

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

**RELAZIONE TECNICA**

**Decreto 26 giugno 2015**

COMMITTENTE : **Fondazione Torino Smart City per IREN Servizi e Innovazione**  
EDIFICIO : **Scuola elementare Sabin**  
INDIRIZZO : **Corso Vercelli 157, Torino**  
COMUNE : **Torino**  
INTERVENTO : **Sostituzione del generatore di calore e installazione valvole termostatiche**



A circular professional stamp from the Province of Turin (INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO) for Dr. Ing. ANNA BENETTI, No. 3350. A handwritten signature is written over the stamp.

Rif.: **Corso Vercelli 157 - Legge 10 Post.E0001**  
Software di calcolo : **Edilclima - EC700**

**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 RISPONDEZZA ALLE  
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO  
DEGLI EDIFICI**

***Riqualficazione energetica degli impianti tecnici***

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

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Torino Provincia TO

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

***Sostituzione 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):

***Corso Vercelli 157, 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.***

***E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.***

Numero delle unità abitative 2

Committente (i) Iren Servizi e Innovazione  
Corso Svizzera 95 - 10143 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 <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Aule</b>	15266,54	7048,58	0,46	3593,13	20,0	65,0
<b>Alloggio custode</b>	362,11	309,30	0,85	81,74	20,0	65,0
<b>Scuola elementare Sabin</b>	15628,65	7357,88	0,47	3674,87	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

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

### c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

**Valvola termostatica per radiatori predisposta per comandi termostatici, completa di comando termostatico, sensore incorporato con elemento sensibile a liquido o gas**

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

## 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. Impianti autonomi per la produzione di acqua calda sanitaria (Acs)**

Sistemi di generazione

**Due generatori modulari composti ciascuno da quattro caldaie pensili a condensazione**

Sistemi di termoregolazione

**Regolazione climatica con sonda di temperatura esterna e valvole termostatiche**

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**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Non presente**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Non presente**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Mediante bollitori elettrici autonomi ad accumulo nella scuola. Nell'alloggio del custode mediante scaldacqua istantaneo a gas metano.**

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

**20,00** gradi francesi

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	<u>Scuola elementare Sabin</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>

Marca – modello	<u>Hoval Top Gas 120 - 4 caldaie</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>416,00</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>97,0</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>107,0</u>	%	
Zona	<u>Scuola elementare Sabin</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello	<u>Hoval Top Gas 120 - 4 caldaie</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>416,00</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>97,0</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>107,0</u>	%	
Zona	<u>Aule</u>	Quantità	<u>7</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	<u>Bollitore elettrico ad accumulo</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>8,40</u>	kW	
Zona	<u>Alloggio custode</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia tradizionale</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>12,00</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>86,2</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>83,2</u>	%	

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

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

Tipo di conduzione prevista  continua con attenuazione notturna  intermittente

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

**Controllo parametri di funzionamento, settaggio temperature e orari di accensione e spegnimento**

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

Centralina climatica

Marca - modello Siemens RVL 470  
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
<b>Valvole termostatiche</b>	<b>173</b>

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<b>Radiatori</b>	<b>173</b>	<b>665165</b>

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

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI EN 13384**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO			CAMINO			
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
<b>2</b>	<b>Metano</b>	<b>Polipropilene</b>	<b>100</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>Acciaio inox monoparete</b>	<b>300</b>	<b>11,0</b>

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

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	W <sub>aux</sub> [W]
<b>2</b>	<b>Aule</b>	<b>DAB Evoplus B100/450.100</b>	<b>1380</b>
<b>2</b>	<b>Palestra</b>	<b>DAB Evoplus B40/240.50</b>	<b>140</b>
<b>2</b>	<b>Uffici/Custode</b>	<b>DAB Evoplus B80/240.50</b>	<b>330</b>

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W<sub>aux</sub> Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

**j) Schemi funzionali degli impianti termici**

**rif. progetto esecutivo**

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Scuola elementare Sabin**

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

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta: [X]

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

**Minor tempo di ritorno dell'intervento**

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

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
M1	Muratura esterna cassa vuota	0,938	1,004
M3	Muro interno vs LNR	1,646	1,639
P2	pavimento interpiano LNR	1,302	1,302
P3	pavimento su terreno	0,459	0,459
P4	pavimento su vespaio	0,414	0,414
S2	Copertura piana	2,043	2,043
S3	Copertura inclinata palestra	1,466	1,466
S4	Soffitto su sottotetto NR	1,921	1,921

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
P5	pavimento vespaio	0,970	0,970
M7	muratura vespaio	1,072	1,072

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
M1	Muratura esterna cassa vuota	388	0,228
M2	Sottofinestra	243	0,676
S2	Copertura piana	342	0,863
S3	Copertura inclinata palestra	265	0,093

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
W1	Finestra alta seminterrato	4,080	4,899
W10	bagno office	5,206	4,875
W11	porta	5,694	4,875
W12	uffici	5,355	4,875
W13	segreteria	5,325	4,875
W14	ingresso	5,908	4,875
W15	corridoio	5,228	4,875
W16	palestra	5,223	4,875
W17	palestra	5,294	4,875
W18	corridoio	5,263	4,875

<b>W19</b>	<b>corridoio</b>	<b>5,241</b>	<b>4,875</b>
<b>W2</b>	<b>finestra seminterrato</b>	<b>5,254</b>	<b>4,875</b>
<b>W20</b>	<b>bagni pt</b>	<b>5,263</b>	<b>4,875</b>
<b>W21</b>	<b>bagni pt</b>	<b>5,330</b>	<b>4,875</b>
<b>W22</b>	<b>bagni pt</b>	<b>5,272</b>	<b>4,875</b>
<b>W23</b>	<b>aula grande</b>	<b>5,239</b>	<b>4,875</b>
<b>W24</b>	<b>aula piccola</b>	<b>5,241</b>	<b>4,875</b>
<b>W25</b>	<b>ingresso secondario</b>	<b>5,914</b>	<b>4,875</b>
<b>W26</b>	<b>ingresso secondario</b>	<b>5,843</b>	<b>4,875</b>
<b>W27</b>	<b>custode nuovi</b>	<b>2,711</b>	<b>2,754</b>
<b>W28</b>	<b>ingresso su LNR</b>	<b>5,349</b>	<b>3,788</b>
<b>W3</b>	<b>finestra seminterrato</b>	<b>5,263</b>	<b>4,875</b>
<b>W4</b>	<b>finestra bagno</b>	<b>4,406</b>	<b>4,875</b>
<b>W5</b>	<b>finestra bagno</b>	<b>4,219</b>	<b>4,875</b>
<b>W6</b>	<b>refettorio</b>	<b>5,504</b>	<b>4,875</b>
<b>W7</b>	<b>refettorio</b>	<b>5,448</b>	<b>4,875</b>
<b>W8</b>	<b>refettorio</b>	<b>5,614</b>	<b>4,875</b>
<b>W9</b>	<b>office</b>	<b>5,205</b>	<b>4,875</b>

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

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

Aule

Superficie disperdente S	<b>7090,92</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>1,49</b>	W/m <sup>2</sup> K

Alloggio custode

Superficie disperdente S	<b>309,30</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>1,18</b>	W/m <sup>2</sup> K

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<b>186,51</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<b>30,56</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	--------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<b>230,55</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>W</sub>	<b>2,13</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<b>43,22</b>	kWh/m <sup>2</sup>

Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<u>275,90</u>	kWh/m <sup>2</sup>

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

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<u>266,97</u>	kWh/m <sup>2</sup>
--	---------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	P <sub>n</sub> [kW]	η <sub>100</sub> [%]	η <sub>gn,Pn</sub> [%]	Verifica
<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>416,00</i>	<i>97,0</i>	<i>95,2</i>	<i>Positiva</i>
<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>416,00</i>	<i>97,0</i>	<i>95,2</i>	<i>Positiva</i>
<i>Caldaia tradizionale</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>12,00</i>	<i>86,2</i>	<i>*</i>	<i>*</i>

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

**Consumativo energia**

Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )	<u>805759</u>	kWh
Energia rinnovabile (E <sub>gl,ren</sub> )	<u>8,93</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata (E <sub>exp</sub> )	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E <sub>gl,tot</sub> )	<u>275,90</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

**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. 3 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'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .  
N. 10 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. 28 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 ing. Anna Benetti, iscritta all'ordine degli Ingegneri della Prov. Di Torino col n° 9390L, essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

### DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; è inoltre rispondente alle prescrizioni contenute nella la DGR n. 46-11968 del 4 agosto 2009.
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 05/09/2016



A circular professional stamp from the Order of Engineers of the Province of Turin. The text inside the stamp reads: "INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO", "Dott. Ing. ANNA BENETTI", and "n° 9390". A handwritten signature in black ink is written across the stamp.

**10. ALLEGATO – PLANIMETRIE DI CIASCUN PIANO DELL'EDIFICIO**

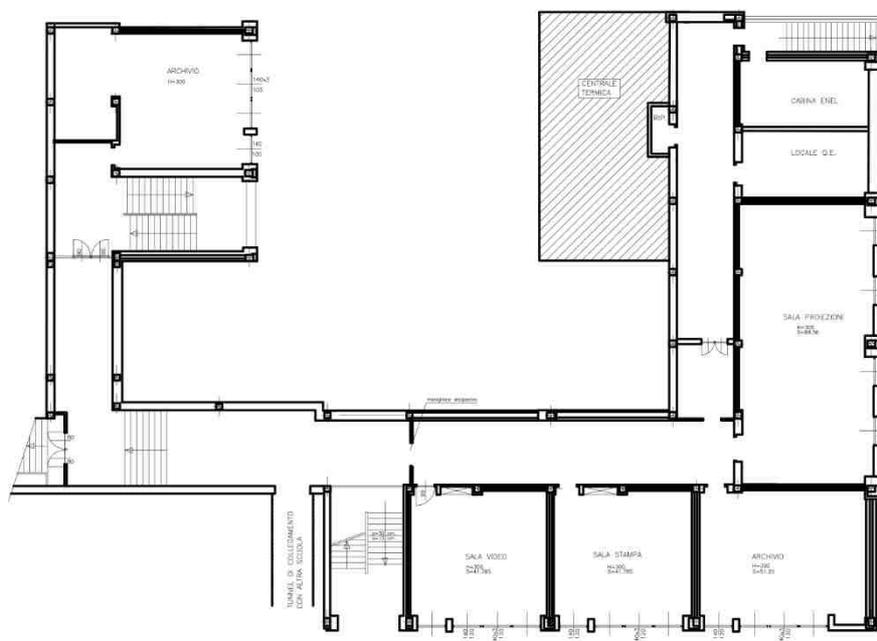


Figura 1 - Pianta piano seminterrato

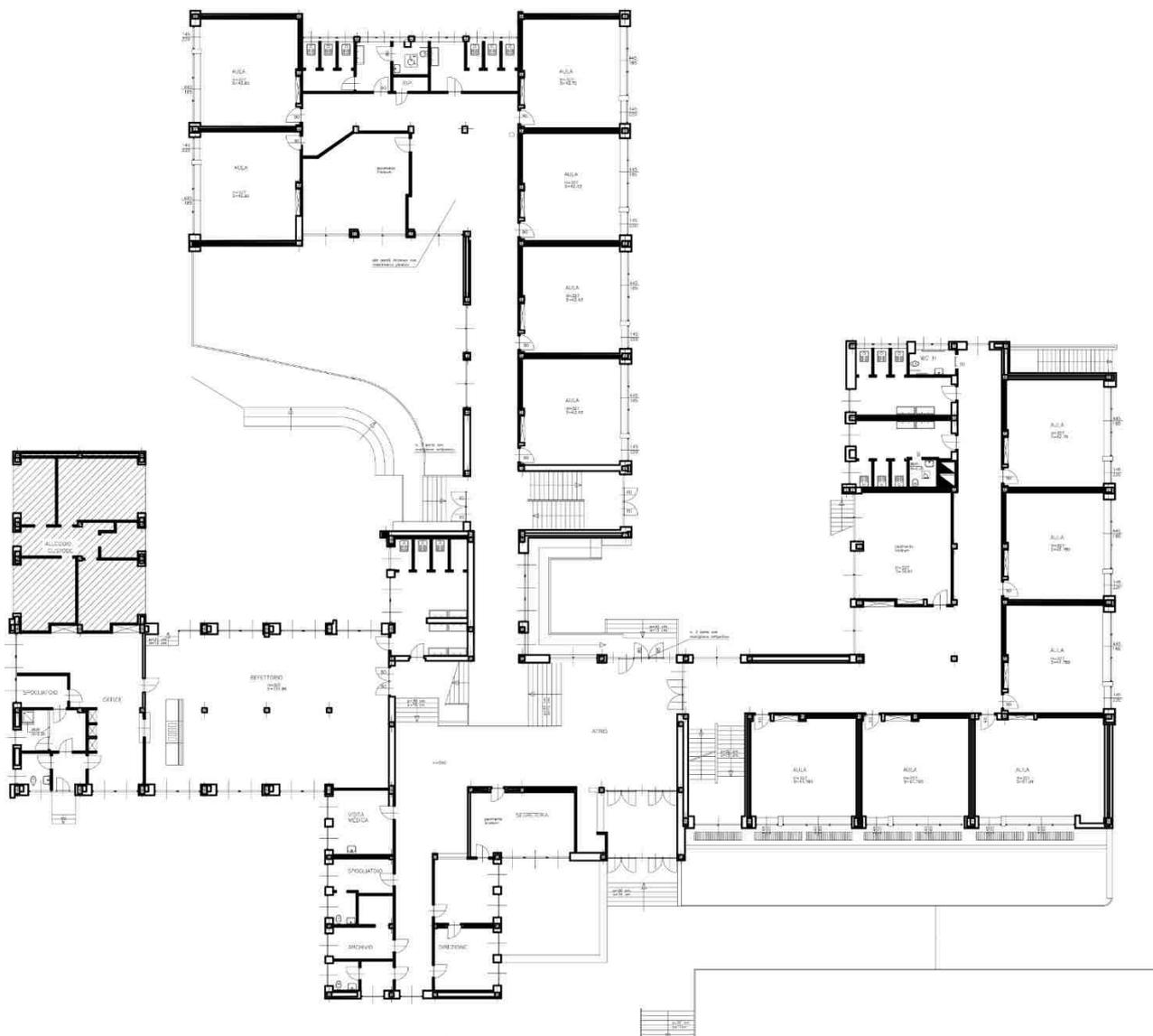


Figura 2 - Pianta piano terra

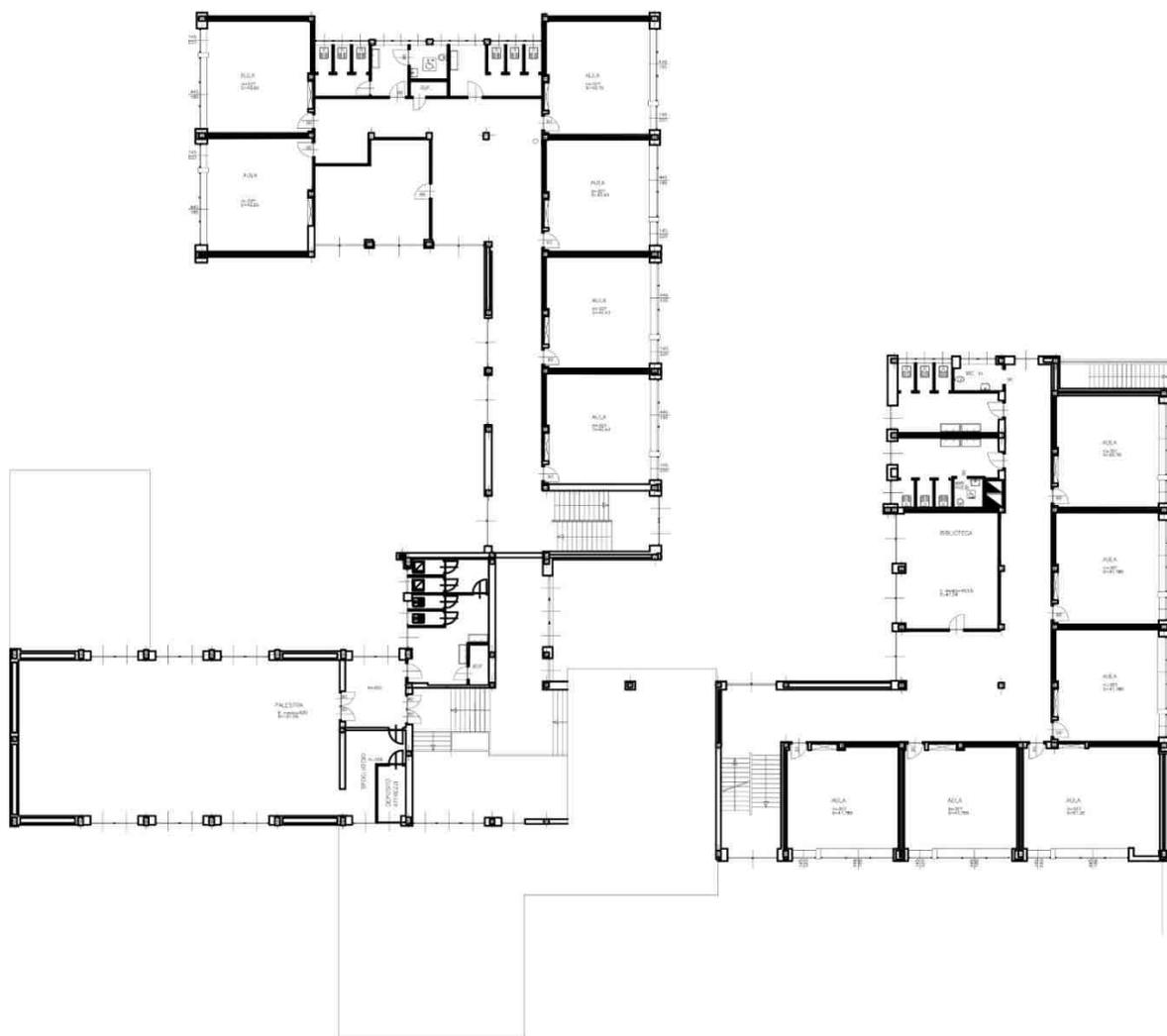


Figura 3 - Pianta piano primo

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

EDIFICIO	<b><i>Scuola elementare Sabin</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Corso Vercelli 157, Torino</i></b>
COMMITTENTE	<b><i>Iren Servizi e Innovazione</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Corso Svizzera 95</i></b>
COMUNE	<b><i>Torino</i></b>

Rif. ***Corso Vercelli 157 - Legge 10 Post.E0001***  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700

**Fondazione Torino Smart City  
via Corte d'Appello 16 Torino**

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

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

### Località di riferimento

per dati invernali	<b>Torino</b>
per dati estivi	<b>Torino</b>

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura	<b>Bauducchi</b>
per l'irradiazione	<b>Bauducchi</b>
per il vento	<b>Bauducchi</b>

### Caratteristiche del vento

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

### Dati invernali

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

### Dati estivi

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

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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/m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della struttura:** *Muratura esterna cassa vuota*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica **0,853** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza con maggiorazione ponte termico **0,938** W/m<sup>2</sup>K

Maggiorazione ponte termico **10,00** %

Spessore **450** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **58,565** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

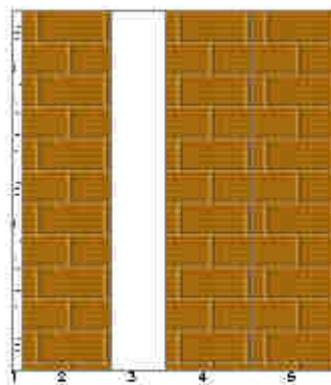
Massa superficiale (con intonaci) **409** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **388** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,228** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,267** -

Sfasamento onda termica **-11,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	11
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	75,00	0,417	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

**Legenda simboli**

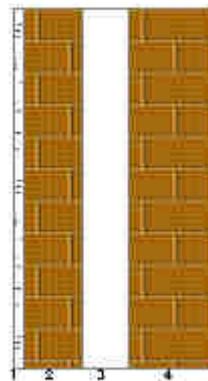
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Sottofinestra*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica	<b>1,262</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,388</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>10,00</b>	%
Spessore	<b>280</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>101,266</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>264</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>243</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,676</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,536</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-6,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	11
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	65,00	0,361	0,180	-	-	-
4	Mattone semipieno	120,00	0,632	0,190	1508	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura: Muro interno vs LNR**

**Codice: M3**

Trasmittanza termica	<b>1,646</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,646</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>150</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-2,4</b>	°C
Permeanza	<b>144,928</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>134</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>86</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,306</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,794</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-3,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	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 <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Cassonetto*

**Codice:** *M4*

Trasmittanza termica	<b>2,719</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>2,991</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>10,00</b>	%
Spessore	<b>20</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>15,552</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>9</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>9</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>2,702</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,994</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	<i>20,00</i>	<i>0,120</i>	<i>0,167</i>	<i>450</i>	<i>2,70</i>	<i>643</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,071</i>	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura:** *E muro interno su LR a T fissa (palestra)*

**Codice:** *M5*

Trasmittanza termica	<b>1,646</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,646</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>150</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>18,0</b>	°C
Permeanza	<b>144,928</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>134</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>86</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,306</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,794</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-3,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

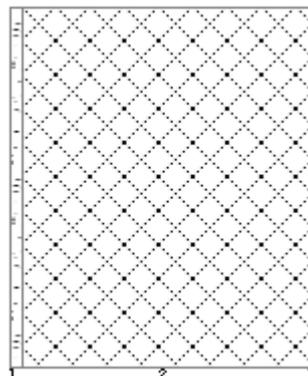
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Muratura in CLS vs terreno 40 cm*

**Codice:** *M6*

Trasmittanza termica	<b>2,590</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>1,288</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,288</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>425</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,371</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1004</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>983</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,434</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,337</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-10,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	11
2	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	400,00	2,150	0,186	2400	1,00	99
3	Impermeabilizzazione in asfalto e sabbia	10,00	1,150	0,009	2300	1,00	50000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

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

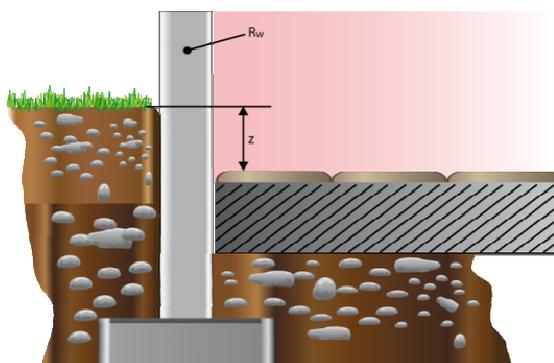
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento interrato:

#### *pavimento su terreno*

**Codice: P3**

Area del pavimento		<b>580,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>192,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>400</b> mm
Conduktività termica del terreno		<b>2,00</b> W/mK
Profondità interramento	$z$	<b>1,000</b> m
Parete controterra associata	$R_w$	<b>M6</b>

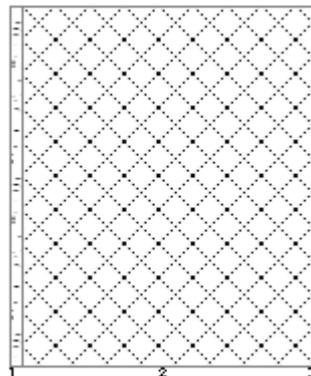


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *muratura vespaio*

**Codice:** *M7*

Trasmittanza termica	<b>2,590</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>1,072</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,072</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>425</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,371</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1004</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>983</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,434</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,405</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-10,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	11
2	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	400,00	2,150	0,186	2400	1,00	99
3	Impermeabilizzazione in asfalto e sabbia	10,00	1,150	0,009	2300	1,00	50000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

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

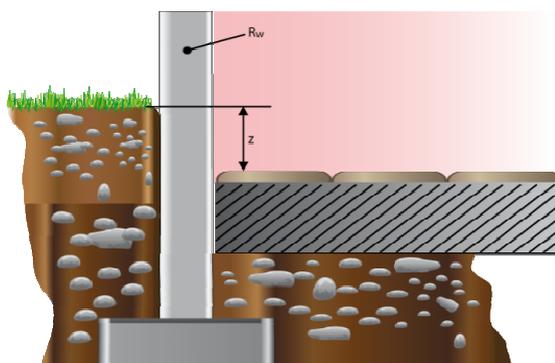
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento interrato:

*pavimento vespaio*

**Codice: P5**

Area del pavimento		<b>0,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>0,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>40</b> mm
Conduktività termica del terreno		<b>2,00</b> W/mK
Profondità interramento	$z$	<b>1,500</b> m
Parete controterra associata	$R_w$	<b>M7</b>



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

**Descrizione della struttura:** *Porta REI*

**Codice:** *M8*

Trasmittanza termica	<b>1,316</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,316</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>23</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>8,8</b>	°C
Permeanza	<b>0,010</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>16</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>16</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,314</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,999</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Acciaio	<i>1,00</i>	<i>52,000</i>	<i>0,000</i>	<i>7800</i>	<i>0,45</i>	<i>9999999</i>
2	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	<i>21,00</i>	<i>0,042</i>	<i>0,500</i>	<i>40</i>	<i>0,84</i>	<i>1</i>
3	Acciaio	<i>1,00</i>	<i>52,000</i>	<i>0,000</i>	<i>7800</i>	<i>0,45</i>	<i>9999999</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

**Legenda simboli**

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

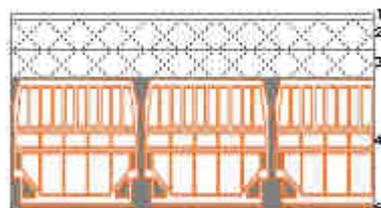
**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *pavimento interpiano LR*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica	<b>1,302</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,302</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%

Spessore	<b>280</b>	mm
Permeanza	<b>12,407</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>378</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>362</b>	kg/m <sup>2</sup>



Trasmittanza periodica	<b>0,324</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,249</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,9</b>	h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	10,00	0,170	0,059	1200	1,40	1000
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
3	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**Legenda simboli**

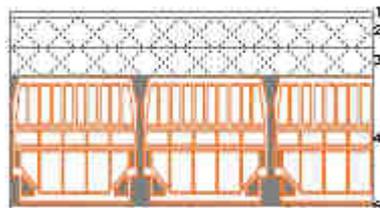
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *pavimento interpiano LNR*

**Codice:** *P2*

Trasmittanza termica	<b>1,302</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,302</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>280</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-2,4</b>	°C
Permeanza	<b>12,407</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>378</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>362</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,324</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,249</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	10,00	0,170	0,059	1200	1,40	1000
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**Legenda simboli**

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

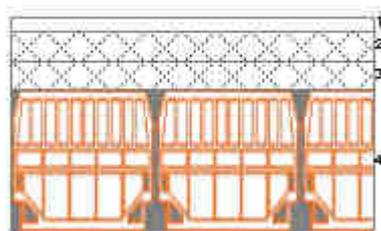
**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *pavimento su terreno*

**Codice:** *P3*

Trasmittanza termica	<b>1,662</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,437</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>0,459</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>5,00</b>	%

Spessore	<b>300</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,970</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>426</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>426</b>	kg/m <sup>2</sup>



Trasmittanza periodica	<b>0,540</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>1,234</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,4</b>	h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in marmo	20,00	3,000	0,007	2700	1,00	10000
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	40,00	1,610	0,025	2200	1,00	99
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

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

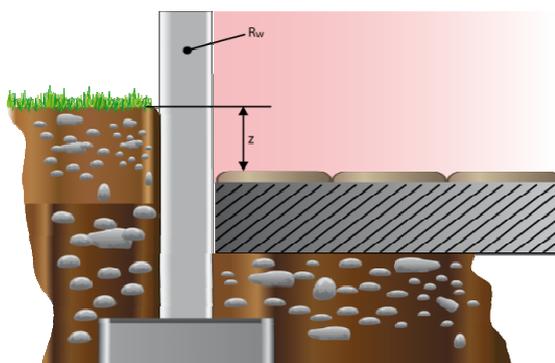
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento interrato:

#### *pavimento su terreno*

**Codice: P3**

Area del pavimento		<b>580,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>192,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>400</b> mm
Conduktività termica del terreno		<b>2,00</b> W/mK
Profondità interramento	$z$	<b>1,000</b> m
Parete controterra associata	$R_w$	<b>M6</b>



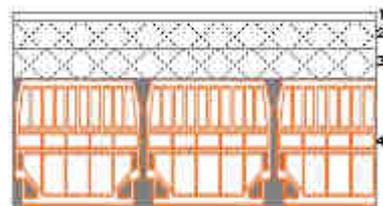
**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *pavimento su vespaio*

**Codice:** *P4*

Trasmittanza termica	<b>1,598</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,414</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>0,414</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%

Spessore	<b>270</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>12,484</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>362</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>362</b>	kg/m <sup>2</sup>



Trasmittanza periodica	<b>0,574</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>1,387</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,6</b>	h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	10,00	0,170	0,059	1200	1,40	1000
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

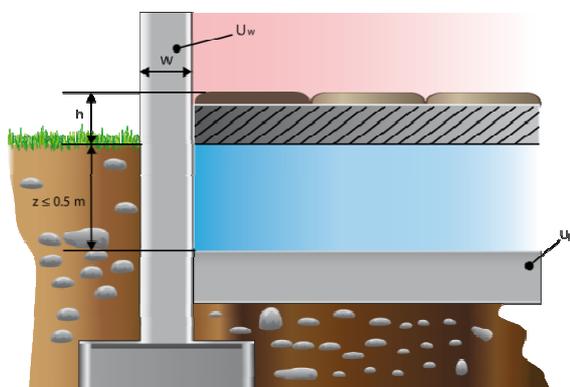
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento su spazio aerato:

#### *pavimento su vespaio*

**Codice: P4**

Area del pavimento		<b>1100,00</b>	m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>260,00</b>	m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>40</b>	mm
Conducibilità termica del terreno		<b>2,00</b>	W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	<b>0,00</b>	m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	$U_w$	<b>1,07</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	$U_p$	<b>1,57</b>	W/m <sup>2</sup> K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	$\varepsilon$	<b>0,01</b>	m <sup>2</sup> /m
Coefficiente di protezione dal vento	$f_w$	<b>0,05</b>	



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

**Descrizione della struttura:** *pavimento vespaio*

**Codice:** *P5*

Trasmittanza termica	<b>1,573</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,970</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>0,970</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%

Spessore	<b>200</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>10,000</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>240</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>240</b>	kg/m <sup>2</sup>



Trasmittanza periodica	<b>0,813</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,838</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-6,5</b>	h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,170</i>	-	-	-
1	C.I.s. in genere	<i>200,00</i>	<i>0,470</i>	<i>0,426</i>	<i>1200</i>	<i>1,00</i>	<i>100</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

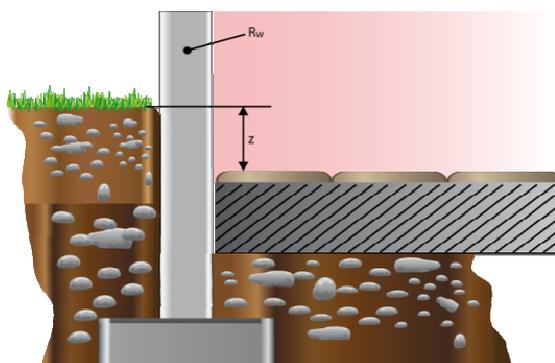
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento interrato:

*pavimento vespaio*

**Codice: P5**

Area del pavimento		<b>0,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>0,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>40</b> mm
Conduktività termica del terreno		<b>2,00</b> W/mK
Profondità interramento	$z$	<b>1,500</b> m
Parete controterra associata	$R_w$	<b>M7</b>

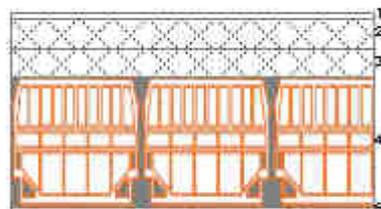


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Soffitto interpiano LR*

**Codice:** *S1*

Trasmittanza termica	<b>1,592</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,592</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>280</b>	mm
Permeanza	<b>12,407</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>378</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>362</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,541</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,340</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Linoleum	10,00	0,170	0,059	1200	1,40	1000
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

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

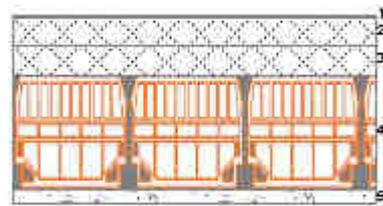
**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Copertura piana**

**Codice: S2**

Trasmittanza termica	<b>1,858</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>2,043</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>10,00</b>	%

Spessore	<b>262</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>1,853</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>370</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>342</b>	kg/m <sup>2</sup>



Trasmittanza periodica	<b>0,863</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,465</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,2</b>	h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Membrana bituminosa (per THERMO 2G)	2,00	0,170	0,012	1200	0,92	50000
2	C.l.s. in genere	40,00	1,060	0,038	1900	1,00	96
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
4	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,610	0,262	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

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

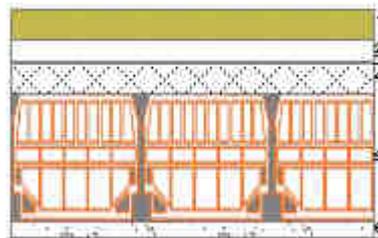
**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Copertura inclinata palestra*

**Codice:** *S3*

Trasmittanza termica	<b>1,332</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,466</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>10,00</b>	%

Spessore	<b>314</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,977</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>293</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>265</b>	kg/m <sup>2</sup>



Trasmittanza periodica	<b>0,093</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,070</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,3</b>	h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>	-	-	-
1	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	<b>40,00</b>	<b>0,024</b>	-	<b>30</b>	<b>1,30</b>	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=1400 mm <sup>2</sup> /m	<b>30,00</b>	-	-	-	-	-
3	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	<b>4,00</b>	<b>0,260</b>	-	<b>1300</b>	<b>1,00</b>	<b>50000</b>
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	<b>40,00</b>	<b>1,490</b>	-	<b>2200</b>	<b>0,88</b>	<b>70</b>
5	Blocco da solaio	<b>180,00</b>	<b>0,600</b>	-	<b>950</b>	<b>0,84</b>	<b>9</b>
6	Intonaco di calce e gesso	<b>20,00</b>	<b>0,700</b>	-	<b>1400</b>	<b>1,00</b>	<b>11</b>
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,100</b>	-	-	-

**Legenda simboli**

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

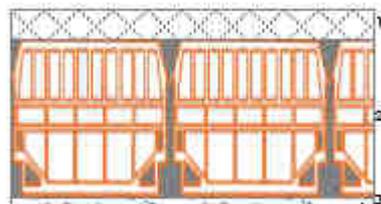
**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Soffitto su sottotetto NR*

**Codice:** *S4*

Trasmittanza termica	<b>1,746</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>1,921</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>10,00</b>	%

Spessore	<b>270</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-1,0</b>	°C
Permeanza	<b>45,045</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>346</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>330</b>	kg/m <sup>2</sup>



Trasmittanza periodica	<b>0,834</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,478</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,2</b>	h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
2	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	220,00	0,660	0,333	1100	0,84	7
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra alta seminterrato*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,080</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,899</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

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



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>140,0</b>	cm
Altezza		<b>40,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,560</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,390</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,170</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,70</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,600</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>3,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,003</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>



### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4,080</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

**Descrizione della finestra:** *finestra seminterrato*

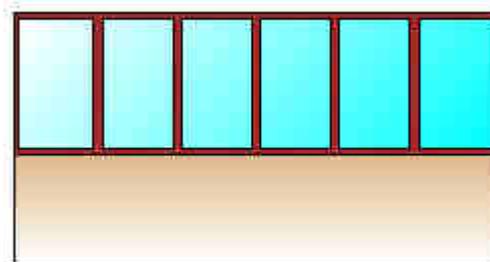
**Codice:** *W2*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,254</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,30</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>437,0</b>	cm
Altezza		<b>130,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>5,681</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>4,668</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,013</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,82</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>22,180</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>11,340</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>3,573</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M2</b>	<b>Sottofinestra</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>1,388</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	H <sub>sott</sub>	<b>100,0</b>	cm
Area		<b>4,37</b>	m <sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *finestra seminterrato*

**Codice:** *W3*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,263</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

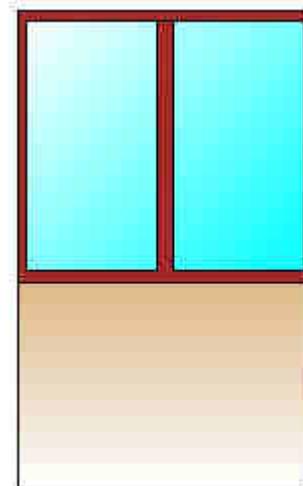
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,30</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>140,0</b>	cm
Altezza		<b>130,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,820</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,488</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,332</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,82</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,280</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,400</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>3,578</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata

**M2 Sottofinestra**

Trasmittanza termica

U **1,388** W/m<sup>2</sup>K

Altezza

H<sub>sott</sub> **100,0** cm

Area

**1,40** m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *finestra bagno*

**Codice:** *W4*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,406</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

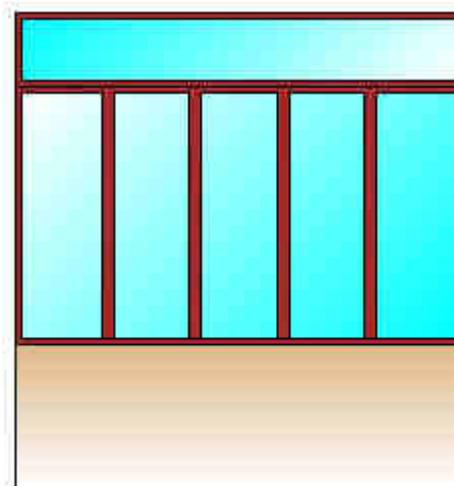
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>300,0</b>	cm
Altezza		<b>174,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>50,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>6,720</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>5,542</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,178</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,82</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>28,480</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>10,480</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,475** W/m<sup>2</sup>K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata

**M2 Sottofinestra**

Trasmittanza termica U **1,388** W/m<sup>2</sup>K

Altezza H<sub>sott</sub> **100,0** cm

Area **3,00** m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *finestra bagno*

**Codice:** *W5*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>4,219</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

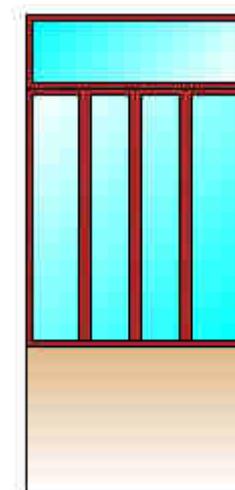
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>145,0</b>	cm
Altezza		<b>174,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>50,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,248</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,451</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,797</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,75</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>19,120</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,380</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,345** W/m<sup>2</sup>K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 Sottofinestra**  
Trasmittanza termica U **1,388** W/m<sup>2</sup>K  
Altezza H<sub>sott</sub> **100,0** cm  
Area **1,45** m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *refettorio*

**Codice:** *W6*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,504</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

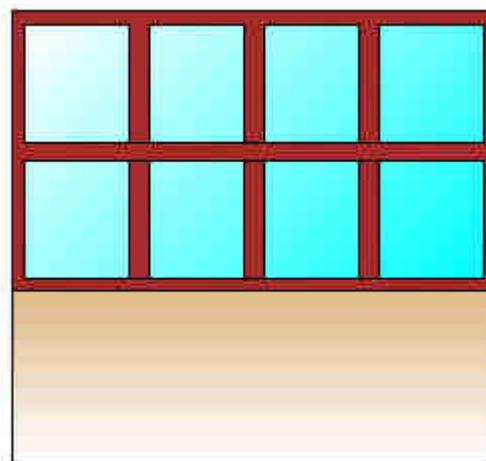
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>300,0</b>	cm
Altezza		<b>174,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>5,220</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,675</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,545</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,70</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>21,760</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,480</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>3,910</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata

**M2 Sottofinestra**

Trasmittanza termica

U **1,388** W/m<sup>2</sup>K

Altezza

H<sub>sott</sub> **110,0** cm

Area

**3,30** m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *refettorio*

**Codice:** *W7*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,448</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

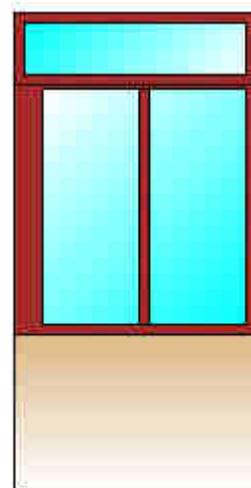
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>167,0</b>	cm
Altezza		<b>174,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>50,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,741</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,732</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,009</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,73</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>13,000</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,820</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,111** W/m<sup>2</sup>K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 Sottofinestra**  
Trasmittanza termica U **1,388** W/m<sup>2</sup>K  
Altezza H<sub>sott</sub> **110,0** cm  
Area **1,84** m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *refettorio*

**Codice:** *W8*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,614</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

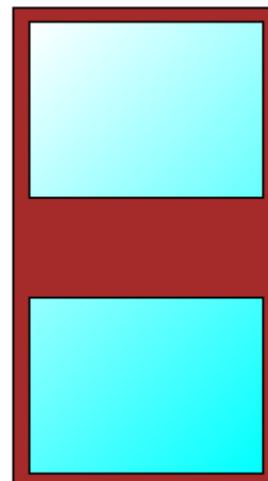
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>130,0</b>	cm
Altezza		<b>238,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,094</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,018</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,076</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,65</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>8,120</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,360</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>5,614</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

**Descrizione della finestra:** *office*

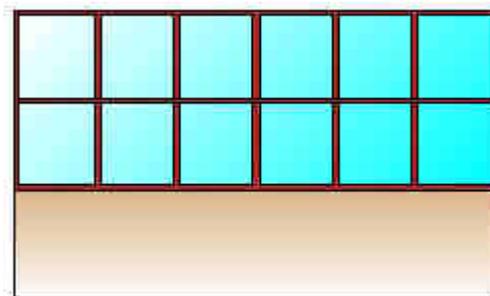
**Codice:** *W9*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,205</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

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



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>465,0</b>	cm
Altezza		<b>174,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>8,091</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>6,836</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,255</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,84</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>36,320</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>12,780</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>3,727</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata

**M2 Sottofinestra**

Trasmittanza termica

U **1,388** W/m<sup>2</sup>K

Altezza

H<sub>sott</sub> **110,0** cm

Area

**5,11** m<sup>2</sup>

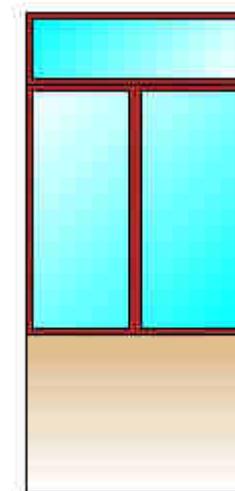
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *bagno office*

**Codice:** *W10*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,206</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

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

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>150,0</b>	cm
Altezza		<b>174,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>50,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,360</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,837</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,523</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,84</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>13,020</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,480</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>



### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo      U      **3,948**      W/m<sup>2</sup>K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata      **M2 Sottofinestra**  
Trasmittanza termica      U      **1,388**      W/m<sup>2</sup>K  
Altezza      H<sub>sott</sub>      **110,0**      cm  
Area      **1,65**      m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *porta*

**Codice:** *W11*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,694</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

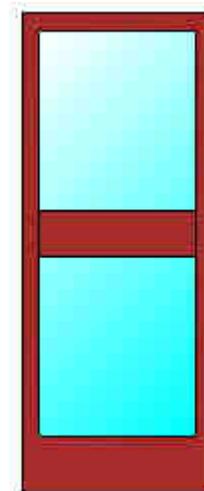
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>90,0</b>	cm
Altezza		<b>230,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,070</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,273</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,797</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,61</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,400</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,400</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>5,694</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

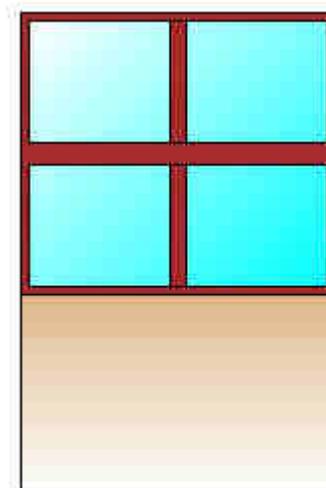
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *uffici*

**Codice:** *W12*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,355</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

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

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>150,0</b>	cm
Altezza		<b>135,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,025</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,568</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,457</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,77</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>10,040</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,700</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>3,717</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata

**M2 Sottofinestra**

Trasmittanza termica

U **1,388** W/m<sup>2</sup>K

Altezza

H<sub>sott</sub> **95,0** cm

Area

**1,42** m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *segreteria*

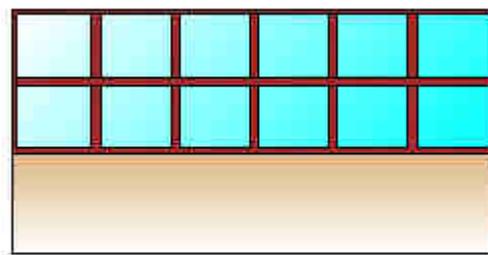
**Codice:** *W13*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,325</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

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



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>454,0</b>	cm
Altezza		<b>135,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>6,129</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>4,831</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,298</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,79</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>30,520</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>11,780</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>3,699</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata

**M2 Sottofinestra**

Trasmittanza termica

U **1,388** W/m<sup>2</sup>K

Altezza

H<sub>sott</sub> **95,0** cm

Area

**4,31** m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *ingresso*

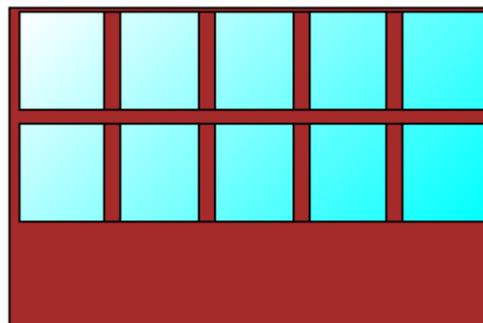
**Codice:** *W14*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,908</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

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



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>450,0</b>	cm
Altezza		<b>300,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>13,500</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>6,937</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>6,563</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,51</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>33,480</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>15,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>5,908</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

**Descrizione della finestra:** *corridoio*

**Codice:** *W15*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,228</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

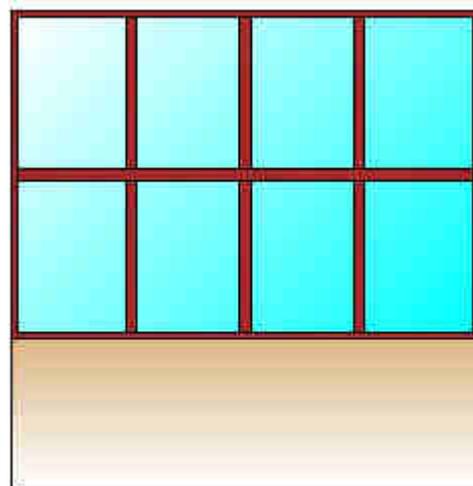
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>290,0</b>	cm
Altezza		<b>205,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>5,945</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>4,959</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,986</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,83</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>25,640</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,900</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4,012</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata

**M2 Sottofinestra**

Trasmittanza termica

U **1,388** W/m<sup>2</sup>K

Altezza

H<sub>sott</sub> **95,0** cm

Area

**2,76** m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *palestra*

**Codice:** *W16*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,223</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

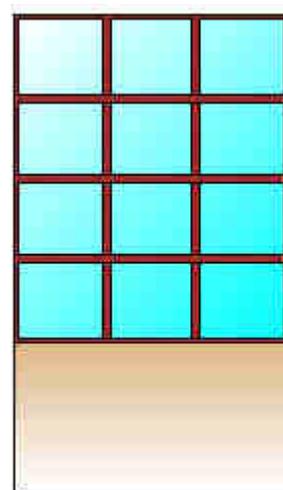
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>270,0</b>	cm
Altezza		<b>324,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>8,748</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>7,316</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,432</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,84</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>37,540</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>11,880</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4,010</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata

**M2 Sottofinestra**

Trasmittanza termica

U **1,388** W/m<sup>2</sup>K

Altezza

H<sub>sott</sub> **150,0** cm

Area

**4,05** m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *palestra*

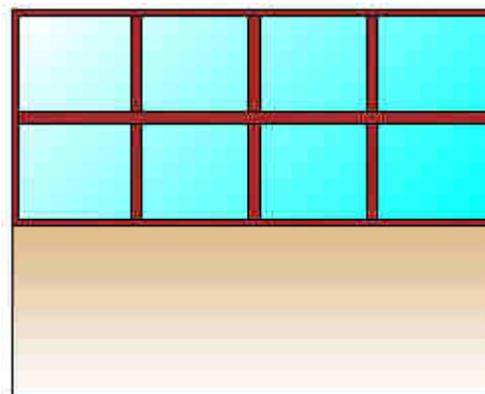
**Codice:** *W17*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,294</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

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



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>300,0</b>	cm
Altezza		<b>135,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>4,050</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,252</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,798</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,80</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>20,440</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>8,700</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>3,540</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata

**M2 Sottofinestra**

Trasmittanza termica

U **1,388** W/m<sup>2</sup>K

Altezza

H<sub>sott</sub> **110,0** cm

Area

**3,30** m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *corridoio*

**Codice:** *W18*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,263</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

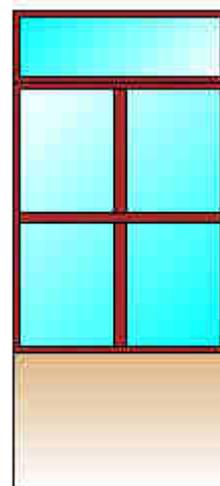
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>145,0</b>	cm
Altezza		<b>185,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>50,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,407</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,785</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,622</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,82</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>15,580</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,600</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo      U      **4,148**      W/m<sup>2</sup>K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata      **M2 Sottofinestra**  
Trasmittanza termica      U      **1,388**      W/m<sup>2</sup>K  
Altezza      H<sub>sott</sub>      **95,0**      cm  
Area      **1,38**      m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *corridoio*

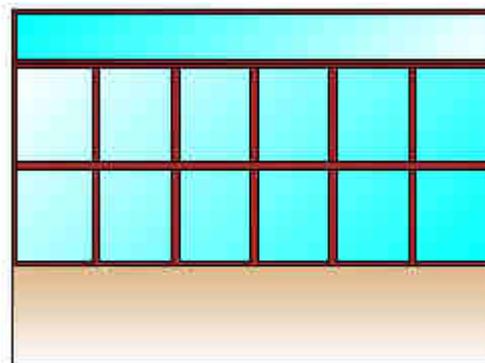
**Codice:** *W19*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,241</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

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



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>438,0</b>	cm
Altezza		<b>185,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>50,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>10,293</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>8,521</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,772</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,83</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>45,640</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>13,460</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo      U      **4,132**      W/m<sup>2</sup>K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata      **M2 Sottofinestra**  
Trasmittanza termica      U      **1,388**      W/m<sup>2</sup>K  
Altezza      H<sub>sott</sub>      **95,0**      cm  
Area      **4,16**      m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *bagni pt*

**Codice:** *W20*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,263</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

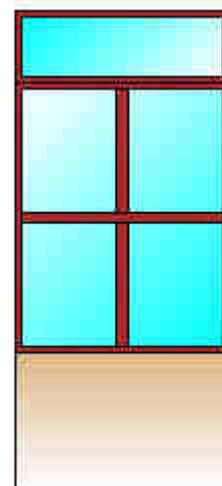
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>145,0</b>	cm
Altezza		<b>185,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>50,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,407</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,785</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,622</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,82</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>15,580</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,600</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo      U      **4,148**      W/m<sup>2</sup>K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata      **M2 Sottofinestra**  
Trasmittanza termica      U      **1,388**      W/m<sup>2</sup>K  
Altezza      H<sub>sott</sub>      **95,0**      cm  
Area      **1,38**      m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *bagni pt*

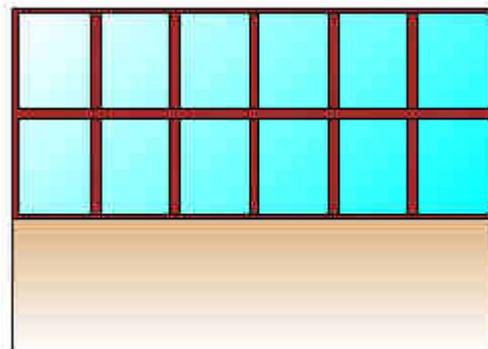
**Codice:** *W21*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,330</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

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



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>340,0</b>	cm
Altezza		<b>150,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>5,100</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>4,010</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,090</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,79</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>28,080</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,800</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>3,801</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata

**M2 Sottofinestra**

Trasmittanza termica

U **1,388** W/m<sup>2</sup>K

Altezza

H<sub>sott</sub> **95,0** cm

Area

**3,23** m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *bagni pt*

**Codice:** *W22*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,272</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

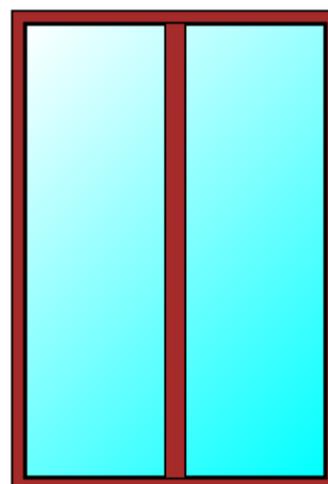
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza		<b>148,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,480</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,204</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,276</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,81</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,320</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,960</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>5,272</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

**Descrizione della finestra:** *aula grande*

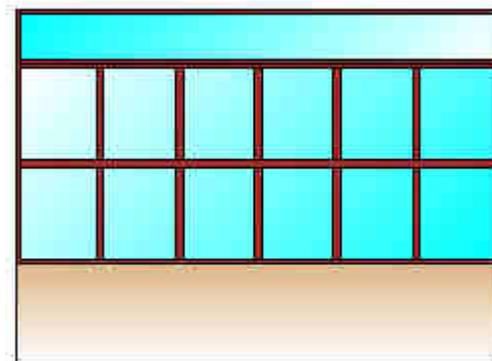
**Codice:** *W23*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,239</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

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



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>445,0</b>	cm
Altezza		<b>185,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>50,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>10,458</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>8,669</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,788</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,83</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>46,060</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>13,600</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,130** W/m<sup>2</sup>K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 Sottofinestra**  
Trasmittanza termica U **1,388** W/m<sup>2</sup>K  
Altezza H<sub>sott</sub> **95,0** cm  
Area **4,23** m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *aula piccola*

**Codice:** *W24*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,241</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

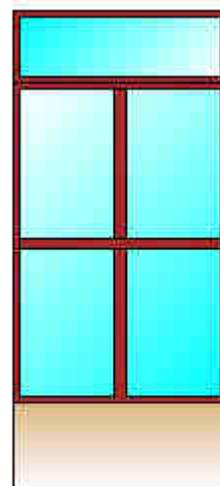
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>145,0</b>	cm
Altezza		<b>220,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>50,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,915</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,240</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,675</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,83</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>16,980</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>8,300</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo      U      **4,541**      W/m<sup>2</sup>K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata      **M2 Sottofinestra**  
Trasmittanza termica      U      **1,388**      W/m<sup>2</sup>K  
Altezza      H<sub>sott</sub>      **60,0**      cm  
Area      **0,87**      m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *ingresso secondario*

**Codice:** *W25*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,914</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

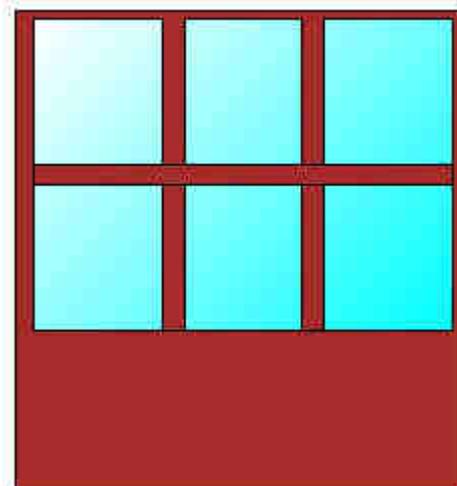
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>278,0</b>	cm
Altezza		<b>300,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>8,340</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>4,264</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>4,076</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,51</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>20,300</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>11,560</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>5,914</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

**Descrizione della finestra:** *ingresso secondario*

**Codice:** *W26*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,843</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,875</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

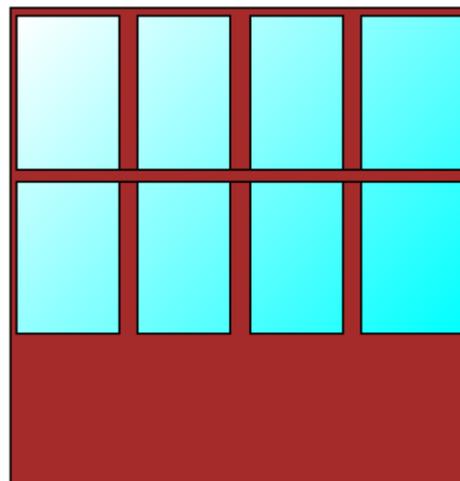
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>298,0</b>	cm
Altezza		<b>313,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>9,327</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>5,080</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>4,247</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,54</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>26,160</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>12,220</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>5,843</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

**Descrizione della finestra:** *custode nuovi*

**Codice:** *W27*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,711</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,754</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

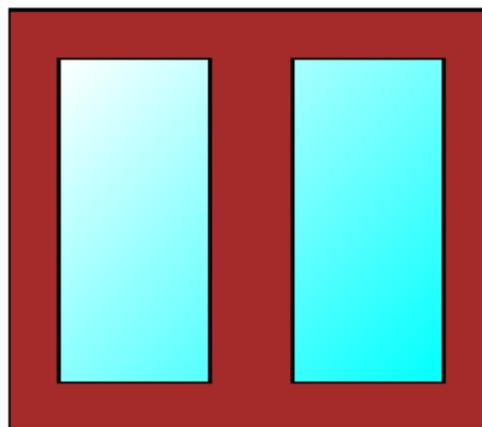
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>148,0</b>	cm
Altezza		<b>130,0</b>	cm

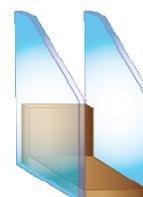


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,924</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,930</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,994</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,48</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,860</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,560</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,154</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,071</b>



### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo      U      **2,711** W/m<sup>2</sup>K

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

**Descrizione della finestra:** *ingresso su LNR*

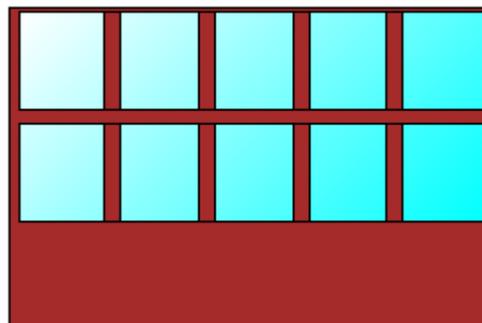
**Codice:** *W28*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>5,349</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>3,788</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

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



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>450,0</b>	cm
Altezza		<b>300,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>7,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>13,500</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>6,937</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>6,563</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,51</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>33,480</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>15,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

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

### Legenda simboli

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

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>5,349</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

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

### Dati geometrici dell'intero edificio:

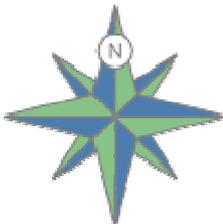
Superficie in pianta netta	<b>3674,87</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>7357,88</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>12391,08</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>15628,65</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,47</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

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

### Coefficienti di esposizione solare:

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



## DISPERSIONI DEI COMPONENTI

### Zona 1 - Aule

#### Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	T	Muratura esterna cassa vuota	0,964	-8,0	2012,09	60792	18,1
M2	T	Sottofinestra	1,445	-8,0	350,22	15697	4,7
M3	U	Muro interno vs LNR	1,646	-2,4	79,90	2946	0,9
M5	A	E muro interno su LR a T fissa (palestra)	1,646	18,0	42,34	139	0,0
M8	U	Porta REI	1,316	8,8	18,84	278	0,1
P2	U	pavimento interpiano LNR	1,302	-2,4	159,74	4658	1,4
P3	G	pavimento su terreno	0,459	-8,0	656,41	8439	2,5
P4	G	pavimento su vespaio	0,414	-8,0	1086,93	12593	3,7
S2	T	Copertura piana	2,169	-8,0	300,64	18256	5,4
S3	T	Copertura inclinata palestra	1,472	-8,0	212,00	8112	2,4
S4	U	Soffitto su sottotetto NR	1,921	-1,0	1355,59	54680	16,3

Totale: **186590** **55,5**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
W1	T	Finestra alta seminterrato	4,693	-8,0	2,24	324	0,1
W2	T	finestra seminterrato	5,971	-8,0	28,40	5080	1,5
W3	T	finestra seminterrato	5,976	-8,0	9,10	1629	0,5
W4	T	finestra bagno	5,126	-8,0	6,72	1109	0,3
W5	T	finestra bagno	4,877	-8,0	3,25	510	0,2
W6	T	refettorio	6,118	-8,0	46,98	9076	2,7
W7	T	refettorio	6,085	-8,0	3,74	765	0,2
W8	T	refettorio	6,183	-8,0	3,09	642	0,2
W9	T	office	5,941	-8,0	8,09	1346	0,4
W1 0	T	bagno office	5,942	-8,0	10,08	1929	0,6
W1 1	T	porta	6,230	-8,0	2,07	379	0,1
W1 2	T	uffici	6,030	-8,0	24,30	4581	1,4
W1 3	T	segreteria	6,012	-8,0	6,13	1083	0,3
W1 4	T	ingresso	6,356	-8,0	13,50	2883	0,9
W1 5	T	corridoio	5,955	-8,0	124,84	23245	6,9
W1 6	T	palestra	5,952	-8,0	52,50	9140	2,7
W1 7	T	palestra	5,994	-8,0	4,05	714	0,2
W1 8	T	corridoio	5,976	-8,0	3,40	627	0,2
W1 9	T	corridoio	5,963	-8,0	10,29	1890	0,6
W2	T	bagni pt	5,976	-8,0	20,42	3930	1,2

0							
W2 1	T	bagni pt	6,015	-8,0	51,00	10307	3,1
W2 2	T	bagni pt	5,981	-8,0	5,92	1190	0,4
W2 3	T	aula grande	5,961	-8,0	251,07	45923	13,7
W2 4	T	aula piccola	5,963	-8,0	93,86	17173	5,1
W2 5	T	ingresso secondario	6,359	-8,0	8,34	1708	0,5
W2 6	T	ingresso secondario	6,318	-8,0	9,33	1815	0,5
W2 8	U	ingresso su LNR	5,349	8,8	13,50	809	0,2

Totale: **149809** **44,5**

## **Zona 2 - Alloggio custode**

### **Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti**

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	$\theta_e$ [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	$\Phi_{tr}$ [W]	% $\Phi_{Tot}$ [%]
M1	T	Muratura esterna cassa vuota	0,964	-8,0	106,28	3293	29,3
P4	G	pavimento su vespaio	0,414	-8,0	95,75	1109	9,9
S2	T	Copertura piana	2,169	-8,0	95,75	5814	51,7

Totale: **10217** **90,9**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	$\theta_e$ [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	$\Phi_{tr}$ [W]	% $\Phi_{Tot}$ [%]
W2 7	T	custode nuovi	2,836	-8,0	11,52	1022	9,1

Totale: **1022** **9,1**

### Legenda simboli

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

## RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

**Vicini presenti**

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

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

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	aule pt	20,0	2,54	15093	14070	3649	32812	32812
2	aule pt	20,0	2,54	9518	6846	1776	18139	18139
3	aule pt	20,0	2,54	21221	21881	5675	48776	48776
4	aula p1	20,0	2,54	12557	6980	1810	21347	21347
5	aula p1	20,0	2,54	21368	13879	3600	38846	38846
6	aule p1	20,0	2,54	32312	21807	5656	59775	59775
7	corridoio pt	20,0	0,50	16976	3601	4748	25325	25325
8	atrio alto	20,0	0,50	4258	2060	1576	7894	7894
9	corridoio	20,0	0,50	3917	650	857	5425	5425
10	visita medica	20,0	0,50	2498	236	311	3045	3045
11	archivio	20,0	0,50	1611	184	243	2039	2039
12	atrio e corr dx	20,0	0,50	18588	3896	5137	27621	27621
13	attività	20,0	0,50	4063	602	793	5458	5458
14	archivio	20,0	0,50	4782	864	1234	6880	6880
15	corridoio semint	20,0	0,50	18246	3737	5338	27320	27320
16	depositi	20,0	0,50	12505	3350	4785	20639	20639
17	corridoio p1	20,0	0,50	15683	2619	3454	21756	21756
18	corridoio p1	20,0	0,50	4268	581	766	5614	5614
19	biblioteca	20,0	2,06	4633	2565	821	8019	8019
20	corridoio p1	20,0	0,50	14627	2636	3476	20739	20739
21	servizi pt	20,0	8,00	5645	8785	840	15270	15270
22	servizi refettorio	20,0	8,00	3004	7830	749	11582	11582
23	servizi refettorio	20,0	8,00	2997	5570	533	9100	9100
24	servizi spogliatoio	20,0	8,00	2209	2467	236	4912	4912
25	servizi direzione	20,0	8,00	2048	1457	139	3645	3645
26	servizi pt	20,0	8,00	6801	12082	1156	20038	20038
27	servizi p1	20,0	8,00	7078	8816	843	16738	16738
28	servizi p1	20,0	8,00	7552	12141	1161	20854	20854
30	segreteria	20,0	0,75	3700	624	548	4873	4873
31	direzione	20,0	0,75	5583	731	642	6956	6956
32	servizi palestra	20,0	8,00	6258	7700	737	14695	14695
33	spogliatoio palestra	20,0	8,00	2198	3676	328	6202	6202
34	deposito attrezzi palestra	20,0	4,08	2047	2370	415	4833	4833
35	palestra	18,0	1,42	25640	14431	3781	43851	43851
36	refettorio	20,0	6,85	11571	31560	3040	46171	46171
37	refettorio	20,0	6,85	3345	10468	1008	14821	14821

Totale:      **336399**      **243748**      **71863**      **652010**      **652010**

### Zona 2 - Alloggio custode fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
-----	-------------	--------------------	------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------------------------

2	alloggio custode	20,0	0,50	11238	1241	0	12480	12480
Totale:				<b>11238</b>	<b>1241</b>	<b>0</b>	<b>12480</b>	<b>12480</b>
<b>Totale Edificio:</b>				<b>347637</b>	<b>244990</b>	<b>71863</b>	<b>664490</b>	<b>664490</b>

Legenda simboli

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

## RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>lorda</sub> [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [-]
1	Aule	15266,54	12125,42	3593,13	4025,15	7048,58	0,46
2	Alloggio custode	362,11	265,65	81,74	95,75	309,30	0,85

Totale: **15628,65**   **12391,08**   **3674,87**   **4120,90**   **7357,88**   **0,47**

### Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ <sub>tr</sub> [W]	Φ <sub>ve</sub> [W]	Φ <sub>rh</sub> [W]	Φ <sub>hl</sub> [W]	Φ <sub>hl sic</sub> [W]
1	Aule	336399	243748	71863	652010	652010
2	Alloggio custode	11238	1241	0	12480	12480

Totale: **347637**   **244990**   **71863**   **664490**   **664490**

### Legenda simboli

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

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

### Dati climatici della località:

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

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,7	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 : Aule

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

#### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>3593,13</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>7048,58</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>12125,42</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>15266,54</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,46</b> m <sup>-1</sup>

### Zona 2 : Alloggio custode

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

**Dati geometrici:**

Superficie in pianta netta	<b><i>81,74</i></b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b><i>309,30</i></b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b><i>265,65</i></b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b><i>362,11</i></b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b><i>0,85</i></b>	m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

### Zona 1 : Aule

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	Muratura esterna cassa vuota	0,938	2012,09	1887,4
M2	Sottofinestra	1,388	350,22	486,2
S2	Copertura piana	2,043	300,64	614,3
S3	Copertura inclinata palestra	1,466	212,00	310,7
W1	Finestra alta seminterrato	4,080	2,24	9,1
W2	finestra seminterrato	5,254	28,40	149,2
W3	finestra seminterrato	5,263	9,10	47,9
W4	finestra bagno	4,406	6,72	29,6
W5	finestra bagno	4,219	3,25	13,7
W6	refettorio	5,504	46,98	258,6
W7	refettorio	5,448	3,74	20,4
W8	refettorio	5,614	3,09	17,3
W9	office	5,205	8,09	42,1
W10	bagno office	5,206	10,08	52,5
W11	porta	5,694	2,07	11,8
W12	uffici	5,355	24,30	130,1
W13	segreteria	5,325	6,13	32,6
W14	ingresso	5,908	13,50	79,8
W15	corridoio	5,228	124,85	652,7
W16	palestra	5,223	52,50	274,2
W17	palestra	5,294	4,05	21,4
W18	corridoio	5,263	3,40	17,9
W19	corridoio	5,241	10,29	53,9
W20	bagni pt	5,263	20,42	107,5
W21	bagni pt	5,330	51,00	271,8
W22	bagni pt	5,272	5,92	31,2
W23	aula grande	5,239	251,07	1315,2
W24	aula piccola	5,241	93,86	492,0
W25	ingresso secondario	5,914	8,34	49,3
W26	ingresso secondario	5,843	9,33	54,5

Totale **7535,0**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P3	pavimento su terreno	0,459	656,41	301,4
P4	pavimento su vespaio	0,414	1086,93	449,8

Totale **751,2**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, U</sub> [-]	H <sub>U</sub> [W/K]
M3	Muro interno vs LNR	1,646	79,90	0,80	105,2
M8	Porta REI	1,316	18,84	0,40	9,9
P2	pavimento interpiano LNR	1,302	159,74	0,80	166,3
S4	Soffitto su sottotetto NR	1,921	1355,59	0,75	1952,9
W28	ingresso su LNR	5,349	13,50	0,40	28,9

Totale **2263,2**

#### H<sub>A</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, A</sub> [-]	H <sub>A</sub> [W/K]
-----	----------------------	------------------------------------	------------------------------------	---------------------------	-------------------------

M5	E muro interno su LR a T fissa (palestra)	1,646	42,34	1,00	69,7
Totale					<b>69,7</b>

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	aule pt	Naturale	592,99	708,52	0,47	236,2
2	aule pt	Naturale	288,54	344,75	0,47	114,9
3	aule pt	Naturale	922,19	1101,84	0,47	367,3
4	aula p1	Naturale	294,19	351,50	0,47	117,2
5	aula p1	Naturale	584,93	698,89	0,47	233,0
6	aule p1	Naturale	919,10	1098,15	0,47	366,1
7	corridoio pt	Naturale	771,58	231,47	0,60	77,2
8	atrio alto	Naturale	441,39	132,42	0,60	44,1
9	corridoio	Naturale	139,33	41,80	0,60	13,9
10	visita medica	Naturale	50,54	15,16	0,60	5,1
11	archivio	Naturale	39,52	11,86	0,60	4,0
12	atrio e corr dx	Naturale	834,76	250,43	0,60	83,5
13	attività	Naturale	128,93	38,68	0,60	12,9
14	archivio	Naturale	185,13	55,54	0,60	18,5
15	corridoio semint	Naturale	800,70	240,21	0,60	80,1
16	depositi	Naturale	717,78	215,33	0,60	71,8
17	corridoio p1	Naturale	561,24	168,37	0,60	56,1
18	corridoio p1	Naturale	124,41	37,32	0,60	12,4
19	biblioteca	Naturale	133,38	118,17	0,43	39,4
20	corridoio p1	Naturale	564,82	169,45	0,60	56,5
21	servizi pt	Naturale	117,66	75,30	0,08	25,1
22	servizi refettorio	Naturale	104,86	67,11	0,08	22,4
23	servizi refettorio	Naturale	74,59	47,74	0,08	15,9
24	servizi spogliatoio	Naturale	33,04	21,15	0,08	7,0
25	servizi direzione	Naturale	19,52	12,49	0,08	4,2
26	servizi pt	Naturale	161,81	103,56	0,08	34,5
27	servizi p1	Naturale	118,08	75,57	0,08	25,2
28	servizi p1	Naturale	162,60	104,06	0,08	34,7
30	segreteria	Naturale	89,08	39,47	0,59	13,2
31	direzione	Naturale	104,29	46,21	0,59	15,4
32	servizi palestra	Naturale	103,12	66,00	0,08	22,0
33	spogliatoio palestra	Naturale	49,23	169,35	0,43	56,5
34	deposito attrezzi palestra	Naturale	62,25	18,68	0,60	6,2
35	palestra	Naturale	1172,05	299,71	0,18	99,9
36	refettorio	Naturale	493,97	1149,70	0,34	383,2
37	refettorio	Naturale	163,83	381,32	0,34	127,1
Totale						<b>2902,4</b>

**Zona 2 : Alloggio custode**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	Muratura esterna cassa vuota	0,938	106,28	99,7
S2	Copertura piana	2,043	95,75	195,7
W27	custode nuovi	2,711	11,52	31,2
Totale				<b>326,6</b>

**H<sub>G</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P4	pavimento su vespaio	0,414	95,75	39,6
Totale				<b>39,6</b>

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
-----	--------------------	--------------	--------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------	-----------------------

2	alloggio custode	Naturale	265,65	79,70	0,60	26,6
Totale						<b>26,6</b>

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
$\Psi$	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$b_{tr,X}$	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 : Aule

Categoria DPR 412/93	<b>E.7</b>	-	Superficie esterna	<b>7048,58</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>3593,13</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>15266,54</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>12125,42</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,46</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>4,00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>7357,87</b>	m <sup>2</sup>

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

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	T [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	34365	4659	10718	49742	17118	5864	22982	13,2	0,859	30002
Novembre	94829	8314	27441	130584	18172	10348	28520	13,2	0,955	103352
Dicembre	131331	9984	37425	178740	18487	10693	29180	13,2	0,972	150370
Gennaio	141804	10859	40448	193112	20327	10693	31020	13,2	0,973	162929
Febbraio	112525	10151	32828	155504	25940	9658	35599	13,2	0,951	121642
Marzo	80963	10721	25116	116800	37873	10693	48566	13,2	0,878	74147
Aprile	27301	6128	9241	42670	21533	5174	26707	13,2	0,791	21548
<b>Totali</b>	<b>623119</b>	<b>60817</b>	<b>183216</b>	<b>867152</b>	<b>159450</b>	<b>63124</b>	<b>222574</b>			<b>663991</b>

#### Zona 2 : Alloggio custode

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>309,30</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>81,74</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>362,11</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>265,65</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,85</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,10</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>0,00</b>	m <sup>2</sup>

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

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	T [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	894	297	99	1290	149	170	319	14,3	0,950	986
Novembre	3031	530	252	3813	161	300	461	14,3	0,986	3359
Dicembre	4352	636	344	5332	166	310	476	14,3	0,992	4860
Gennaio	4670	692	372	5733	181	310	492	14,3	0,992	5245
Febbraio	3493	647	302	4441	228	280	508	14,3	0,987	3939
Marzo	2087	683	231	3001	327	310	637	14,3	0,961	2389
Aprile	456	390	85	932	181	150	331	14,3	0,910	630
<b>Totali</b>	<b>18983</b>	<b>3874</b>	<b>1685</b>	<b>24543</b>	<b>1393</b>	<b>1831</b>	<b>3224</b>			<b>21409</b>

#### Legenda simboli

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

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

**Edificio : Scuola elementare Sabin**

### Modalità di funzionamento

**Aule**

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

**Palestra**

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

**Uffici/Custode**

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>91,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>97,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>96,0</b>	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	<b>95,9</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	<b>81,0</b>	%

### Dati per circuito

**Aule**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Radiatori su parete esterna non isolata (<math>U &gt; 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}</math>)</b>		
Temperatura di mandata di progetto	<b>80,0</b>	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>570601</b>	W	
Fabbisogni elettrici	<b>0</b>	W	
Rendimento di emissione	<b>91,3</b>	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>
Caratteristiche	<b>P banda proporzionale 2 °C</b>

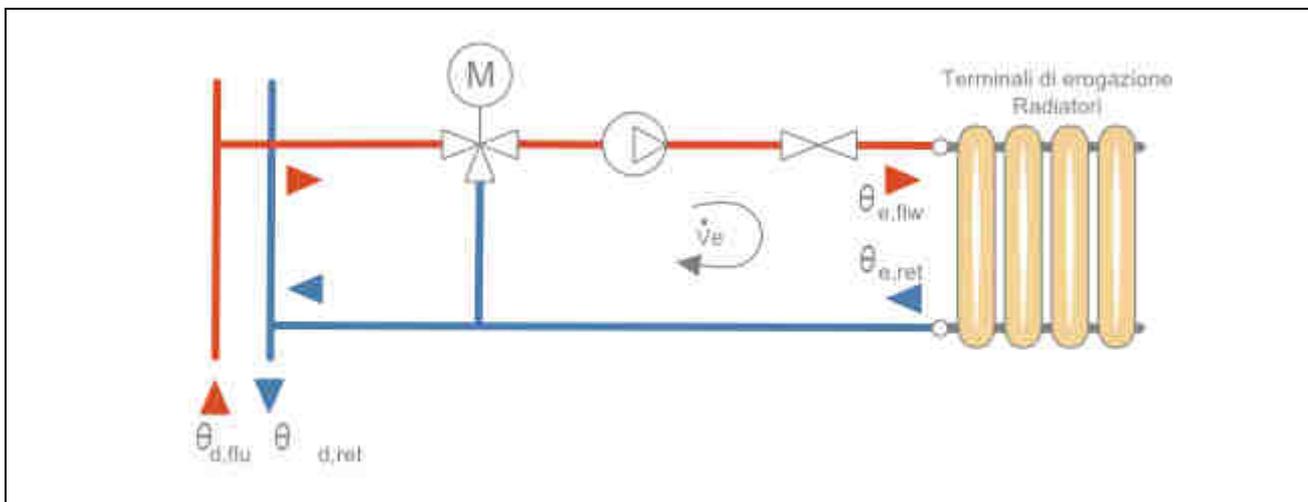
Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**  
 Tipo di impianto **Centralizzato a distribuzione orizzontale**  
 Posizione impianto **Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato e terreno con distribuzione monotubo**  
 Posizione tubazioni **-**  
 Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**  
 Numero di piani **1**  
 Fattore di correzione **1,00**  
 Rendimento di distribuzione utenza **96,0** %  
 Fabbisogni elettrici **1380** 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 **30,0** °C  
 Portata nominale **18005,20** kg/h  
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**  
 Temperatura di mandata massima **80,0** °C  
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C  
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	29,5	39,5	20,0
novembre	30	35,9	45,9	25,9
dicembre	31	40,6	50,6	30,6
gennaio	31	42,0	52,0	32,0

febbraio	28	39,0	49,0	29,0
marzo	31	32,0	42,0	22,0
aprile	15	28,1	38,1	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

**Palestra**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Radiatori su parete esterna non isolata (<math>U &gt; 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}</math>)</b>		
Temperatura di mandata di progetto	<b>80,0</b>	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>69580</b>	W	
Fabbisogni elettrici	<b>0</b>	W	
Rendimento di emissione	<b>89,3</b>	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

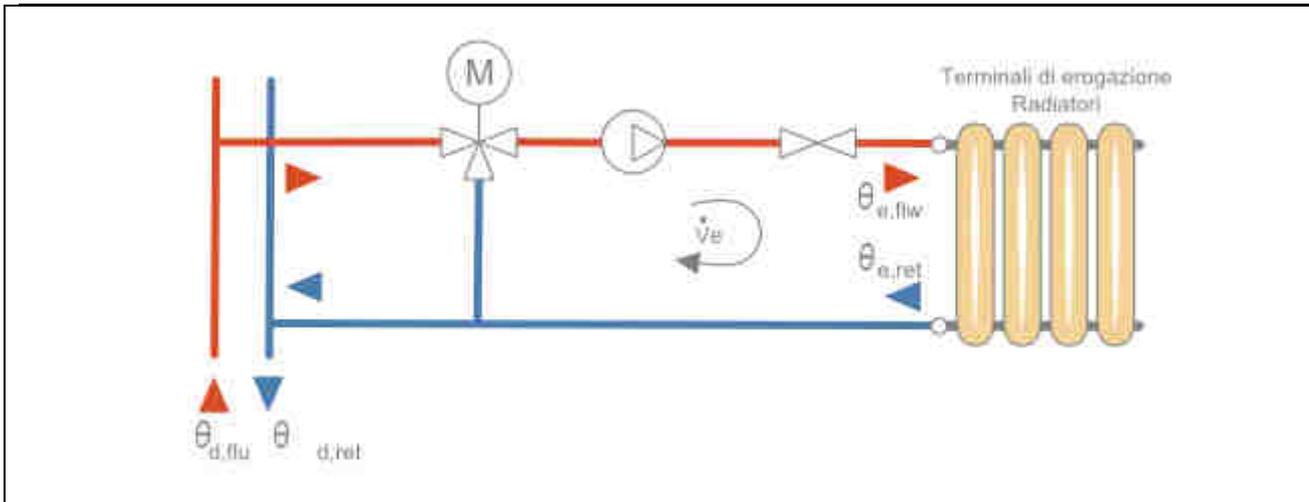
Tipo	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>
Caratteristiche	<b>P banda proporzionale 2 °C</b>
Rendimento di regolazione	<b>97,0</b> %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Centralizzato a distribuzione orizzontale</b>
Posizione impianto	<b>Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato e terreno con distribuzione monotubo</b>
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	<b>1</b>
Fattore di correzione	<b>1,00</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>96,0</b> %
Fabbisogni elettrici	<b>140</b> W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	<b>Valvole termostatiche, bitubo</b>
------------------	--------------------------------------



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b>	%
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>50,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,30</b>	-
$\Delta T$ di progetto lato acqua	<b>30,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	<b>2195,58</b>	kg/h
Criterio di calcolo	<b>Temperatura di mandata variabile</b>	
Temperatura di mandata massima	<b>80,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
$\Delta T$ mandata/ritorno	<b>20,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	<b>5,0</b>	$^{\circ}\text{C}$

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{e,flw}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{e,ret}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]
ottobre	17	30,0	40,0	20,0
novembre	30	36,7	46,7	26,7
dicembre	31	41,7	51,7	31,7
gennaio	31	43,1	53,1	33,1
febbraio	28	39,9	49,9	29,9
marzo	31	32,6	42,6	22,6
aprile	15	28,5	38,5	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

**Uffici/Custode**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Radiatori su parete esterna non isolata (<math>U &gt; 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}</math>)</b>	
Temperatura di mandata di progetto	<b>80,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>24308</b>	W
Fabbisogni elettrici	<b>0</b>	W
Rendimento di emissione	<b>91,3</b>	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

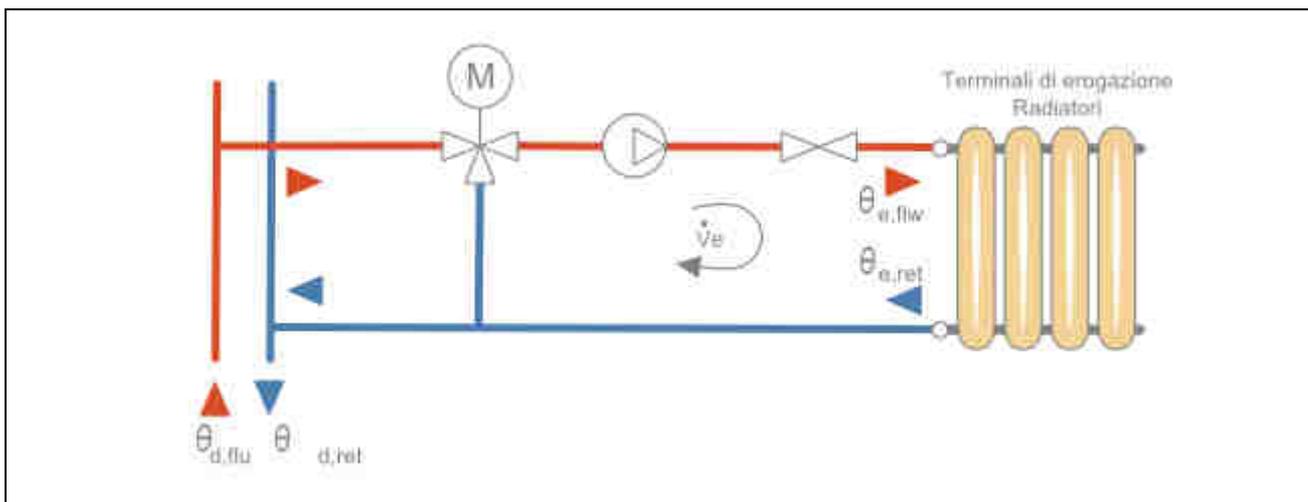
Tipo	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>
Caratteristiche	<b>P banda proporzionale 2 °C</b>
Rendimento di regolazione	<b>97,0</b> %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Centralizzato a distribuzione orizzontale</b>
Posizione impianto	<b>Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato e terreno con distribuzione monotubo</b>
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	<b>1</b>
Fattore di correzione	<b>1,00</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>96,0</b> %
Fabbisogni elettrici	<b>330</b> W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b> %
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>50,0</b> °C
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,30</b> -
$\Delta T$ di progetto lato acqua	<b>30,0</b> °C
Portata nominale	<b>767,03</b> kg/h
Criterio di calcolo	<b>Temperatura di mandata variabile</b>
Temperatura di mandata massima	<b>80,0</b> °C
$\Delta T$ mandata/ritorno	<b>20,0</b> °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	<b>5,0</b> °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	32,3	42,3	22,3

novembre	30	40,5	50,5	30,5
dicembre	31	46,7	56,7	36,7
gennaio	31	48,3	58,3	38,3
febbraio	28	44,5	54,5	34,5
marzo	31	35,4	45,4	25,4
aprile	15	30,0	40,0	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	33,7	47,3	20,1
novembre	30	40,9	55,5	26,2
dicembre	31	46,4	61,7	31,1
gennaio	31	47,9	63,3	32,5
febbraio	28	44,5	59,5	29,4
marzo	31	36,3	50,4	22,2
aprile	15	32,5	45,0	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

**CENTRALE TERMICA**

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Caldaia a condensazione	Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)
2	Caldaia a condensazione	Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Generatore 1 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**  
 Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**

Metodo di calcolo **Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)**

Marca/Serie/Modello **Hoval Top Gas 120 - 4 caldaie**

Potenza utile nominale	$\Phi_{gn,Pn}$	<b>416,00</b>	kW
Potenza utile a carico intermedio	$\Phi_{gn,Pint}$	<b>78,80</b>	kW
Potenza persa in stand-by (carico nullo)	$\Phi_{gn,I,Po}$	<b>2,36</b>	kW

Caratteristiche:

Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	<b>97,00</b>	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	<b>107,00</b>	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,Pn}$	$W_{aux,Pn}$	<b>848</b>	W
Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,Pint}$	$W_{aux,Pint}$	<b>96</b>	W
Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,I,Po}$	$W_{aux,Po}$	<b>5</b>	W

Fabbisogni elettrici del circolatore:

Potenza elettrica assorbita	$W_{aux,c}$	<b>428</b>	W
-----------------------------	-------------	------------	---

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	<b>Centrale termica</b>
Fattore di riduzione della temperatura	<b>0,30</b> -
Temperatura ambiente installazione [°C]	

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

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	<b>416,00</b>	kW
Salto termico nominale in caldaia	<b>10,0</b>	°C

Dati scambiatore:

Potenza nominale	<b>456,00</b>	kW
Temperatura mandata caldaia	<b>80,0</b>	°C
Temperatura ritorno caldaia	<b>60,0</b>	°C
Temperatura mandata distribuzione	<b>67,0</b>	°C
Temperatura ritorno distribuzione	<b>57,0</b>	°C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	46,3	47,3	45,3
novembre	30	53,5	55,5	51,5
dicembre	31	58,8	61,7	56,0
gennaio	31	60,3	63,3	57,2
febbraio	28	57,0	59,5	54,4
marzo	31	49,0	50,4	47,6
aprile	15	44,1	45,0	43,3

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

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	<b>Riscaldamento</b>
Tipo di generatore	<b>Caldaia a condensazione</b>
Metodo di calcolo	<b>Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)</b>

Marca/Serie/Modello	<b>Hoval Top Gas 120 - 4 caldaie</b>
Potenza utile nominale	$\Phi_{gn,Pn}$ <b>416,00</b> kW
Potenza utile a carico intermedio	$\Phi_{gn,Pint}$ <b>78,80</b> kW
Potenza persa in stand-by (carico nullo)	$\Phi_{gn,l,Po}$ <b>2,36</b> kW

Caratteristiche:

Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$ <b>97,00</b> %
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$ <b>107,00</b> %

Fabbisogni elettrici:

Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,Pn}$	$W_{aux,Pn}$ <b>848</b> W
Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,Pint}$	$W_{aux,Pint}$ <b>96</b> W
Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,l,Po}$	$W_{aux,Po}$ <b>5</b> W

Fabbisogni elettrici del circolatore:

Potenza elettrica assorbita	$W_{aux,c}$ <b>428</b> W
-----------------------------	--------------------------

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	<b>Centrale termica</b>
Fattore di riduzione della temperatura	<b>0,30</b> -

Temperatura ambiente installazione [°C]

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

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	<b>416,00</b> kW
Salto termico nominale in caldaia	<b>10,0</b> °C

Dati scambiatore:

Potenza nominale	<b>456,00</b>	kW
Temperatura mandata caldaia	<b>80,0</b>	°C
Temperatura ritorno caldaia	<b>60,0</b>	°C
Temperatura mandata distribuzione	<b>67,0</b>	°C
Temperatura ritorno distribuzione	<b>57,0</b>	°C

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

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

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

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

**Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico**

**Edificio : Scuola elementare Sabin**

**Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione**

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn}$ [%]	Combustibile [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	198419	198759	94,7	19996
febbraio	28	148165	147132	95,5	14802
marzo	31	90295	87489	98,0	8802
aprile	15	26162	24889	99,8	2504
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	36558	35019	99,2	3523
novembre	30	125900	123830	96,5	12458
dicembre	31	183147	182792	95,0	18389

Mese	gg	FC [-]	$\Phi_{gn,Px}$ [kW]
gennaio	31	0,641	266,69
febbraio	28	0,530	220,48
marzo	31	0,292	121,36
aprile	15	0,175	72,67
maggio	-	-	-
giugno	-	-	-
luglio	-	-	-
agosto	-	-	-
settembre	-	-	-
ottobre	17	0,215	89,60
novembre	30	0,420	174,86
dicembre	31	0,592	246,16

**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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico
$\Phi_{gn,Px}$	Potenza media richiesta al carico effettivo

**Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione**

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0

Mese	gg	FC [-]	$\Phi_{gn,Px}$ [kW]
gennaio	31	0,000	0,00
febbraio	28	0,000	0,00
marzo	31	0,000	0,00
aprile	15	0,000	0,00
maggio	-	-	-
giugno	-	-	-
luglio	-	-	-
agosto	-	-	-
settembre	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,00
novembre	30	0,000	0,00
dicembre	31	0,000	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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico
$\Phi_{gn,Px}$	Potenza media richiesta al carico effettivo

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]
gennaio	31	198759	801	210259
febbraio	28	147132	572	155604
marzo	31	87489	278	92405
aprile	15	24889	81	26291
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	35019	113	36991
novembre	30	123830	453	130904
dicembre	31	182792	727	193349
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>799909</b>	<b>3025</b>	<b>845803</b>

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

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : Scuola elementare Sabin</b>	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	3674,87	m <sup>2</sup>
---	------------	-----	------------------	---------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	845803	1422	847224	230,16	0,39	230,55
Acqua calda sanitaria	7304	534	7838	1,99	0,15	2,13
Illuminazione	127977	30846	158823	34,82	8,39	43,22
<b>TOTALE</b>	<b>981083</b>	<b>32802</b>	<b>1013885</b>	<b>266,97</b>	<b>8,93</b>	<b>275,90</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	80961	Nm <sup>3</sup> /anno	168998	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	69791	kWhel/anno	32104	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

<b>Zona 1 : Aule</b>	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	3593,13	m <sup>2</sup>
----------------------	------------	-----	------------------	---------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	818918	1376	820294	227,91	0,38	228,30
Acqua calda sanitaria	1960	473	2433	0,55	0,13	0,68
Illuminazione	127977	30846	158823	35,62	8,58	44,20
<b>TOTALE</b>	<b>948855</b>	<b>32695</b>	<b>981550</b>	<b>264,07</b>	<b>9,10</b>	<b>273,17</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	77916	Nm <sup>3</sup> /anno	162641	Riscaldamento
Energia elettrica	69563	kWhel/anno	31999	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

<b>Zona 2 : Alloggio custode</b>	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	81,74	m <sup>2</sup>
----------------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	26885	45	26930	328,91	0,55	329,46
Acqua calda sanitaria	5343	62	5405	65,37	0,76	66,12
<b>TOTALE</b>	<b>32228</b>	<b>107</b>	<b>32335</b>	<b>394,27</b>	<b>1,31</b>	<b>395,58</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	3045	Nm <sup>3</sup> /anno	6357	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	228	kWhel/anno	105	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria