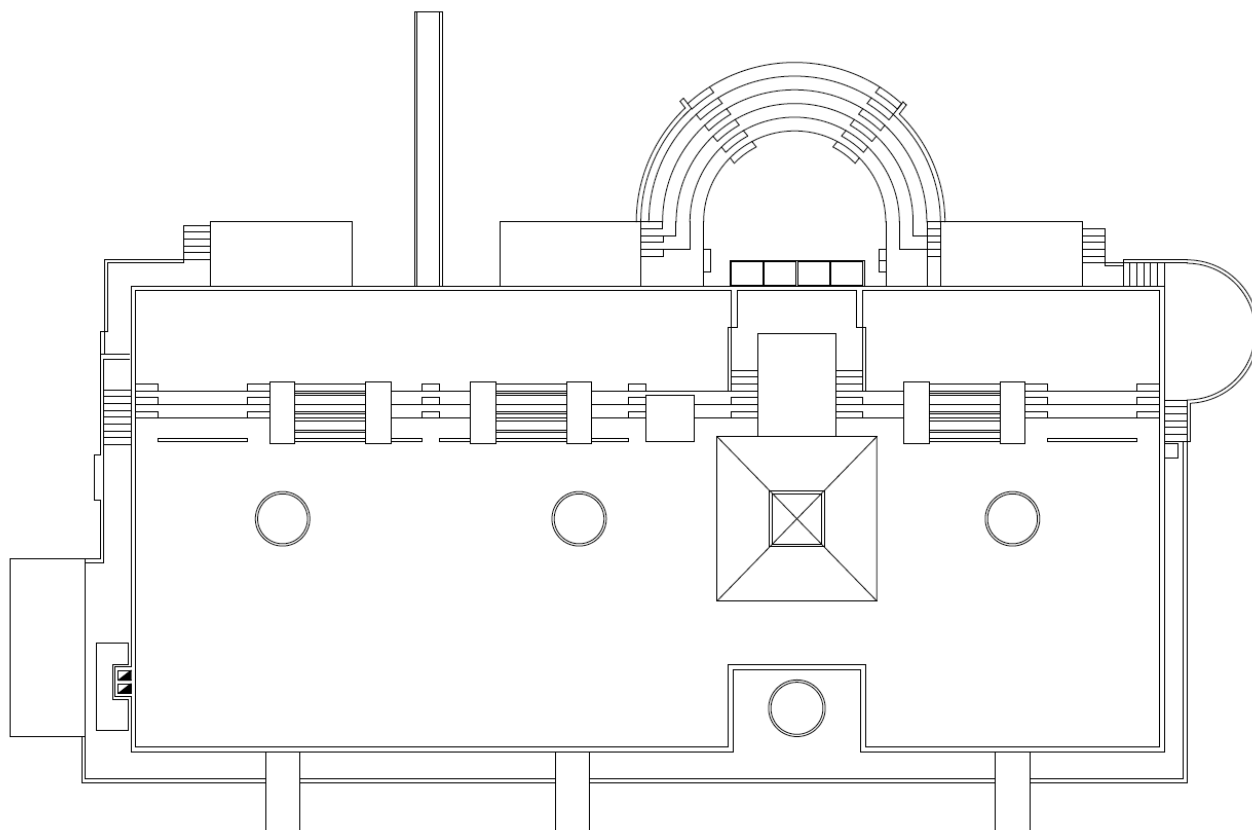


Figura 4 - Pianta copertura

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO **Scuola primaria "Marc Chagall"**
INDIRIZZO **Via Cecchi, 2 - Torino**
COMMITTENTE **IREN**
INDIRIZZO **Via Corte d'Appello, 16 - Torino**
COMUNE **Torino**



Silvana Parisi

Rif. **L10 post Cecchi.E0001**
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 7.2.4

**Fondazione Torino Smart City
Via Corte d'Appello, 16 - Torino**

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Torino		
Provincia	Torino		
Altitudine s.l.m.			239 m
Latitudine nord	45° 7'	Longitudine est	7° 43'
Gradi giorno			2617
Zona climatica			E

Località di riferimento

per dati invernali	Torino
per dati estivi	Torino

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Bauducchi
per l'irradiazione	Bauducchi
per il vento	Bauducchi

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A		
Direzione prevalente	Nord-Est		
Distanza dal mare			> 40 km
Velocità media del vento			1,4 m/s
Velocità massima del vento			2,8 m/s

Dati invernali

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

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,0 °C		
Temperatura esterna bulbo umido	22,7 °C		
Umidità relativa	50,0 %		
Escursione termica giornaliera	11 °C		

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,2	3,1	8,3	11,9	18,0	22,1	23,6	22,6	19,1	12,3	6,8	2,6

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,7	2,7	3,6	5,1	7,8	9,7	9,6	6,9	4,5	3,0	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Est	MJ/m ²	3,7	5,9	8,5	11,1	12,9	14,7	15,7	13,7	10,4	6,7	3,6	3,2
Sud-Est	MJ/m ²	6,4	8,5	10,7	11,7	12,0	12,8	13,9	13,6	11,9	9,0	5,6	5,9
Sud	MJ/m ²	8,1	10,1	11,2	10,5	9,9	10,2	11,0	11,5	11,6	10,3	6,9	7,6
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,4	8,5	10,7	11,7	12,0	12,8	13,9	13,6	11,9	9,0	5,6	5,9
Ovest	MJ/m ²	3,7	5,9	8,5	11,1	12,9	14,7	15,7	13,7	10,4	6,7	3,6	3,2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Orizzontale	MJ/m ²	4,6	7,7	11,7	16,0	19,7	22,8	24,0	20,2	14,6	9,0	4,8	3,9

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **278** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Parete esterna	330,0	336	0,374	-9,641	63,092	0,90	0,60	-8,0	1,165
M2	T	cassonetto	315,0	41	1,596	-1,785	18,414	0,90	0,60	-8,0	1,514
M3	T	parete abbaino	210,0	144	0,928	-5,889	59,531	0,90	0,60	-8,0	1,492
M4	U	Parete verso cantina	330,0	336	0,290	-10,199	61,928	0,90	0,60	6,0	1,090

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	U	Pavimento su cantina	390,0	423	0,032	-13,671	51,821	0,90	0,60	6,0	0,393
P2	N	Soletta interpiano	315,0	443	0,298	-9,655	61,312	0,90	0,60	20,0	1,351
P3	U	Pavimento su porticato	390,0	423	0,032	-13,671	51,821	0,90	0,60	0,0	0,393

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	N	Soletta interpiano	315,0	443	0,531	-8,793	86,195	0,90	0,60	20,0	1,666
S2	T	Soffitto a terrazzo	397,0	504	0,054	-12,516	101,858	0,90	0,60	-8,0	0,436
S3	T	Elementi abbaini	210,0	144	1,020	-5,608	72,863	0,90	0,60	-8,0	1,553

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente

Ue Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	P.T. di pilastro		0,000

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	finestra 2 ante	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	140,0	110,0	2,754	4,425	-8,0	0,964	6,380
W2	T	finestra 2 ante cassonetto	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	110,0	215,0	2,975	4,273	-8,0	1,638	7,250
W3	T	portafinestra 1 anta	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	260,0	62,0	2,617	3,900	-8,0	1,170	6,580
W4	T	portafinestra 4 ante	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	260,0	600,0	2,603	3,551	-8,0	12,420	40,080
W5	T	portafinestra 4 ante	Singolo	0,837	0,839	1,00	1,00	214,0	342,0	4,828	5,487	-8,0	5,098	25,640
W6	T	finestra 2 ante	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	63,0	155,0	2,617	4,119	-8,0	0,663	4,640
W7	T	finestra 2 ante cassonetto	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	125,0	223,0	2,617	4,020	-8,0	1,950	11,920
W8	T	portafinestra 1 anta cassonetto	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	215,0	118,0	2,590	3,968	-8,0	1,778	7,580
W9	T	portafinestra 1 anta cassonetto	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	215,0	80,0	2,617	4,095	-8,0	1,168	6,180
W10	T	finestra 1 anta cassonetto	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	95,0	100,0	2,617	3,971	-8,0	0,672	3,280
W11	T	finestra 3 ante cassonetto	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	155,0	330,0	2,617	3,742	-8,0	3,865	13,760
W12	T	finestra 4 ante	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	253,0	262,0	2,617	4,063	-8,0	4,579	29,900
W13	T	portafinestra 2 ante cassonetto	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	213,0	120,0	2,617	4,368	-8,0	1,583	10,600
W14	T	finestra 2 ante cassonetto	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	95,0	160,0	2,617	4,188	-8,0	1,001	5,680
W15	T	finestra 2 ante cassonetto	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	145,0	150,0	2,617	3,998	-8,0	1,524	7,480
W16	T	finestra 1 anta cassonetto	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	145,0	80,0	2,617	4,185	-8,0	0,762	3,740
W17	T	finestra 1 anta cassonetto	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	125,0	125,0	2,739	3,726	-8,0	1,232	6,680
W18	T	finestra 2 ante cassonetto	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	125,0	220,0	2,754	3,939	-8,0	2,039	12,040
W19	T	portafinestra 3 ante	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	215,0	212,0	2,590	4,311	-8,0	2,856	16,900
W20	T	finestra 2 ante	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	128,0	218,0	2,754	4,226	-8,0	2,612	16,320

		<i>cassonetto</i>												
W21	T	<i>portafinestra 2 ante cassonetto</i>	<i>Doppio</i>	<i>0,837</i>	<i>0,835</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>236,0</i>	<i>105,0</i>	<i>2,531</i>	<i>4,388</i>	<i>-8,0</i>	<i>1,497</i>	<i>10,920</i>
W22	T	<i>laterale bow window</i>	<i>Doppio</i>	<i>0,837</i>	<i>0,835</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>200,0</i>	<i>57,0</i>	<i>2,940</i>	<i>5,333</i>	<i>-8,0</i>	<i>0,488</i>	<i>4,040</i>
W23	T	<i>bow window - parte verticale</i>	<i>Doppio</i>	<i>0,837</i>	<i>0,835</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>155,0</i>	<i>600,0</i>	<i>2,940</i>	<i>4,197</i>	<i>-8,0</i>	<i>6,679</i>	<i>52,260</i>
W24	T	<i>bow window - parte inclinata</i>	<i>Doppio</i>	<i>0,837</i>	<i>0,835</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>120,0</i>	<i>600,0</i>	<i>2,940</i>	<i>3,962</i>	<i>-8,0</i>	<i>5,482</i>	<i>19,100</i>
W25	T	<i>finestra 1 anta</i>	<i>Doppio</i>	<i>0,837</i>	<i>0,835</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>38,0</i>	<i>98,0</i>	<i>2,754</i>	<i>4,571</i>	<i>-8,0</i>	<i>0,224</i>	<i>2,240</i>
W26	T	<i>portafinestra 1 anta</i>	<i>Doppio</i>	<i>0,837</i>	<i>0,835</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>270,0</i>	<i>150,0</i>	<i>2,531</i>	<i>4,971</i>	<i>-8,0</i>	<i>1,875</i>	<i>8,140</i>
W27	T	<i>finestra 2 ante cassonetto</i>	<i>Doppio</i>	<i>0,837</i>	<i>0,835</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>128,0</i>	<i>150,0</i>	<i>2,754</i>	<i>4,386</i>	<i>-8,0</i>	<i>1,701</i>	<i>12,240</i>
W28	T	<i>abbaino grande</i>	<i>Doppio</i>	<i>0,837</i>	<i>0,835</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>190,0</i>	<i>287,0</i>	<i>2,754</i>	<i>4,235</i>	<i>-8,0</i>	<i>3,639</i>	<i>18,700</i>
W29	T	<i>lucernario</i>	<i>Singolo</i>	<i>0,837</i>	<i>0,839</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>180,0</i>	<i>180,0</i>	<i>4,327</i>	<i>4,327</i>	<i>-8,0</i>	<i>3,240</i>	<i>7,200</i>
W30	T	<i>abbaino piccolo</i>	<i>Doppio</i>	<i>0,837</i>	<i>0,835</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>133,0</i>	<i>62,0</i>	<i>2,739</i>	<i>3,957</i>	<i>-8,0</i>	<i>0,605</i>	<i>3,420</i>

Legenda simboli

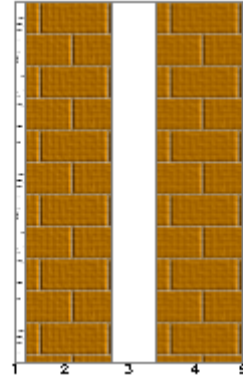
ε	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	1,165	W/m ² K
Spessore	330	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	100,50 3	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	384	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	336	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,374	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,321	-
Sfasamento onda termica	-9,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,500	0,240	1400	0,84	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	60,00	0,333	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,600	0,200	1400	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

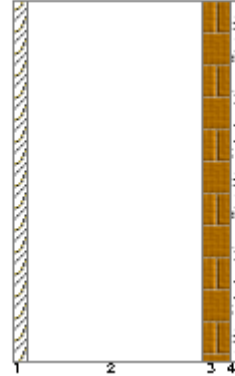
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *cassonetto*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	1,514	W/m ² K
Spessore	315	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	16,000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	65	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	41	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,596	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,054	-
Sfasamento onda termica	-1,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	-	450	1,60	625
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	240,00	-	-	-	-	-
3	Tavellone strutture orizzontali	40,00	0,333	-	800	0,84	-
4	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	-	1600	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

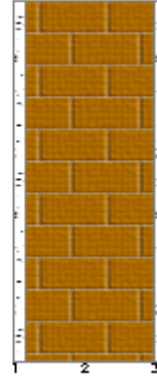
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *parete abbaino*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	1,492	W/m ² K
Spessore	210	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	128,20 5	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	198	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	144	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,928	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,622	-
Sfasamento onda termica	-5,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	<i>15,00</i>	<i>1,000</i>	<i>0,015</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	<i>180,00</i>	<i>0,410</i>	<i>0,439</i>	<i>800</i>	<i>1,00</i>	<i>7</i>
3	Intonaco di cemento e sabbia	<i>15,00</i>	<i>1,000</i>	<i>0,015</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,071</i>	-	-	-

Legenda simboli

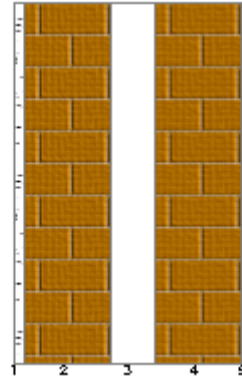
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete verso cantina*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	1,090	W/m ² K
Spessore	330	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,0	°C
Permeanza	100,50 3	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	384	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	336	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,290	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,267	-
Sfasamento onda termica	-10,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,500	0,240	1400	0,84	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	60,00	0,333	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,600	0,200	1400	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

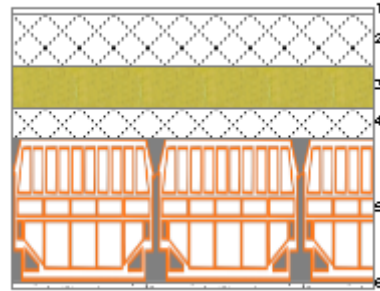
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su cantina*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,393	W/m ² K
Spessore	390	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,0	°C
Permeanza	7,791	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	441	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	423	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,032	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,080	-
Sfasamento onda termica	-13,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in legno	10,00	0,220	0,045	850	2,40	60
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	60,00	0,035	1,714	35	1,25	300
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
6	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	0,84	27
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	1,351	W/m ² K
Spessore	315	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	21,030	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	467	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	443	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,298	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,220	-
Sfasamento onda termica	-9,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

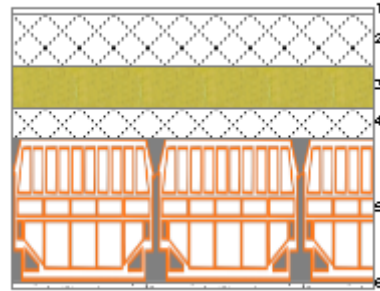
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su porticato*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica	0,393	W/m ² K
Spessore	390	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	7,791	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	441	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	423	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,032	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,080	-
Sfasamento onda termica	-13,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in legno	10,00	0,220	0,045	850	2,40	60
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	60,00	0,035	1,714	35	1,25	300
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
6	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	0,84	27
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	1,666	W/m ² K
Spessore	315	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	21,030	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	467	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	443	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,531	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,319	-
Sfasamento onda termica	-8,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

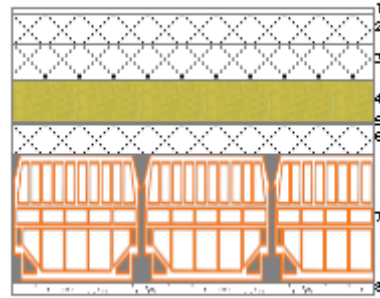
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Soffitto a terrazzo*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	0,436	W/m ² K
Spessore	397	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	2,853	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	528	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	504	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,054	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,124	-
Sfasamento onda termica	-12,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
4	Polistirene espanso, estruso con pelle	60,00	0,035	1,714	35	1,25	300
5	Barriera vapore in velo di vetro bitumato	2,00	0,230	0,009	1200	0,92	20000
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
7	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
8	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

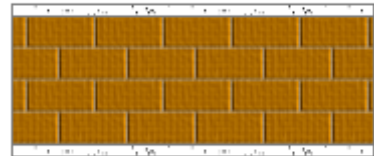
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Elementi abbaini*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica	1,553	W/m ² K
Spessore	210	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	128,20 5	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	195	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	144	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,020	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,656	-
Sfasamento onda termica	-5,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	180,00	0,410	0,439	800	1,00	7
3	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

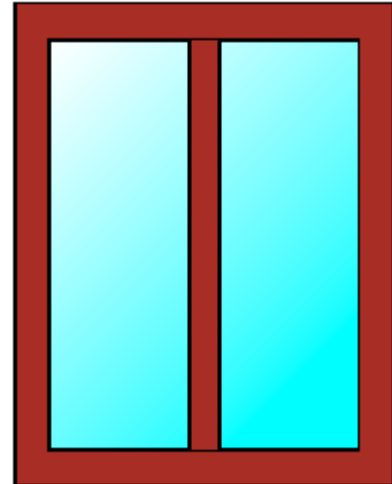
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *finestra 2 ante*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,425	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,754	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	R_{shut}	0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

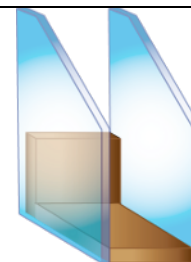
Larghezza	110,0	cm
Altezza	140,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	1,540	m ²
Area vetro	A_g	0,964	m ²
Area telaio	A_f	0,576	m ²
Fattore di forma	F_f	0,63	-
Perimetro vetro	L_g	6,380	m
Perimetro telaio	L_f	5,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,425** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *finestra 2 ante cassonetto*

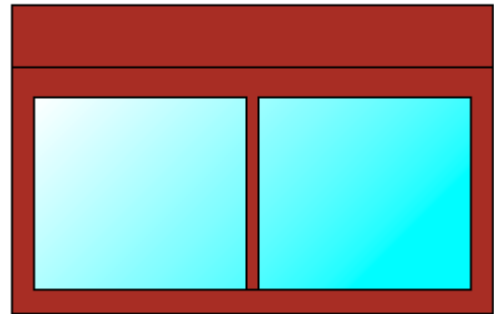
Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,273	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,975	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

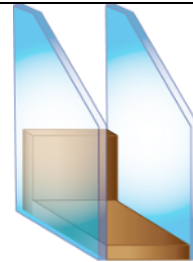
Larghezza		215,0	cm
Altezza		110,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	2,365	m ²
Area vetro	A_g	1,638	m ²
Area telaio	A_f	0,727	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	7,250	m
Perimetro telaio	L_f	6,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,900** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 cassonetto**
Trasmittanza termica U **1,514** W/m²K
Altezza H_{cass} **28,0** cm
Profondità P_{cass} **17,0** cm
Area frontale **0,60** m²

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

Descrizione della finestra: *portafinestra 1 anta*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,900	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

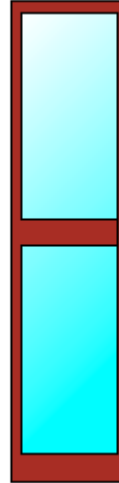
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		62,0	cm
Altezza		260,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	1,612	m ²
Area vetro	A_g	1,170	m ²
Area telaio	A_f	0,442	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	6,580	m
Perimetro telaio	L_f	6,440	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,900** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *portafinestra 4 ante*

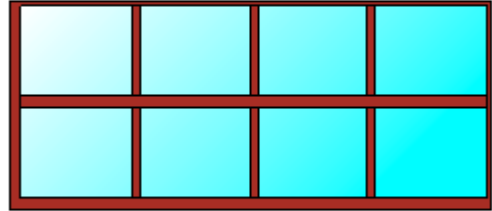
Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	3,551 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,603 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	R_{shut}	0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	600,0	cm
Altezza	260,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	15,600	m ²
Area vetro	A_g	12,420	m ²
Area telaio	A_f	3,180	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	40,080	m
Perimetro telaio	L_f	17,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,551** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *portafinestra 4 ante*

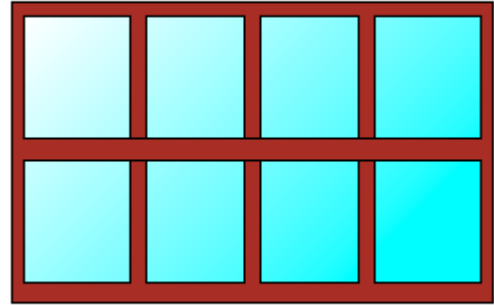
Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,487	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,828	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	R_{shut}	0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	342,0	cm
Altezza	214,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	7,319	m ²
Area vetro	A_g	5,098	m ²
Area telaio	A_f	2,221	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	25,640	m
Perimetro telaio	L_f	11,120	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,487	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *finestra 2 ante*

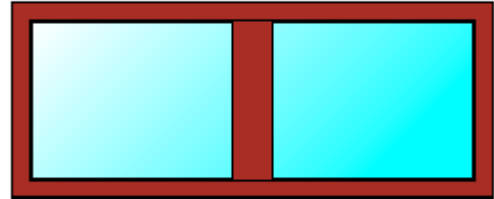
Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,119	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	R_{shut}	0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

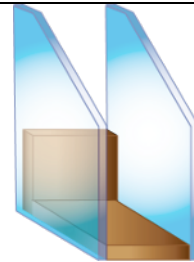
Larghezza	155,0	cm
Altezza	63,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	0,976	m ²
Area vetro	A_g	0,663	m ²
Area telaio	A_f	0,313	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	4,640	m
Perimetro telaio	L_f	4,360	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,119** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *finestra 2 ante cassonetto*

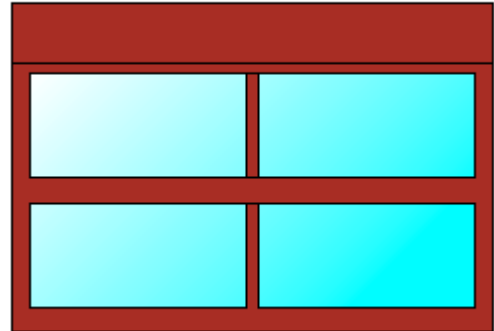
Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,020	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		223,0	cm
Altezza		125,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	2,787	m ²
Area vetro	A_g	1,950	m ²
Area telaio	A_f	0,838	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	11,920	m
Perimetro telaio	L_f	6,960	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,729** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 cassonetto**
Trasmittanza termica U **1,514** W/m²K
Altezza H_{cass} **28,0** cm
Profondità P_{cass} **17,0** cm
Area frontale **0,62** m²

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

Descrizione della finestra: *portafinestra 1 anta cassonetto*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,968	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,590	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

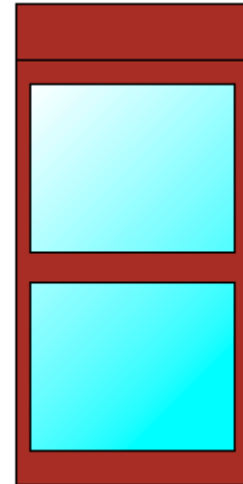
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	R_{shut}	0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	118,0	cm
Altezza	215,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	2,537	m ²
Area vetro	A_g	1,778	m ²
Area telaio	A_f	0,759	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	7,580	m
Perimetro telaio	L_f	6,660	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,791** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 cassonetto**
Trasmittanza termica U **1,514** W/m²K
Altezza H_{cass} **28,0** cm
Profondità P_{cass} **17,0** cm
Area frontale **0,33** m²

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

Descrizione della finestra: *portafinestra 1 anta cassonetto*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,095	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

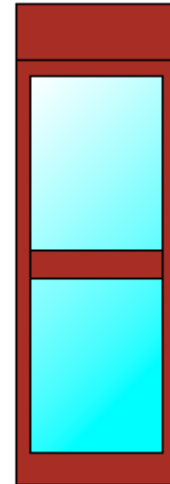
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza		215,0	cm

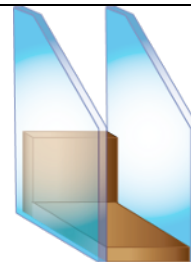


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	1,720	m ²
Area vetro	A_g	1,168	m ²
Area telaio	A_f	0,552	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	6,180	m
Perimetro telaio	L_f	5,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,903** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 cassonetto**
Trasmittanza termica U **1,514** W/m²K
Altezza H_{cass} **28,0** cm
Profondità P_{cass} **17,0** cm
Area frontale **0,22** m²

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

Descrizione della finestra: *finestra 1 anta cassonetto*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,971	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

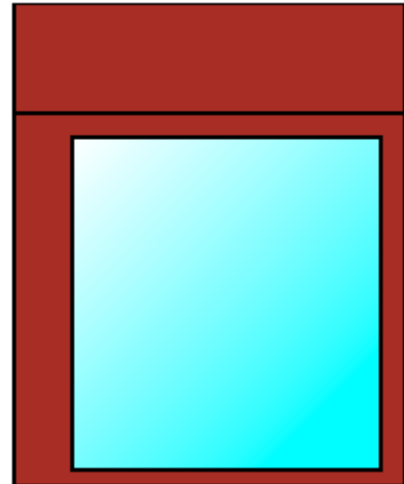
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		95,0	cm

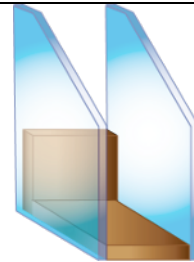


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	0,950	m ²
Area vetro	A_g	0,672	m ²
Area telaio	A_f	0,278	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	3,280	m
Perimetro telaio	L_f	3,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,621** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 cassonetto**
Trasmittanza termica U **1,514** W/m²K
Altezza H_{cass} **28,0** cm
Profondità P_{cass} **17,0** cm
Area frontale **0,28** m²

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

Descrizione della finestra: *finestra 3 ante cassonetto*

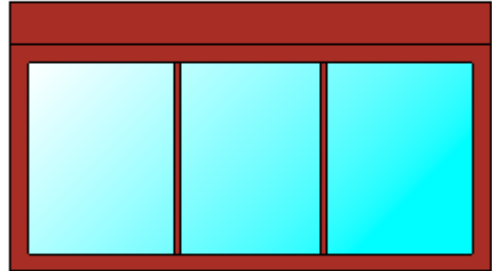
Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,742	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

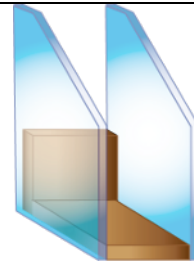
Larghezza		330,0	cm
Altezza		155,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	5,115	m ²
Area vetro	A_g	3,865	m ²
Area telaio	A_f	1,250	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	13,760	m
Perimetro telaio	L_f	9,700	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,542** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 cassonetto**
Trasmittanza termica U **1,514** W/m²K
Altezza H_{cass} **28,0** cm
Profondità P_{cass} **17,0** cm
Area frontale **0,92** m²

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

Descrizione della finestra: *finestra 4 ante*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,063	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

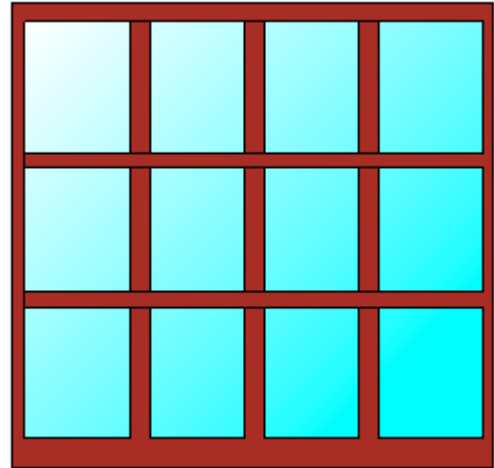
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		262,0	cm
Altezza		253,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	6,629	m ²
Area vetro	A_g	4,579	m ²
Area telaio	A_f	2,050	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	29,900	m
Perimetro telaio	L_f	10,300	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,063** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *portafinestra 2 ante cassonetto*

Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,368	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

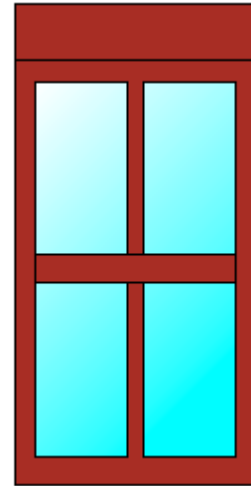
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		213,0	cm

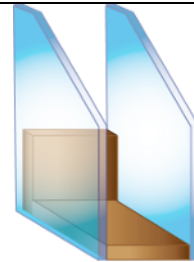


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	2,556	m ²
Area vetro	A_g	1,583	m ²
Area telaio	A_f	0,973	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	10,600	m
Perimetro telaio	L_f	6,660	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,143** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 cassonetto**
Trasmittanza termica U **1,514** W/m²K
Altezza H_{cass} **28,0** cm
Profondità P_{cass} **17,0** cm
Area frontale **0,34** m²

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

Descrizione della finestra: *finestra 2 ante cassonetto*

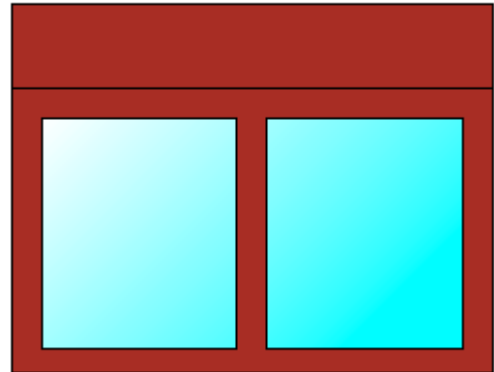
Codice: *W14*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,188	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		160,0	cm
Altezza		95,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	1,520	m ²
Area vetro	A_g	1,001	m ²
Area telaio	A_f	0,519	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	5,680	m
Perimetro telaio	L_f	5,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Il diagramma illustra la stratigrafia del pacchetto vetrato, mostrando due vetri separati da un'intercapedine, con le rispettive resistenze superficiali interne ed esterne.

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,789** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 cassonetto**
Trasmittanza termica U **1,514** W/m²K
Altezza H_{cass} **28,0** cm
Profondità P_{cass} **17,0** cm
Area frontale **0,45** m²

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

Descrizione della finestra: *finestra 2 ante cassonetto*

Codice: *W15*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,998	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

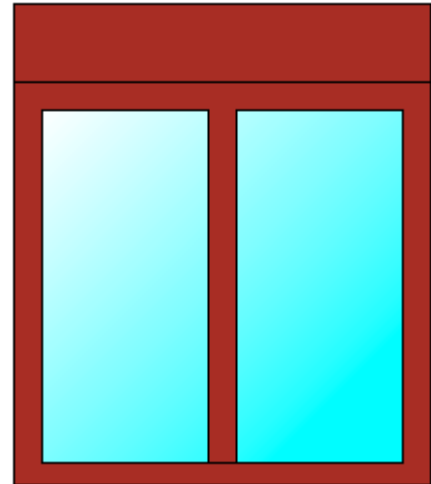
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		150,0	cm
Altezza		145,0	cm

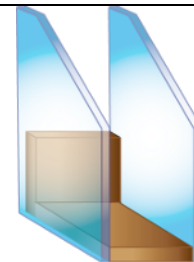


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	2,175	m ²
Area vetro	A_g	1,524	m ²
Area telaio	A_f	0,651	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	7,480	m
Perimetro telaio	L_f	5,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,744** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 cassonetto**
Trasmittanza termica U **1,514** W/m²K
Altezza H_{cass} **28,0** cm
Profondità P_{cass} **17,0** cm
Area frontale **0,42** m²

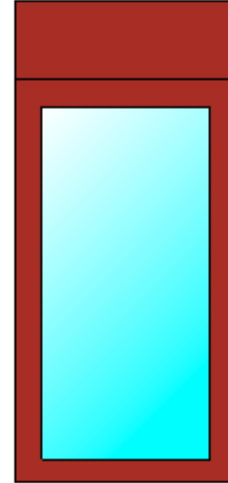
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *finestra 1 anta cassonetto*

Codice: *W16*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,185	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

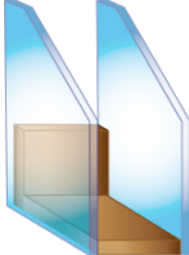
Larghezza		80,0	cm
Altezza		145,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	1,160	m ²
Area vetro	A_g	0,762	m ²
Area telaio	A_f	0,398	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	3,740	m
Perimetro telaio	L_f	4,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,902** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 cassonetto**
Trasmittanza termica U **1,514** W/m²K
Altezza H_{cass} **28,0** cm
Profondità P_{cass} **17,0** cm
Area frontale **0,22** m²

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

Descrizione della finestra: *finestra 1 anta cassonetto*

Codice: *W17*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,726	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,739	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

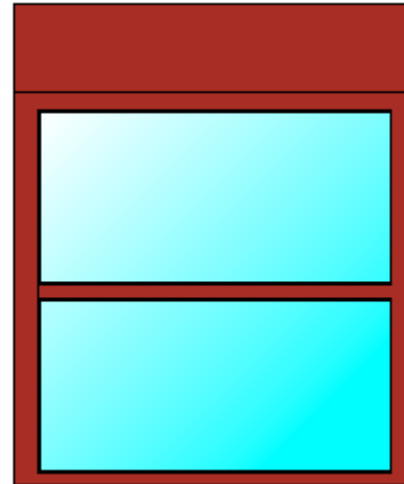
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		125,0	cm
Altezza		125,0	cm

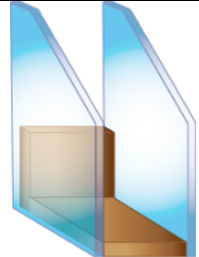


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	1,563	m ²
Area vetro	A_g	1,232	m ²
Area telaio	A_f	0,331	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	6,680	m
Perimetro telaio	L_f	5,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,489** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 cassonetto**
Trasmittanza termica U **1,514** W/m²K
Altezza H_{cass} **28,0** cm
Profondità P_{cass} **17,0** cm
Area frontale **0,35** m²

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

Descrizione della finestra: *finestra 2 ante cassonetto*

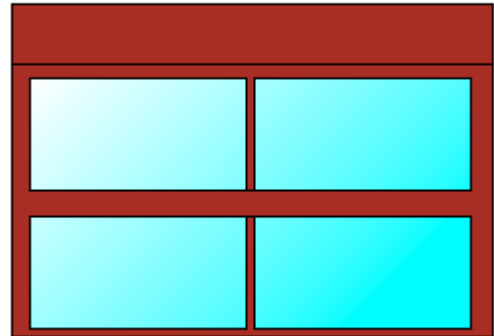
Codice: *W18*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,939	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,754	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	R_{shut}	0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	220,0	cm
Altezza	125,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	2,750	m ²
Area vetro	A_g	2,039	m ²
Area telaio	A_f	0,711	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	12,040	m
Perimetro telaio	L_f	6,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,663** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 cassonetto**
Trasmittanza termica U **1,514** W/m²K
Altezza H_{cass} **28,0** cm
Profondità P_{cass} **17,0** cm
Area frontale **0,62** m²

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

Descrizione della finestra: *portafinestra 3 ante*

Codice: *W19*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,311	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,590	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

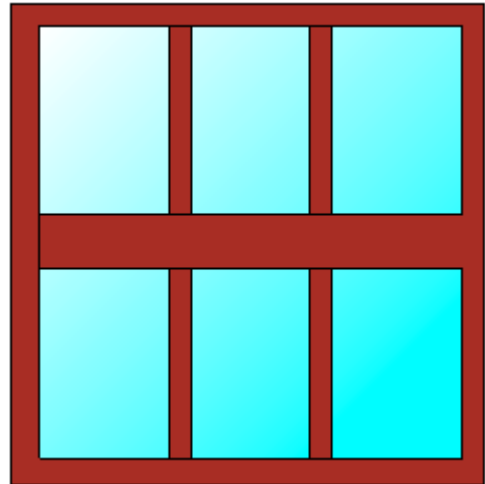
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		212,0	cm
Altezza		215,0	cm

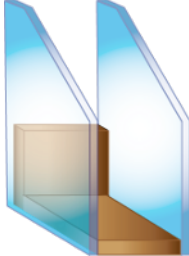


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	4,558	m ²
Area vetro	A_g	2,856	m ²
Area telaio	A_f	1,702	m ²
Fattore di forma	F_f	0,63	-
Perimetro vetro	L_g	16,900	m
Perimetro telaio	L_f	8,540	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,311** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *finestra 2 ante cassonetto*

Codice: *W20*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,226	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,754	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

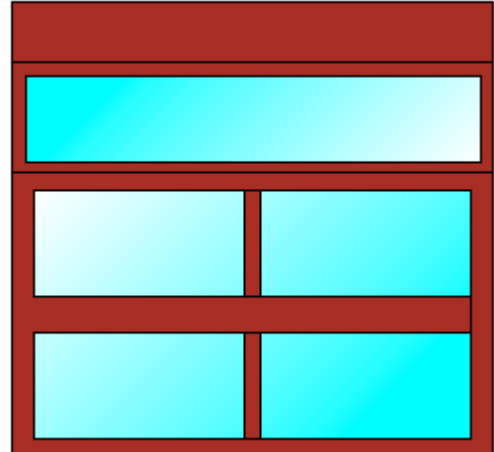
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	R_{shut}	0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	218,0	cm
Altezza	128,0	cm
Altezza sopra luce	50,0	cm

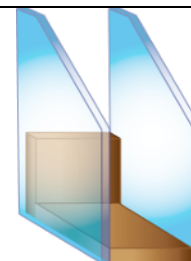


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	3,880	m ²
Area vetro	A_g	2,612	m ²
Area telaio	A_f	1,268	m ²
Fattore di forma	F_f	0,67	-
Perimetro vetro	L_g	16,320	m
Perimetro telaio	L_f	7,920	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK

R Resistenza termica m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,982** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 cassonetto**
Trasmittanza termica U **1,514** W/m²K
Altezza H_{cass} **28,0** cm
Profondità P_{cass} **17,0** cm
Area frontale **0,61** m²

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

Descrizione della finestra: *portafinestra 2 ante cassonetto*

Codice: *W21*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,388	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,531	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

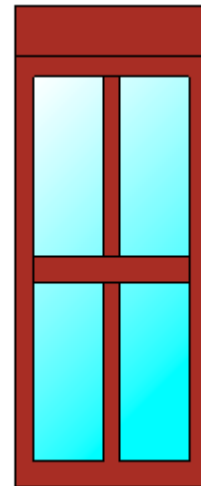
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		105,0	cm
Altezza		236,0	cm

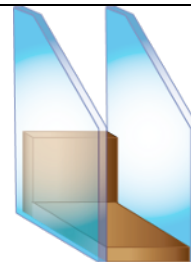


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	2,478	m ²
Area vetro	A_g	1,497	m ²
Area telaio	A_f	0,981	m ²
Fattore di forma	F_f	0,60	-
Perimetro vetro	L_g	10,920	m
Perimetro telaio	L_f	6,820	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,186
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,181** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 cassonetto**
Trasmittanza termica U **1,514** W/m²K
Altezza H_{cass} **28,0** cm
Profondità P_{cass} **17,0** cm
Area frontale **0,29** m²

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

Descrizione della finestra: *laterale bow window*

Codice: *W22*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,333	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,940	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

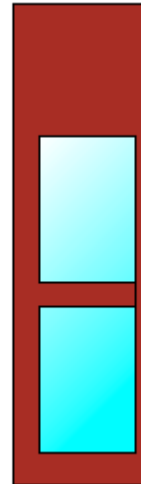
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	R_{shut}	0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	57,0	cm
Altezza	200,0	cm

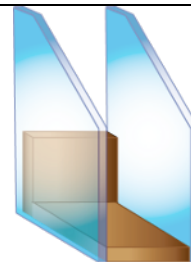


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	1,140	m ²
Area vetro	A_g	0,488	m ²
Area telaio	A_f	0,652	m ²
Fattore di forma	F_f	0,43	-
Perimetro vetro	L_g	4,040	m
Perimetro telaio	L_f	5,140	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,333** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *bow window - parte verticale*

Codice: *W23*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,197	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,940	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

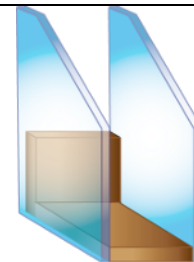
Larghezza		600,0	cm
Altezza		155,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	9,300	m ²
Area vetro	A_g	6,679	m ²
Area telaio	A_f	2,621	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	52,260	m
Perimetro telaio	L_f	15,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,197** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *bow window - parte inclinata*

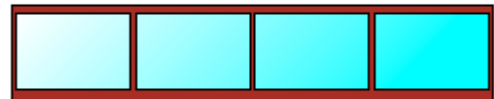
Codice: *W24*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,962	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,940	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

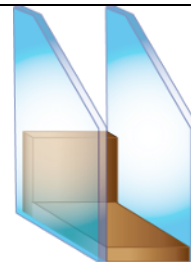
Larghezza		600,0	cm
Altezza		120,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	7,200	m ²
Area vetro	A_g	5,482	m ²
Area telaio	A_f	1,718	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	19,100	m
Perimetro telaio	L_f	14,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,962** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *finestra 1 anta*

Codice: *W25*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,571	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,754	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

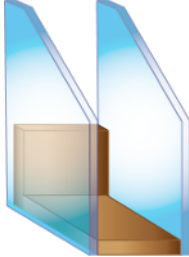
Larghezza		98,0	cm
Altezza		38,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	0,372	m ²
Area vetro	A_g	0,224	m ²
Area telaio	A_f	0,149	m ²
Fattore di forma	F_f	0,60	-
Perimetro vetro	L_g	2,240	m
Perimetro telaio	L_f	2,720	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,664** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 cassonetto**
Trasmittanza termica U **1,514** W/m²K
Altezza H_{cass} **28,0** cm
Profondità P_{cass} **17,0** cm
Area frontale **0,27** m²

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

Descrizione della finestra: *portafinestra 1 anta*

Codice: *W26*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,971	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,531	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

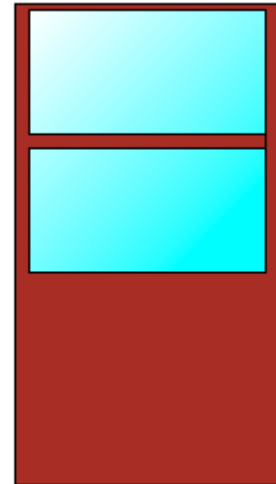
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	150,0	cm
Altezza	270,0	cm

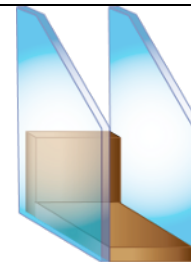


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	4,050	m ²
Area vetro	A_g	1,875	m ²
Area telaio	A_f	2,175	m ²
Fattore di forma	F_f	0,46	-
Perimetro vetro	L_g	8,140	m
Perimetro telaio	L_f	8,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,186
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,971** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *finestra 2 ante cassonetto*

Codice: *W27*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,386	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,754	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

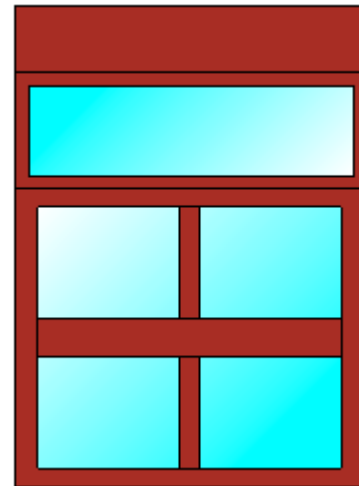
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		150,0	cm
Altezza		128,0	cm
Altezza sopra luce		50,0	cm

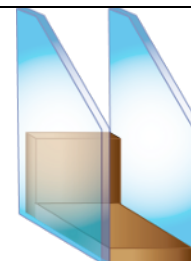


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	2,670	m ²
Area vetro	A_g	1,701	m ²
Area telaio	A_f	0,969	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	12,240	m
Perimetro telaio	L_f	6,560	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK

R Resistenza termica m^2K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,121** W/m^2K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 cassonetto**
Trasmittanza termica U **1,514** W/m^2K
Altezza H_{cass} **28,0** cm
Profondità P_{cass} **17,0** cm
Area frontale **0,42** m^2

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

Descrizione della finestra: *abbaino grande*

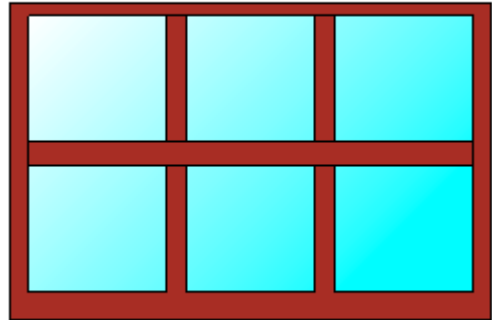
Codice: *W28*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,235	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,754	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		287,0	cm
Altezza		190,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	5,453	m ²
Area vetro	A_g	3,639	m ²
Area telaio	A_f	1,814	m ²
Fattore di forma	F_f	0,67	-
Perimetro vetro	L_g	18,700	m
Perimetro telaio	L_f	9,540	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,235** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *lucernario*

Codice: *W29*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,327	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,327	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento


Larghezza		180,0	cm
Altezza		180,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	0,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,240	m ²
Area vetro	A_g	3,240	m ²
Area telaio	A_f	0,000	m ²
Fattore di forma	F_f	1,00	-
Perimetro vetro	L_g	7,200	m
Perimetro telaio	L_f	7,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	6,0	0,20	0,030	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,327	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *abbaino piccolo*

Codice: *W30*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,957	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,739	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

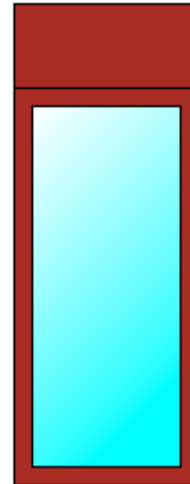
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		62,0	cm
Altezza		133,0	cm

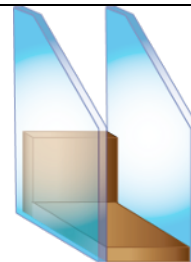


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	0,825	m ²
Area vetro	A_g	0,605	m ²
Area telaio	A_f	0,220	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	3,420	m
Perimetro telaio	L_f	3,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,154
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,692** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 cassonetto**
Trasmittanza termica U **1,514** W/m²K
Altezza H_{cass} **28,0** cm
Profondità P_{cass} **17,0** cm
Area frontale **0,17** m²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *P.T. di pilastro*

Codice: *Z1*

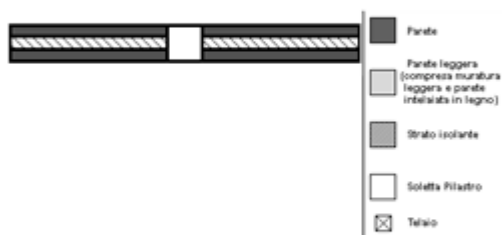
Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,000** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

Sigla = P2

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 1,2 W/mK.**

Isolamento intermedio - Pilastro nudo



FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

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


Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	1454,82	m ²
Superficie esterna lorda	2948,41	m ²
Volume netto	4198,46	m ³
Volume lordo	5430,27	m ³
Rapporto S/V	0,54	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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		

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Zona 1

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna	1,208	-8,0	655,81	24987	27,8
M2	T	cassonetto	1,581	-8,0	52,79	2632	2,9
M3	T	parete abbaino	1,565	-8,0	61,60	3045	3,4
M4	U	Parete verso cantina	1,090	6,0	35,70	545	0,6
P1	U	Pavimento su cantina	0,393	6,0	643,84	3543	3,9
P3	U	Pavimento su porticato	0,393	0,0	297,50	2338	2,6
S2	T	Soffitto a terrazzo	0,442	-8,0	882,47	10917	12,1
S3	T	Elementi abbaini	1,632	-8,0	54,20	2477	2,8

Totale: **50483** **56,1**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	finestra 2 ante	4,587	-8,0	9,24	1305	1,5
W2	T	finestra 2 ante cassonetto	4,483	-8,0	21,31	3017	3,4
W3	T	portafinestra 1 anta	4,069	-8,0	4,83	633	0,7
W4	T	portafinestra 4 ante	3,734	-8,0	15,60	1794	2,0
W5	T	portafinestra 4 ante	6,082	-8,0	7,32	1309	1,5
W6	T	finestra 2 ante	4,277	-8,0	2,94	387	0,4
W7	T	finestra 2 ante cassonetto	4,182	-8,0	2,79	343	0,4
W8	T	portafinestra 1 anta cassonetto	4,127	-8,0	2,54	337	0,4
W9	T	portafinestra 1 anta cassonetto	4,253	-8,0	1,72	235	0,3
W10	T	finestra 1 anta cassonetto	4,135	-8,0	3,80	506	0,6
W11	T	finestra 3 ante cassonetto	3,918	-8,0	5,12	645	0,7
W12	T	finestra 4 ante	4,223	-8,0	6,63	902	1,0
W13	T	portafinestra 2 ante cassonetto	4,511	-8,0	2,55	371	0,4
W14	T	finestra 2 ante cassonetto	4,341	-8,0	1,52	194	0,2
W15	T	finestra 2 ante cassonetto	4,160	-8,0	2,18	292	0,3
W16	T	finestra 1 anta cassonetto	4,338	-8,0	2,31	323	0,4
W17	T	finestra 1 anta cassonetto	3,927	-8,0	1,56	206	0,2
W18	T	finestra 2 ante cassonetto	4,130	-8,0	2,75	382	0,4
W19	T	portafinestra 3 ante	4,453	-8,0	4,56	682	0,8
W20	T	finestra 2 ante cassonetto	4,399	-8,0	112,51	15556	17,3
W21	T	portafinestra 2 ante cassonetto	4,519	-8,0	9,90	1378	1,5

W2 2	T	laterale bow window	5,460	-8,0	2,28	392	0,4
W2 3	T	bow window - parte verticale	4,409	-8,0	9,30	1263	1,4
W2 4	T	bow window - parte inclinata	4,188	-8,0	7,20	929	1,0
W2 5	T	finestra 1 anta	4,726	-8,0	1,12	171	0,2
W2 6	T	portafinestra 1 anta	5,071	-8,0	12,15	1984	2,2
W2 7	T	finestra 2 ante cassonetto	4,551	-8,0	5,34	783	0,9
W2 8	T	abbaino grande	4,407	-8,0	5,45	740	0,8
W2 9	T	lucernario	5,000	-8,0	12,96	1814	2,0
W3 0	T	abbaino piccolo	4,144	-8,0	4,96	633	0,7

Totale: **39506** **43,9**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- θ_e Temperatura di esposizione dell'elemento
- S_{Tot} Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
- L_{Tot} Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- $\% \Phi_{Tot}$ Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Zona 1 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	BAGNO	20,0	8,00	983	1354	0	2337	2337
2	CUCINA	20,0	8,00	4288	14944	0	19232	19232
3	polivalente	20,0	2,09	5269	4488	0	9757	9757
4	polivalente	20,0	2,32	2901	2142	0	5044	5044
5	BAGNO	20,0	8,00	1639	5068	0	6707	6707
6	RIPOSTIGLIO	20,0	8,00	20	616	0	636	636
7	UFFICIO	20,0	0,96	2930	818	0	3748	3748
8	BAGNO	20,0	8,00	481	1561	0	2042	2042
9	attività complementari	20,0	1,99	5315	4824	0	10139	10139
10	BAGNO	20,0	8,00	645	791	0	1436	1436
11	ATRIO	20,0	2,32	6682	12433	0	19115	19115
18	abbaino	20,0	1,28	787	115	0	902	902
19	abbaino	20,0	1,28	787	115	0	902	902
20	abbaino	20,0	1,28	787	115	0	902	902
21	abbaino	20,0	1,28	705	115	0	820	820
22	abbaino	20,0	1,28	705	115	0	820	820
23	abbaino	20,0	1,28	787	115	0	902	902
24	abbaino grande	20,0	1,16	3578	910	0	4487	4487
25	polivalente	20,0	1,99	19016	13764	0	32781	32781
26	polivalente	20,0	1,99	10092	16123	0	26215	26215
27	BAGNO	20,0	8,00	158	2420	0	2578	2578
28	BAGNO	20,0	8,00	197	2418	0	2615	2615
29	BAGNO	20,0	8,00	227	2405	0	2632	2632
30	aula	20,0	1,99	13178	9655	0	22833	22833
31	aula	20,0	1,99	7832	4767	0	12599	12599

Totale: **89988** **102192** **0** **192180** **192180**

Totale Edificio: 89988 102192 0 192180 192180

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Zona 1	5430,27	4198,46	1454,82	1573,80	2948,41	0,54

Totale: **5430,27** **4198,46** **1454,82** **1573,80** **2948,41** **0,54**

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Zona 1	89988	102192	0	192180	192180

Totale: **89988** **102192** **0** **192180** **192180**

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

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

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,7	2,7	3,6	5,1	7,8	9,7	9,6	6,9	4,5	3,0	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Est	MJ/m ²	3,7	5,9	8,5	11,1	12,9	14,7	15,7	13,7	10,4	6,7	3,6	3,2
Sud-Est	MJ/m ²	6,4	8,5	10,7	11,7	12,0	12,8	13,9	13,6	11,9	9,0	5,6	5,9
Sud	MJ/m ²	8,1	10,1	11,2	10,5	9,9	10,2	11,0	11,5	11,6	10,3	6,9	7,6
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,4	8,5	10,7	11,7	12,0	12,8	13,9	13,6	11,9	9,0	5,6	5,9
Ovest	MJ/m ²	3,7	5,9	8,5	11,1	12,9	14,7	15,7	13,7	10,4	6,7	3,6	3,2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Orizzontale	MJ/m ²	4,6	7,7	11,7	16,0	19,7	22,8	24,0	20,2	14,6	9,0	4,8	3,9

Zona 1 : Zona 1

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,2	3,1	8,3	11,1	-	-	-	-	-	10,9	6,8	2,6
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	1454,82	m ²
Superficie esterna lorda	2948,41	m ²
Volume netto	4198,46	m ³
Volume lordo	5430,27	m ³
Rapporto S/V	0,54	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Zona 1

Hr: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	Parete esterna	1,165	655,81	763,8
M2	cassonetto	1,514	52,79	79,9
M3	parete abbaino	1,492	61,60	91,9
S2	Soffitto a terrazzo	0,436	882,47	384,6
S3	Elementi abbaini	1,553	54,20	84,2
Z1	P.T. di pilastro	0,000	286,81	0,0
W1	finestra 2 ante	4,425	9,24	40,9
W2	finestra 2 ante cassonetto	4,273	21,31	91,0
W3	portafinestra 1 anta	3,900	4,83	18,8
W4	portafinestra 4 ante	3,551	15,60	55,4
W5	portafinestra 4 ante	5,487	7,32	40,2
W6	finestra 2 ante	4,119	2,94	12,1
W7	finestra 2 ante cassonetto	4,020	2,79	11,2
W8	portafinestra 1 anta cassonetto	3,968	2,54	10,1
W9	portafinestra 1 anta cassonetto	4,095	1,72	7,0
W10	finestra 1 anta cassonetto	3,971	3,80	15,1
W11	finestra 3 ante cassonetto	3,742	5,12	19,1
W12	finestra 4 ante	4,063	6,63	26,9
W13	portafinestra 2 ante cassonetto	4,368	2,55	11,2
W14	finestra 2 ante cassonetto	4,188	1,52	6,4
W15	finestra 2 ante cassonetto	3,998	2,18	8,7
W16	finestra 1 anta cassonetto	4,185	2,31	9,7
W17	finestra 1 anta cassonetto	3,726	1,56	5,8
W18	finestra 2 ante cassonetto	3,939	2,75	10,8
W19	portafinestra 3 ante	4,311	4,56	19,7
W20	finestra 2 ante cassonetto	4,226	112,51	475,4
W21	portafinestra 2 ante cassonetto	4,388	9,90	43,5
W22	laterale bow window	5,333	2,28	12,2
W23	bow window - parte verticale	4,197	9,30	39,0
W24	bow window - parte inclinata	3,962	7,20	28,5
W25	finestra 1 anta	4,571	1,12	5,1
W26	portafinestra 1 anta	4,971	12,15	60,4
W27	finestra 2 ante cassonetto	4,386	5,34	23,4
W28	abbaino grande	4,235	5,45	23,1
W29	lucernario	4,327	12,96	56,1
W30	abbaino piccolo	3,957	4,96	19,6

Totale **2610,9**

Hu: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
M4	Parete verso cantina	1,090	35,70	0,50	19,5
P1	Pavimento su cantina	0,393	643,84	0,50	126,5
P3	Pavimento su porticato	0,393	297,50	0,71	83,5

Totale **229,5**

H_N: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, N} [-]	H _N [W/K]
P2	Soletta interpiano	1,351	632,44	0,00	0,0
S1	Soletta interpiano	1,666	643,84	0,00	0,0

Totale **0,0**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	BAGNO	Naturale	18,14	11,61	0,08	3,9
2	CUCINA	Naturale	200,14	128,09	0,08	42,7
3	polivalente	Naturale	230,48	225,99	0,47	75,3
4	polivalente	Naturale	98,76	107,89	0,47	36,0
5	BAGNO	Naturale	67,87	43,44	0,08	14,5
6	RIPOSTIGLIO	Naturale	8,26	5,28	0,08	1,8
7	UFFICIO	Naturale	91,16	51,68	0,59	17,2
8	BAGNO	Naturale	20,90	13,38	0,08	4,5
9	attività complementari	Naturale	260,02	242,94	0,47	81,0
10	BAGNO	Naturale	10,59	6,78	0,08	2,3
11	ATRIO	Naturale	573,10	626,10	0,47	208,7
18	abbaino	Naturale	9,61	5,80	0,47	1,9
19	abbaino	Naturale	9,61	5,80	0,47	1,9
20	abbaino	Naturale	9,61	5,80	0,47	1,9
21	abbaino	Naturale	9,61	5,80	0,47	1,9
22	abbaino	Naturale	9,61	5,80	0,47	1,9
23	abbaino	Naturale	9,61	5,80	0,47	1,9
24	abbaino grande	Naturale	84,20	45,81	0,47	15,3
25	polivalente	Naturale	739,38	693,14	0,47	231,0
26	polivalente	Naturale	866,07	811,90	0,47	270,6
27	BAGNO	Meccanica	32,41	259,30	0,08	6,9
28	BAGNO	Meccanica	32,38	259,06	0,08	6,9
29	BAGNO	Meccanica	32,20	257,64	0,08	6,9
30	aula	Naturale	518,65	486,21	0,47	162,1
31	aula	Naturale	256,07	240,05	0,47	80,0
Totale						1279,1

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- b_{tr,X} Fattore di correzione dello scambio termico
- V_{netto} Volume netto del locale
- q_{ve,0} Portata minima di progetto di aria esterna
- f_{ve,t} Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	2948,41	m ²
Superficie utile	1454,82	m ²	Volume lordo	5430,27	m ³
Volume netto	4198,46	m ³	Rapporto S/V	0,54	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	4127,41	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	8538	1709	4759	15006	4986	2374	7360	19,2	0,889	8463
Novembre	24964	3051	12156	40171	5226	4190	9415	19,2	0,972	31021
Dicembre	34882	3663	16558	55103	5200	4330	9529	19,2	0,985	45718
Gennaio	37587	3984	17890	59461	5755	4330	10085	19,2	0,985	49523
Febbraio	29298	3725	14526	47549	7494	3911	11405	19,2	0,970	36481
Marzo	20056	3933	11134	35124	11118	4330	15448	19,2	0,908	21100
Aprile	6200	2248	4104	12553	6451	2095	8546	19,2	0,815	5590
Totali	16152 5	22314	81128	26496 7	46230	25558	71788			19789 5

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,H})
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile
τ	Costante di tempo
η _{u, H}	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

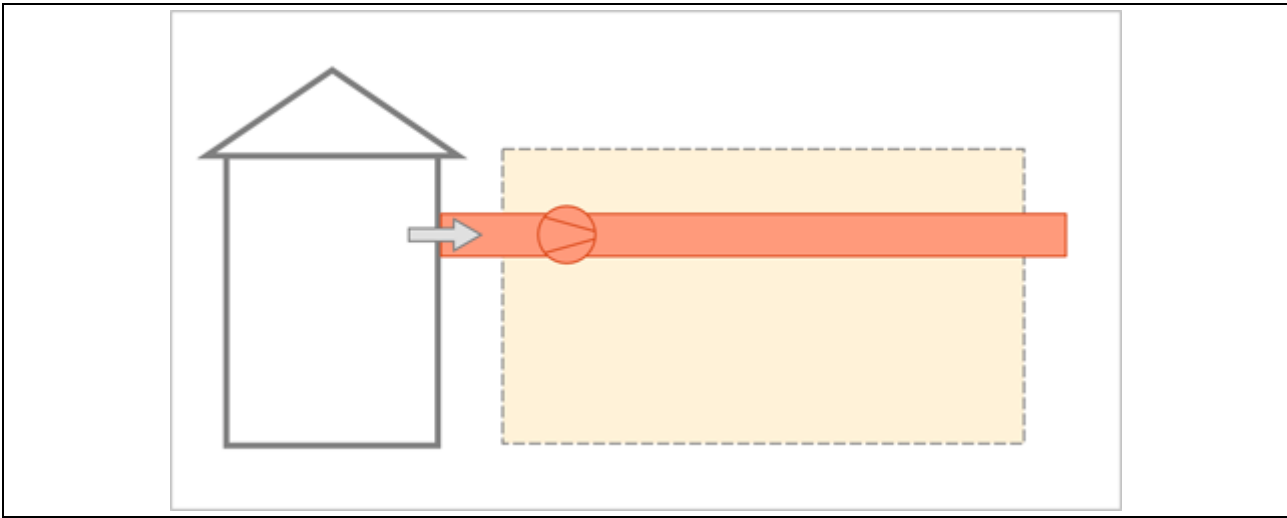
secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Zona 1

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Impianto di sola estrazione**
 Dispositivi presenti **Nessuno**



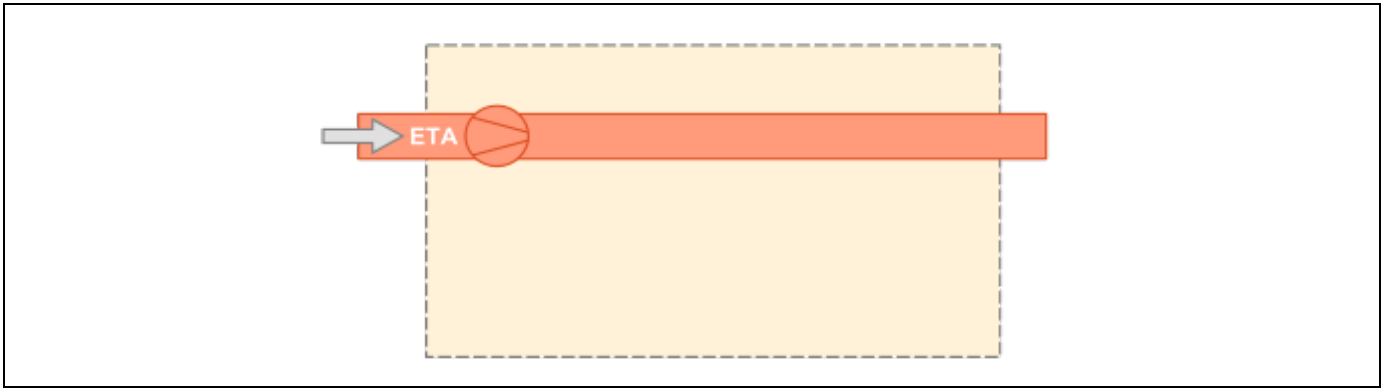
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	8	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	27	BAGNO	Estrazione	0,00	259,30	259,30
1	28	BAGNO	Estrazione	0,00	259,06	259,06
1	29	BAGNO	Estrazione	0,00	257,64	257,64
Totale				0,00	775,99	775,99

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	100	W
Portata del condotto	775,99	m ³ /h

Edificio : Scuola primaria "Marc Chagall"

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	91,3	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	90,6	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	88,4	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	68,9	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	80,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	192180	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	91,3	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

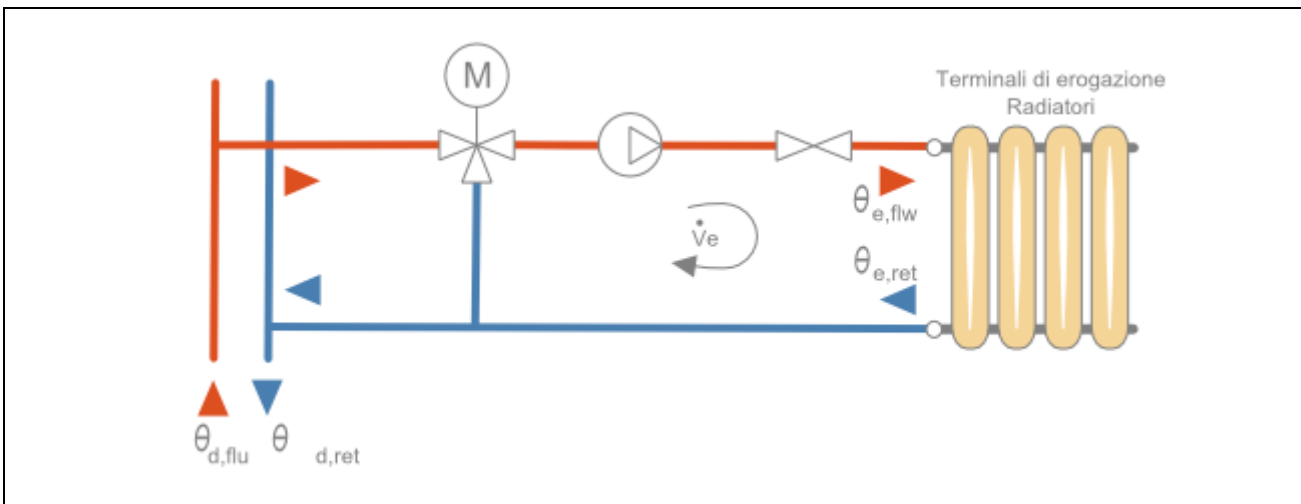
Tipo **Per singolo ambiente + climatica**
 Caratteristiche **P banda proporzionale 2 °C**
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
 Tipo di impianto **Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne**
 Posizione impianto -
 Posizione tubazioni -
 Isolamento tubazioni **Isolamento con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissati stabilmente da uno strato protettivo**
 Numero di piani **2**
 Fattore di correzione **1,00**
 Rendimento di distribuzione utenza **90,6** %
 Fabbisogni elettrici **1400** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C
 Portata nominale **18192,60** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **80,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **40,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		θ _{e,avg} [°C]	θ _{e,flw} [°C]	θ _{e,ret} [°C]
ottobre	17	29,4	49,4	20,0
novembre	30	36,4	56,4	20,0

dicembre	31	41,6	61,6	21,6
gennaio	31	42,9	62,9	22,9
febbraio	28	39,6	59,6	20,0
marzo	31	32,0	52,0	20,0
aprile	15	27,6	47,6	20,0

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	37,2	54,4	20,0
novembre	30	40,7	61,4	20,0
dicembre	31	44,1	66,6	21,6
gennaio	31	45,4	67,9	22,9
febbraio	28	42,3	64,6	20,0
marzo	31	38,5	57,0	20,0
aprile	15	36,3	52,6	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	89,0	%
Rendimenti della rete di ricircolo	$\eta_{W,ric}$	100,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	89,2	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	48,6	%

Dati per zona

Zona: **Zona 1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800

Categoria DPR 412/93 **E.7**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6

Fabbisogno giornaliero per posto **8,0** l/g posto

Numero di posti **100**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **3,353** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,2	8,1	13,3	16,9	23,0	27,1	28,6	27,6	24,1	17,3	11,8	7,6

Caratteristiche tubazione di ricircolo:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **(nessuno)**

Coefficiente di recupero **0,80**

Temperatura media del ricircolo **48,0** °C

Fabbisogni elettrici **380** W

Ore giornaliere di funzionamento **24,0** ore/giorno

Fattore di riduzione **1,00** -

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **9,30** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **400,17** kg/h

Temperatura di mandata **70,0** °C

Temperatura di ritorno **50,0** °C

Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**
 Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **Unical Modulex 200**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **200,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **6,00** %

Caldaia a condensazione

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,20** %

Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso con chiusura dell'aria all'arresto

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,71** %

Generatore alto rendimento, ben isolato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **109,00** %

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

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **315** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **330** W

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

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **60,00** kW

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

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **33** W

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C

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

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,70** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,2	8,1	13,3	16,9	23,0	27,1	28,6	27,6	24,1	17,3	11,8	7,6

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento tramite scambiatore di calore**

Potenza utile del generatore **189,42** kW

Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Dati scambiatore:

Potenza nominale	250,00	kW
Temperatura mandata caldaia	80,0	°C
Temperatura ritorno caldaia	60,0	°C
Temperatura mandata distribuzione	70,0	°C
Temperatura ritorno distribuzione	50,0	°C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	53,8	54,4	53,1
novembre	30	60,1	61,4	58,8
dicembre	31	64,7	66,6	62,8
gennaio	31	65,9	67,9	63,9
febbraio	28	63,0	64,6	61,3
marzo	31	56,1	57,0	55,2
aprile	15	52,1	52,6	51,6

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Scuola primaria "Marc Chagall"

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	62987	67488	88,1	6790
febbraio	28	46484	49770	88,1	5007
marzo	31	27023	28554	89,1	2873
aprile	15	7198	7613	89,1	766
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	10841	11452	89,2	1152
novembre	30	39488	41743	89,1	4199

dicembre	31	58142	62266	88,1	6264
----------	----	-------	-------	------	------

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,457	1,494	5,75	0,29	0,59	0,00
febbraio	28	0,373	1,220	5,57	0,27	0,54	0,00
marzo	31	0,000	0,640	5,12	0,20	0,40	0,00
aprile	15	0,000	0,352	4,82	0,15	0,30	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,468	4,95	0,16	0,32	0,00
novembre	30	0,000	0,966	5,39	0,23	0,48	0,00
dicembre	31	0,421	1,379	5,67	0,28	0,57	0,00

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- Q_{H,gn,out} Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
- Q_{H,gn,in} Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
- η_{H,gn} Rendimento mensile del generatore
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
- FC_{min} Fattore di carico a potenza minima
- P_{ch,on} Perdite al camino a bruciatore acceso
- P_{ch,off} Perdite al camino a bruciatore spento
- P_{gn,env} Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]
gennaio	31	67488	564	71963
febbraio	28	49770	446	53128
marzo	31	28554	280	30528
aprile	15	7613	75	8139
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	11452	112	12243
novembre	30	41743	409	44627
dicembre	31	62266	535	66422
TOTALI	183	268885	2420	287049

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Scuola primaria "Marc Chagall"

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	986	1047	89,1	105
febbraio	28	886	941	89,2	95
marzo	31	968	1028	89,2	103
aprile	30	928	985	89,2	99
maggio	31	944	1001	89,3	101
giugno	30	904	958	89,3	96
luglio	31	930	986	89,3	99
agosto	31	933	988	89,3	99
settembre	30	911	966	89,3	97
ottobre	31	958	1017	89,2	102
novembre	30	941	998	89,2	100
dicembre	31	982	1043	89,2	105

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	1,062	0,023	5,60	0,22	0,53	0,00
febbraio	28	1,062	0,023	5,60	0,21	0,51	0,00
marzo	31	1,061	0,023	5,60	0,18	0,46	0,00
aprile	30	1,061	0,023	5,60	0,17	0,43	0,00
maggio	31	1,060	0,022	5,60	0,14	0,37	0,00
giugno	30	1,060	0,022	5,60	0,11	0,33	0,00
luglio	31	1,060	0,022	5,60	0,11	0,31	0,00
agosto	31	1,060	0,022	5,60	0,11	0,32	0,00
settembre	30	1,060	0,022	5,60	0,13	0,36	0,00
ottobre	31	1,061	0,023	5,60	0,16	0,42	0,00
novembre	30	1,062	0,023	5,60	0,19	0,48	0,00
dicembre	31	1,062	0,023	5,60	0,21	0,52	0,00

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
- $Q_{W,gn,out}$ Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
- $Q_{W,gn,in}$ Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
- $\eta_{W,gn}$ Rendimento mensile del generatore
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
- FC_{min} Fattore di carico a potenza minima
- $P_{ch,on}$ Perdite al camino a bruciatore acceso
- $P_{ch,off}$ Perdite al camino a bruciatore spento
- $P_{gn,env}$ Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]
gennaio	31	1047	286	1657
febbraio	28	941	258	1492
marzo	31	1028	286	1637
aprile	30	985	277	1574
maggio	31	1001	286	1609
giugno	30	958	277	1545

luglio	31	986	286	1592
agosto	31	988	286	1595
settembre	30	966	277	1554
ottobre	31	1017	286	1625
novembre	30	998	277	1588
dicembre	31	1043	286	1653
TOTALI	365	11958	3367	19121

Legenda simboli

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Scuola primaria "Marc Chagall"	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	1454,82	m ²
--	------------	-----	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	287049	1138	288187	197,31	0,78	198,09
Acqua calda sanitaria	19121	1582	20703	13,14	1,09	14,23
Illuminazione	73036	17603	90639	50,20	12,10	62,30
Trasporto	2264	546	2809	1,56	0,38	1,93
Ventilazione	569	137	707	0,39	0,09	0,49
TOTALE	382039	21006	403045	262,60	14,44	277,04

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	28254	Nm ³ /anno	58977	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	44694	kWhel/anno	20559	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto

Zona 1 : Zona 1	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	1454,82	m ²
------------------------	------------	-----	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	287049	1138	288187	197,31	0,78	198,09
Acqua calda sanitaria	19121	1582	20703	13,14	1,09	14,23
Ventilazione	569	137	707	0,39	0,09	0,49
Illuminazione	73036	17603	90639	50,20	12,10	62,30
Trasporto	2264	546	2809	1,56	0,38	1,93
TOTALE	382039	21006	403045	262,60	14,44	277,04

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	28254	Nm ³ /anno	58977	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	44694	kWhel/anno	20559	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto