

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

D.G.R. Regione Piemonte 4 agosto 2009 n. 46-11968

COMMITTENTE : ***IREN Servizi e Innovazione S.p.a., Corso Svizzera, 95 - TO***
EDIFICIO : ***Scuola Secondaria di I° Grado C. & N. Rosselli***
INDIRIZZO : ***Via Ricasoli, 15***
COMUNE : ***Torino***
INTERVENTO : ***Sostituzione generatore di calore e installazione valvole termostatiche***

Rif.: ***via Ricasoli 15.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700***



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

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 del generatore di calore e installazione valvole termostatiche

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

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

Via Ricasoli, 15 - 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 S.p.a.***
Corso Svizzera, 95 - 10143 -Torino (TO)

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

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

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

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

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Scuola	17093,1 7	6698,15	0,39	3922,41	20,0	65,0
Alloggio custode	342,04	209,82	0,61	79,43	20,0	65,0
Scuola Secondaria di I° Grado C. & N. Rosselli	17435,2 1	6907,97	0,40	4001,84	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_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

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 [X]

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

Sistemi di generazione

Caldaia a condensazione alimentata a gas metano

Sistemi di termoregolazione

Regolazione climatica con sonda di temperatura esterna e valvole termostatiche per singolo ambiente

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presente

Sistemi di distribuzione del vettore termico

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

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non presente

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presente

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione acs mediante boiler ad accumulo elettrici

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

22,00 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	Scuola Secondaria di I° Grado C. & N. Rosselli	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	Unical D/Modulex 440		
Potenza utile nominale Pn	420,42 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		98,2	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		107,3	%

Zona	Scuola Secondaria di I° Grado C. & N. Rosselli	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	Unical D/Modulex 440		
Potenza utile nominale Pn	420,42 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		98,2	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		107,3	%

Zona	Scuola	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	Bollitore elettrico ad accumulo	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	12,00 kW		

Zona	Alloggio custode	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	Bollitore elettrico ad accumulo	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	1,20 kW		

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

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

Presente

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
<i>Valvole termostatiche per radiatori</i>	<i>Rif. progetto esecutivo</i>

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Radiatori in ghisa a colonne</i>	<i>n.r.</i>	<i>782.964</i>

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma ***Rif. progetto esecutivo***

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità
<i>1</i>	<i>Auditorium</i>	<i>DAB Evoplus B 40 240</i>
<i>1</i>	<i>Aule</i>	<i>DAB Evoplus D80/360-80</i>
<i>1</i>	<i>Custode</i>	<i>DAB Evoplus B 40 240</i>
<i>1</i>	<i>Pannelli</i>	<i>DAB Evoplus B40 240-50</i>

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Rif. Progetto esecutivo

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Scuola Secondaria di I° Grado C. & N. Rosselli**

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 proposto nella diagnosi

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Muratura esterna cassa vuota 40 cm	1,117	1,117
M10	Muratura esterna cassa vuota 30 cm	1,117	1,117
M11	Muratura esterna cassa vuota 40 cm vs NR	1,048	1,048
M12	Muratura vano ascensore	2,318	2,318
M19	Muratura cassa vuota 40 cm vs sottotetto NR	1,048	1,048
M3	Muratura controterra piano interrato	0,834	0,834
M4	Muratura interrati verso NR 200 cm	1,138	1,138
M5	Muratura interrati verso NR 320 cm	2,332	2,332
M8	Muratura 15 cm vs esterno ombreggiato	1,670	1,670
M9	Muratura 15 cm vs NR	1,670	1,670
P2	Solaio interpiano verso vespaio areato NR	1,200	1,200
P3	Pavimento controterra piano interrato	0,521	0,521
P4	Solaio interpiano verso interrato NR	1,180	1,180
P6	Solaio interpiano Pavimento VS Esterno	1,336	1,336
S2	Solaio interpiano Soffitto vs sottotetto NR	1,795	1,795
S4	Soffitto palestra VS NR	2,786	2,786

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
------	-------------	----------------------------------------	--------------------------------------------

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Muratura esterna cassa vuota 40 cm	267	0,530
M2	Sottofinestra esterna cassa vuota 33 cm	267	0,530
M7	Cassonetto avvolgibile	186	3,014
P6	Solaio interpiano Pavimento VS Esterno	475	0,293

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
M18	Porta REI vs loc NC	1,064	-
M6	Porta REI vs Esterno	1,135	-
M7	Cassonetto avvolgibile	3,017	-
W1	Portafinestra ingresso 315 x 310 vs NR	5,385	3,759
W10	Finestratura 585 x 305	5,258	2,754
W11	Portafinestra 195 x 210	4,344	2,617
W12	Finestra 400 x 80 bagni	4,009	2,754
W13	Finestratura 500 x 305	5,320	2,754
W14	U glass scala 200 x 285	2,954	2,550
W15	Finestra 275 x 170	3,674	2,754
W16	Finestra 250 x 175 palestra	5,253	4,782
W17	U glass Palestra 250 x 275	2,913	2,550
W18	Finestra 205 x 175	3,664	2,754
W19	Finestra 105 x 175 con sottofinestra	3,446	2,754
W2	Portafinestra 195 x 305	4,277	2,617
W20	U glass palestra 460 x 160	2,952	2,550
W21	Finestra 150 x 80	5,860	4,828
W22	U glass Palestra 250 x 160	3,034	2,550
W3	Finestra 105 x 195 con sottofinestra	3,409	2,754
W4	Finestra 160 x 195 con sottofinestra	3,207	2,754
W5	Finestra 250 x 175 auditorium	3,842	2,754
W6	Portafinestra 300 x 305	5,970	4,828
W7	Finestratura 395 x 305	5,247	2,754
W8	Finestra 328 x 197 con sottofinestra	3,285	2,754
W9	Finestra 500 x 200 con sottofinestra	3,201	2,754

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Scuola	UNI/TS 11300 e UNI 10339	UNI/TS 11300 e UNI 10339
2	Alloggio custode	UNI/TS 11300 e UNI 10339	UNI/TS 11300 e UNI 10339

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Scuola

Superficie disperdente S

6738,70 m²

Valore di progetto H_T

1,40 W/m²K

Alloggio custode

Superficie disperdente S	210,83 m ²
Valore di progetto H _T '	1,08 W/m ² K

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	217,52 kWh/m ²
---------------------------------------	----------------------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	16,69 kWh/m ²
---------------------------------------	---------------------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	309,09 kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	1,80 kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	51,23 kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,44 kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	362,55 kWh/m ²

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	351,75 kWh/m ²
----------------------------------------	----------------------------------

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

Descrizione	Servizi	P _n [kW]	η ₁₀₀ [%]	η _{gn,Pn} [%]	Verifica
Caldaia a condensazione	Riscaldamento	420,42	98,2	95,2	Positiva
Caldaia a condensazione	Riscaldamento	420,42	98,2	95,2	Positiva

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

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

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	1172778 kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	10,80 kWh/m ²
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	362,55 kWh/m ²

**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. 4 Rif.: **Allegati alla presente relazione**
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 2 Rif.: **Allegati alla presente relazione**
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: **Rif. progetto esecutivo**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. _____ Rif.: **Allegati alla presente relazione**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: **Allegati alla presente relazione**
- 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

Il sottoscritto, Ferro Enrico, iscritto all'albo degli Ingegneri della Provincia di Torino con il numero 8724H, 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 D.G.R. Regione Piemonte del 4 agosto 2009, n. 46-11968.
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 08/08/2016

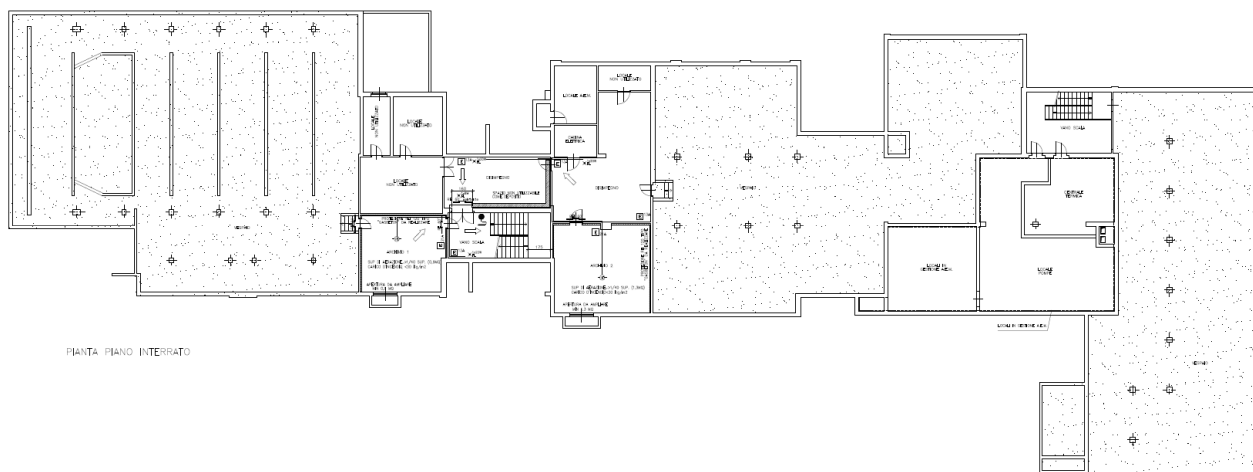
Il Tecnico

(ing. Ferro Enrico)



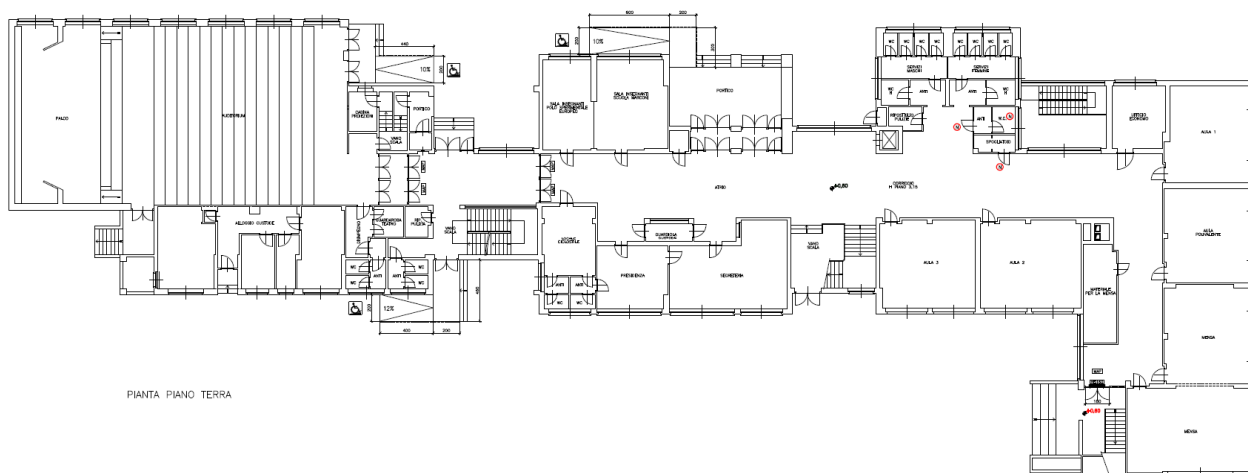
10. ALLEGATO – PLANIMETRIE DI CIASCUN PIANO DELL'EDIFICIO

Di seguito si riportano le planimetrie e le sezioni inerenti i diversi piani dell'edificio oggetto della presente relazione tecnica.



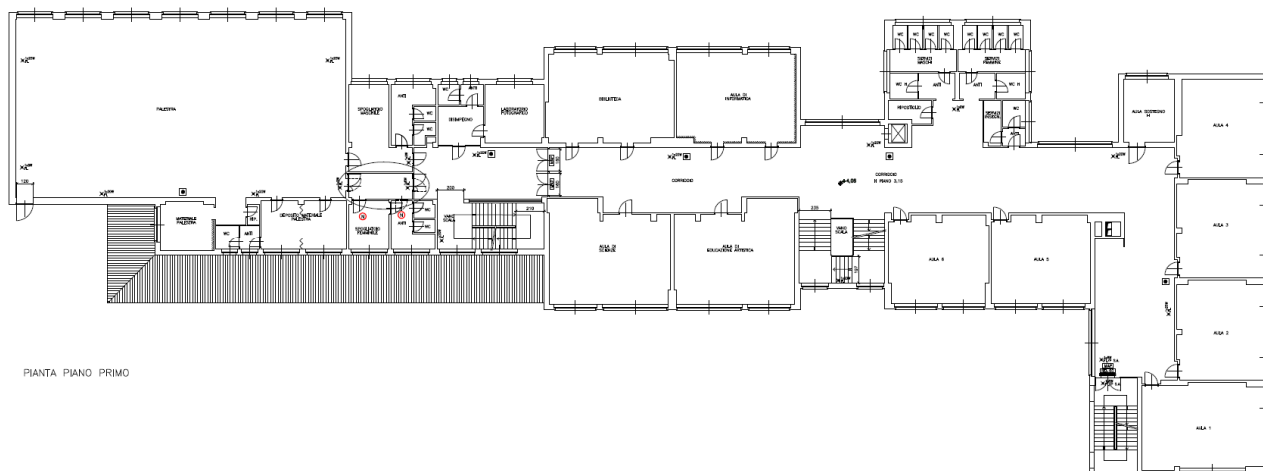
PIANTA PIANO INTERRATO

Pianta piano interrato



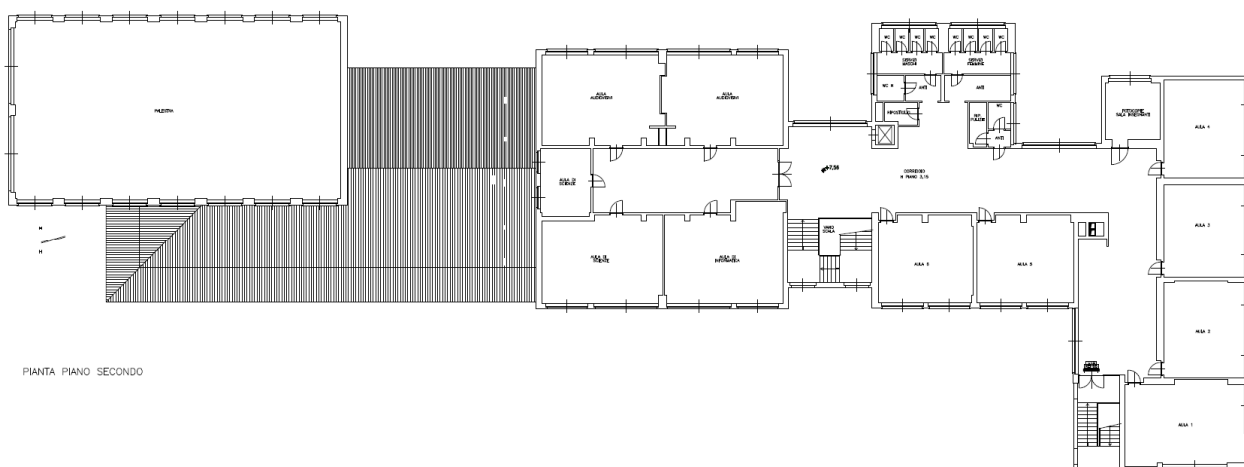
PIANTA PIANO TERRA

Pianta piano terra



PIANTA PIANO PRIMO

Pianta piano primo

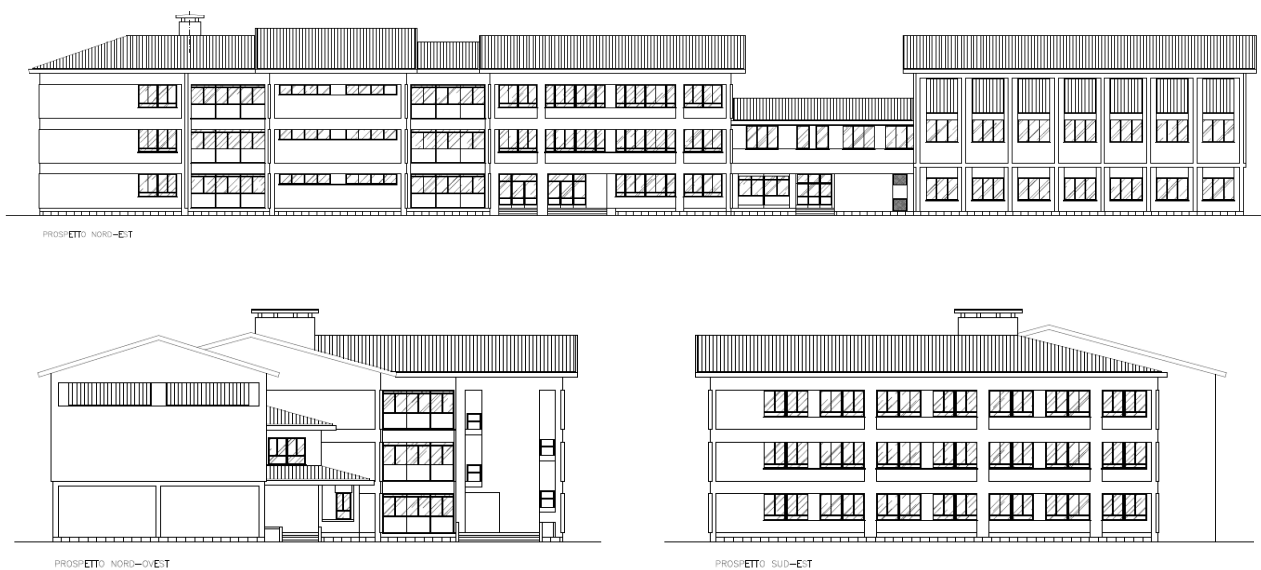


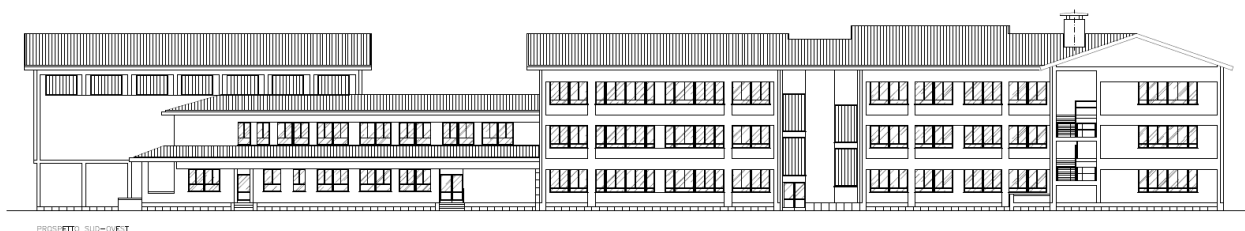
PIANTA PIANO SECONDO

Pianta piano secondo



Sezioni trasversali





PROSPETTO SUD-OVEST

Prospetti

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

EDIFICIO ***Scuola Secondaria di I° Grado C. & N. Rosselli***
INDIRIZZO ***Via Ricasoli, 15 - Torino***
COMMITTENTE ***IREN Servizi e Innovazione S.p.a.***
INDIRIZZO ***Corso Svizzera, 95***
COMUNE ***Torino***

Rif. ***via Ricasoli 15.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700

FONDAZIONE TORINO SMART CITY PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
VIA CORTE D APPELLO, 16 - 10122 TORINO (TO)

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

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

Località di riferimento

per dati invernali	Torino
per dati estivi	Torino

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

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

Dati invernali

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

Dati estivi

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

Temperature esterne medie mensili

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

Irradiazione solare media mensile

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

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

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 40 cm*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **1,117** W/m²K

Spessore **400** mm

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

Permeanza **88,106** 10⁻¹²kg/sm²Pa

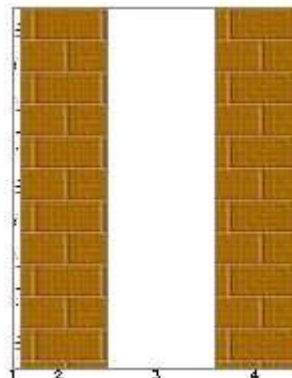
Massa superficiale
(con intonaci) **281** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **267** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,530** W/m²K

Fattore attenuazione **0,474** -

Sfasamento onda termica **-7,7** 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	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	150,00	0,833	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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Sottofinestra esterna cassa vuota 33 cm*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **1,117** W/m²K

Spessore **330** mm

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

Permeanza **88,106** 10⁻¹²kg/sm²Pa

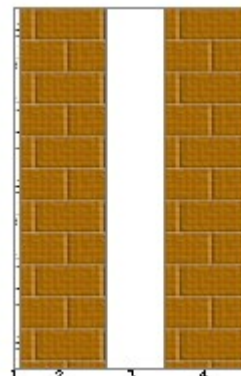
Massa superficiale
(con intonaci) **281** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **267** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,530** W/m²K

Fattore attenuazione **0,474** -

Sfasamento onda termica **-7,7** 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	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	80,00	0,444	0,180	-	-	-
4	Mattone semipieno	120,00	0,632	0,190	1508	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

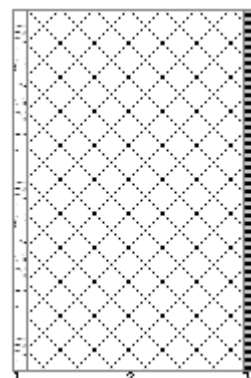
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muratura controterra piano interrato*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	2,813	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,834	W/m ² K
Spessore	340	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,053	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	794	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	766	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,709	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,850	-
Sfasamento onda termica	-8,8	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	20,00	0,700	0,029	1400	1,00	10
2	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	300,00	2,150	0,140	2400	1,00	96
3	Impermeabilizzazione in asfalto e sabbia	20,00	1,150	0,017	2300	1,00	188000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

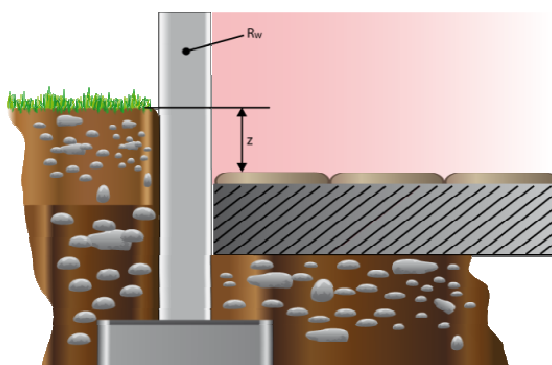
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento controterra piano interrato

Codice: P3

Area del pavimento		27,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		22,70 m
Spessore pareti perimetrali esterne		400 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	2,600 m
Parete controterra associata	R_w	M3

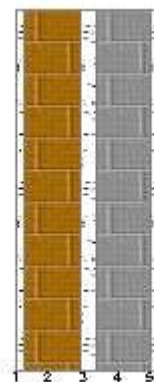


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura interrati verso NR 200 cm*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	1,138	W/m ² K
Spessore	200	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,0	°C
Permeanza	123,45 7	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	260	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	191	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,468	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,411	-
Sfasamento onda termica	-8,0	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	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	1,00	10
4	Blocco semipieno	75,00	0,208	0,361	1720	0,84	6
5	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

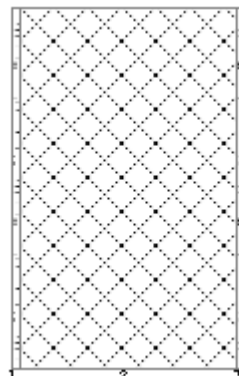
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muratura interrati verso NR 320 cm*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica	2,332	W/m ² K
Spessore	325	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,0	°C
Permeanza	6,885	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	761	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	720	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,418	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,179	-
Sfasamento onda termica	-9,2	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	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	300,00	2,150	0,140	2400	1,00	96
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Porta REI vs Esterno*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica	1,135	W/m ² K
Spessore	52	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,010	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	17	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	17	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,134	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,999	-
Sfasamento onda termica	-0,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	1,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,167	0,180	-	-	-
3	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	20,00	0,040	0,500	55	1,03	1
4	Acciaio	1,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

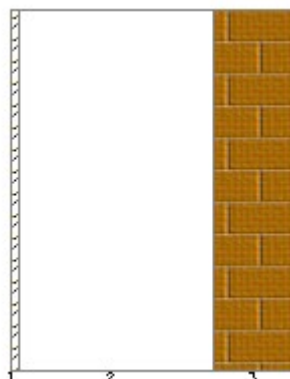
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Cassonetto avvolgibile*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	3,017	W/m ² K
Spessore	400	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	476,190	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	186	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	186	kg/m ²
Trasmittanza periodica	3,014	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,999	-
Sfasamento onda termica	-0,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di pino flusso perpend. alle fibre	10,00	0,140	0,071	550	1,60	42
2	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm ² /m	270,00	-	-	-	-	-
3	Mattone semipieno	120,00	0,632	-	1508	0,84	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Muratura 15 cm vs esterno ombreggiato*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica	1,670	W/m ² K
Spessore	140	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	156,25 0	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	114	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	86	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,397	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,837	-
Sfasamento onda termica	-3,3	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	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Muratura 15 cm vs NR*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica	1,670	W/m ² K
Spessore	140	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	3,2	°C
Permeanza	156,25 0	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	114	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	86	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,397	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,837	-
Sfasamento onda termica	-3,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	<i>10,00</i>	<i>0,700</i>	<i>0,014</i>	<i>1400</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Mattone forato	<i>120,00</i>	<i>0,387</i>	<i>0,310</i>	<i>717</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
3	Intonaco di calce e gesso	<i>10,00</i>	<i>0,700</i>	<i>0,014</i>	<i>1400</i>	<i>1,00</i>	<i>10</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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muratura esterna cassa vuota 30 cm*

Codice: *M10*

Trasmittanza termica **1,117** W/m²K

Spessore **300** mm

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

Permeanza **88,106** 10⁻¹²kg/sm²Pa

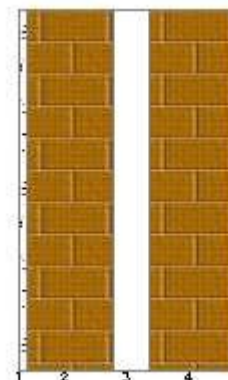
Massa superficiale
(con intonaci) **281** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **267** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,530** W/m²K

Fattore attenuazione **0,474** -

Sfasamento onda termica **-7,7** 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	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,278	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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muratura esterna cassa vuota 40 cm vs NR*

Codice: *M11*

Trasmittanza termica **1,048** W/m²K

Spessore **400** mm

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

Permeanza **88,106** 10⁻¹²kg/sm²Pa

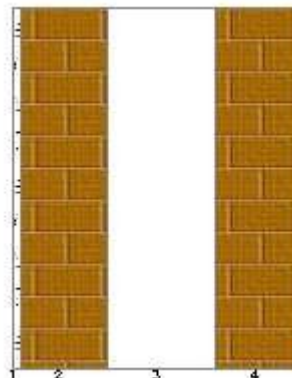
Massa superficiale
(con intonaci) **281** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **267** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,412** W/m²K

Fattore attenuazione **0,393** -

Sfasamento onda termica **-8,2** 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	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	150,00	0,833	0,180	-	-	-
4	Mattone semipieno	120,00	0,632	0,190	1508	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

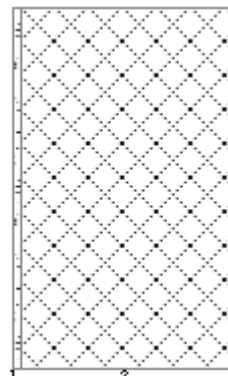
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muratura vano ascensore*

Codice: *M12*

Trasmittanza termica	2,318	W/m ² K
Spessore	310	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	8,8	°C
Permeanza	6,920	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	734	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	720	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,433	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,187	-
Sfasamento onda termica	-9,2	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	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	300,00	1,910	0,157	2400	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

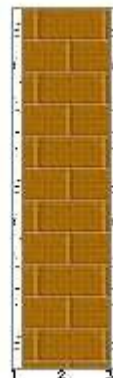
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Partizione interna da 15 cm*

Codice: *M13*

Trasmittanza termica	1,631	W/m ² K
Spessore	150	mm
Permeanza	144,92 8	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	128	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	86	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,309	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,802	-
Sfasamento onda termica	-3,7	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	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

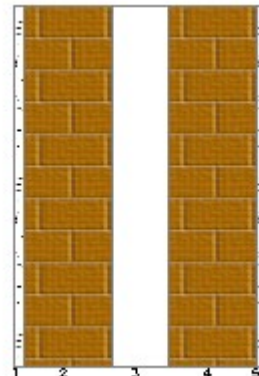
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Partizione interna da 35 cm*

Codice: *M14*

Trasmittanza termica	0,907	W/m ² K
Spessore	350	mm
Permeanza	80,972	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	214	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	172	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,429	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,474	-
Sfasamento onda termica	-7,9	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	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	80,00	0,444	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Muratura virtuale per separare ambienti*

Codice: *M15*

Trasmittanza termica	2,439	W/m ² K
Spessore	10	mm
Permeanza	20000,000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	0	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	0	kg/m ²
Trasmittanza periodica	2,439	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,000	-
Sfasamento onda termica	0,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	<i>10,00</i>	<i>0,067</i>	<i>0,150</i>	-	-	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

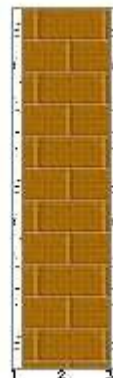
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Partizione interna da 15 cm VS 18°C*

Codice: *M16*

Trasmittanza termica	1,631	W/m ² K
Spessore	150	mm
Permeanza	144,928	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	128	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	86	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,309	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,802	-
Sfasamento onda termica	-3,7	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	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

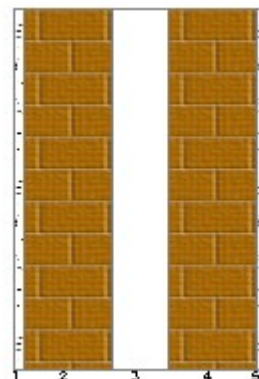
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Partizione interna da 35 cm VS 18°C*

Codice: *M17*

Trasmittanza termica	0,907	W/m ² K
Spessore	350	mm
Permeanza	80,972	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	214	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	172	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,429	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,474	-
Sfasamento onda termica	-7,9	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	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	80,00	0,444	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Porta REI vs loc NC*

Codice: *M18*

Trasmittanza termica **1,064** W/m²K

Spessore **52** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **0,010** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **17** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **17** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,063** W/m²K

Fattore attenuazione **0,999** -

Sfasamento onda termica **-0,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	1,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,167	0,180	-	-	-
3	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	20,00	0,040	0,500	55	1,03	1
4	Acciaio	1,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Muratura cassa vuota 40 cm vs sottotetto NR* **Codice:** *M19*

Trasmittanza termica **1,048** W/m²K

Spessore **400** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,2** °C

Permeanza **88,106** 10⁻¹²kg/sm²Pa

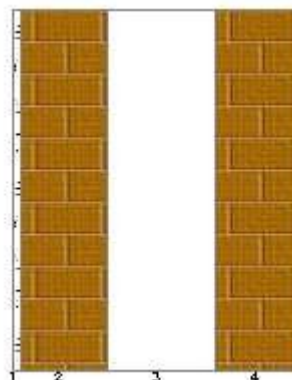
Massa superficiale
(con intonaci) **281** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **267** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,412** W/m²K

Fattore attenuazione **0,393** -

Sfasamento onda termica **-8,2** 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	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	150,00	0,833	0,180	-	-	-
4	Mattone semipieno	120,00	0,632	0,190	1508	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano Pavimento*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **1,180** W/m²K

Spessore **380** mm

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

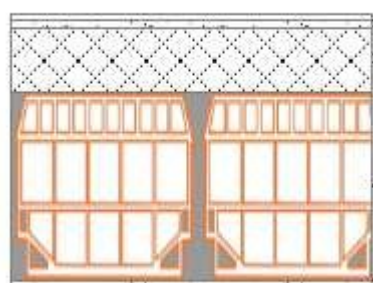
Massa superficiale (con intonaci) **509** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **475** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,199** W/m²K

Fattore attenuazione **0,169** -

Sfasamento onda termica **-11,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	90,00	0,700	0,129	1600	0,88	20
4	Blocco da solaio	260,00	0,743	0,350	1185	0,84	9
5	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

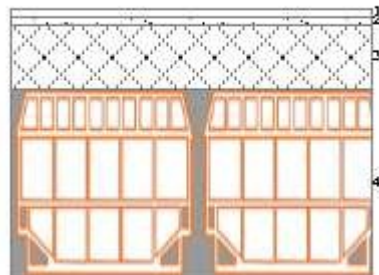
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano verso vespaio areato NR*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	1,200	W/m ² K
Spessore	370	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	8,8	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	495	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	475	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,216	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,180	-
Sfasamento onda termica	-11,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	90,00	0,700	0,129	1600	0,88	20
4	Blocco da solaio	260,00	0,743	0,350	1185	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

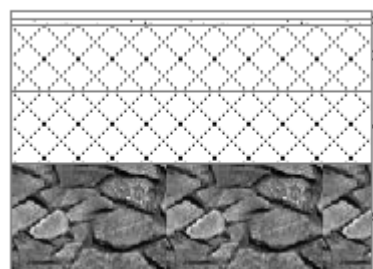
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra piano interrato*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica	1,905	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,521	W/m ² K
Spessore	360	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	682	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	662	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,406	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,778	-
Sfasamento onda termica	-10,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	90,00	0,700	0,129	1600	0,88	20
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	100,00	2,150	0,047	2400	1,00	96
5	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	150,00	1,200	0,125	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

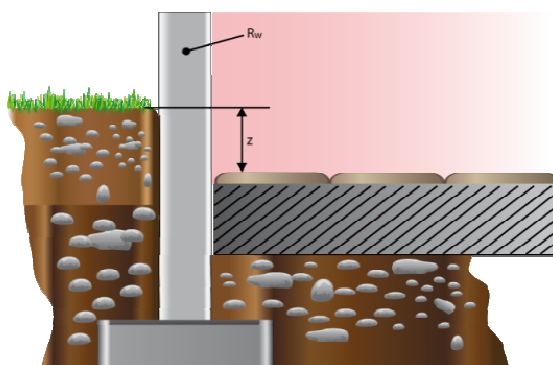
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento controterra piano interrato

Codice: P3

Area del pavimento		27,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		22,70 m
Spessore pareti perimetrali esterne		400 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	2,600 m
Parete controterra associata	R_w	M3



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

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano verso interrato NR*

Codice: *P4*

Trasmittanza termica **1,180** W/m²K

Spessore **380** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

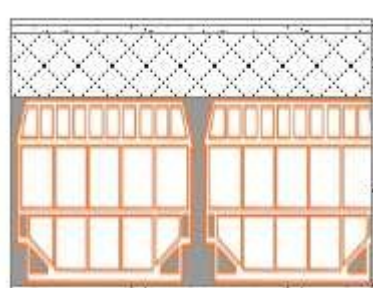
Massa superficiale
(con intonaci) **509** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **475** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,199** W/m²K

Fattore attenuazione **0,169** -

Sfasamento onda termica **-11,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	90,00	0,700	0,129	1600	0,88	20
4	Blocco da solaio	260,00	0,743	0,350	1185	0,84	9
5	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

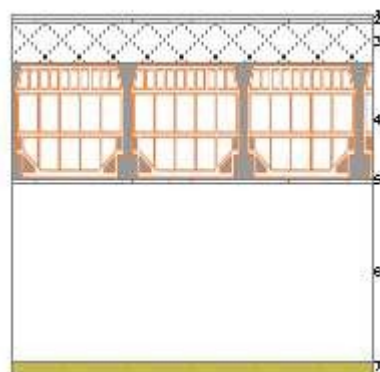
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano Pavimento palestra VS Auditorium 20°C*

Codice: *P5*

Trasmittanza termica	0,546	W/m ² K
Spessore	810	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	510	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	476	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,044	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,081	-
Sfasamento onda termica	-12,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	90,00	0,700	0,129	1600	0,88	20
4	Blocco da solaio	260,00	0,743	0,350	1185	0,84	9
5	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	400,00	1,702	0,235	-	-	-
7	Polistirene espanso sint. in lastre (UNI 7819)	30,00	0,040	0,750	25	1,45	44
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano Pavimento VS Esterno*

Codice: *P6*

Trasmittanza termica **1,336** W/m²K

Spessore **380** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

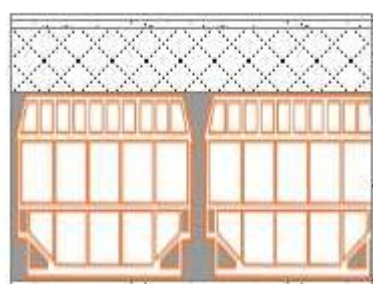
Massa superficiale
(con intonaci) **509** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **475** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,293** W/m²K

Fattore attenuazione **0,219** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	90,00	0,700	0,129	1600	0,88	20
4	Blocco da solaio	260,00	0,743	0,350	1185	0,84	9
5	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano Soffitto*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **1,413** W/m²K

Spessore **380** mm

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

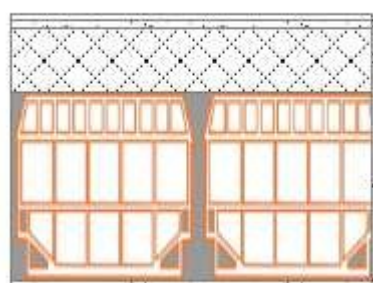
Massa superficiale (con intonaci) **509** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **475** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,351** W/m²K

Fattore attenuazione **0,248** -

Sfasamento onda termica **-10,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	90,00	0,700	0,129	1600	0,88	20
4	Blocco da solaio	260,00	0,743	0,350	1185	0,84	9
5	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano Soffitto vs sottotetto NR*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **1,795** W/m²K

Spessore **220** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,2** °C

Permeanza **86,207** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **243** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **229** kg/m²



Trasmittanza periodica **1,114** W/m²K

Fattore attenuazione **0,621** -

Sfasamento onda termica **-5,6** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,700	0,043	1600	0,88	20
2	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	1006	0,84	9
3	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

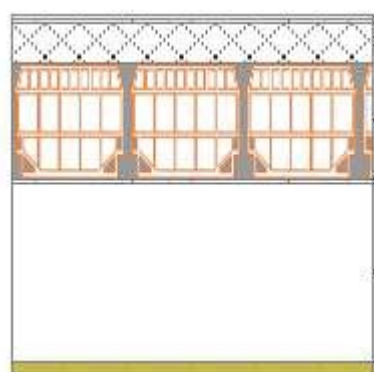
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano Soffitto auditorium vs palestra 18°C*

Codice: S3

Trasmittanza termica	0,618	W/m ² K
Spessore	810	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	510	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	476	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,068	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,110	-
Sfasamento onda termica	-12,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	90,00	0,700	0,129	1600	0,88	20
4	Blocco da solaio	260,00	0,743	0,350	1185	0,84	9
5	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	400,00	2,500	0,160	-	-	-
7	Polistirene espanso sint. in lastre (UNI 7819)	30,00	0,040	0,750	25	1,45	44
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Soffitto palestra VS NR

Codice: S4

Trasmittanza termica **2,786** W/m²K

Spessore **212** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,2** °C

Permeanza **0,010** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **18** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **18** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,584** W/m²K

Fattore attenuazione **0,210** -

Sfasamento onda termica **-0,4** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	60,00	0,042	-	40	1,03	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=1400 mm ² /m	150,00	-	-	-	-	-
3	Acciaio	2,00	52,000	-	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della finestra: *Portafinestra ingresso 315 x 310 vs NR*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,385	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,759	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

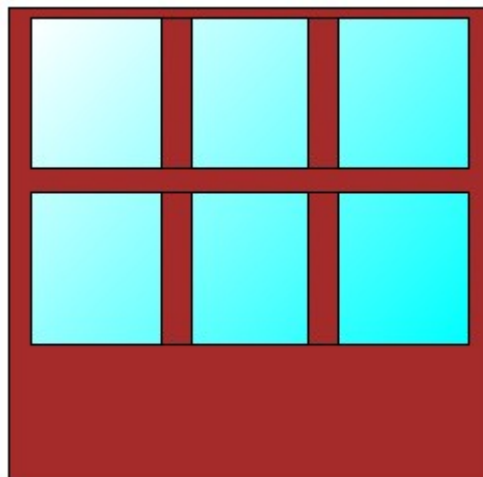
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		315,0	cm
Altezza		310,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	9,765	m ²
Area vetro	A_g	4,866	m ²
Area telaio	A_f	4,899	m ²
Fattore di forma	F_f	0,50	-
Perimetro vetro	L_g	21,700	m
Perimetro telaio	L_f	12,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,385	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *Portafinestra 195 x 305*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,277	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

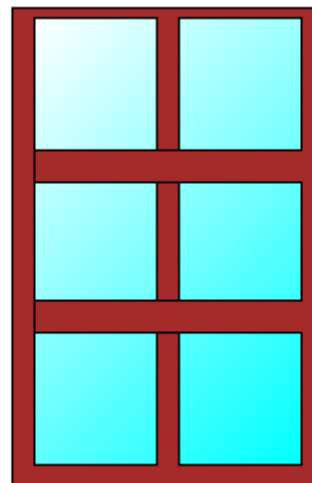
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		195,0	cm
Altezza		305,0	cm

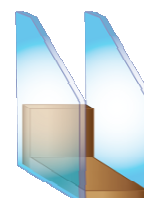


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	5,948	m ²
Area vetro	A_g	3,782	m ²
Area telaio	A_f	2,166	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	19,060	m
Perimetro telaio	L_f	10,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,277** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestra 105 x 195 con sottofinestra*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,409	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,754	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

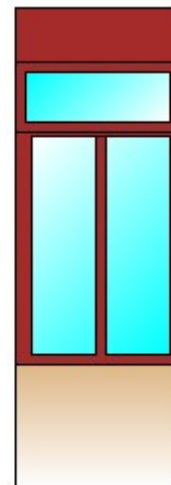
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		105,0	cm
Altezza		150,0	cm
Altezza sopra luce		45,0	cm

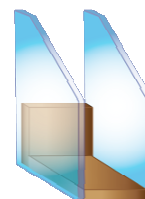


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	2,048	m ²
Area vetro	A_g	1,463	m ²
Area telaio	A_f	0,584	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	9,800	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,871** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto avvolgibile**

Trasmittanza termica U **3,017** W/m²K

Altezza H_{cass} **35,0** cm

Profondità P_{cass} **10,0** cm

Area frontale **0,37** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 Sottofinestra esterna cassa vuota 33 cm**

Trasmittanza termica U **1,117** W/m²K

Altezza H_{sott} **80,0** cm

Area **0,84** m²

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

Descrizione della finestra: *Finestra 160 x 195 con sottofinestra*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,207	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,754	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

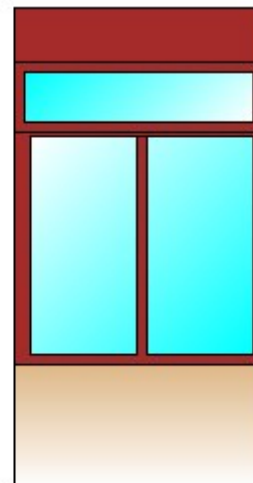
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		160,0	cm
Altezza		150,0	cm
Altezza sopra luce		45,0	cm

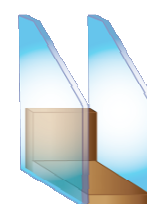


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	3,120	m ²
Area vetro	A_g	2,420	m ²
Area telaio	A_f	0,700	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	12,000	m
Perimetro telaio	L_f	7,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,743** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto avvolgibile**

Trasmittanza termica U **3,017** W/m²K

Altezza H_{cass} **35,0** cm

Profondità P_{cass} **10,0** cm

Area frontale **0,56** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 Sottofinestra esterna cassa vuota 33 cm**

Trasmittanza termica U **1,117** W/m²K

Altezza H_{sott} **80,0** cm

Area **1,28** m²

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

Descrizione della finestra: *Finestra 250 x 175 auditorium*

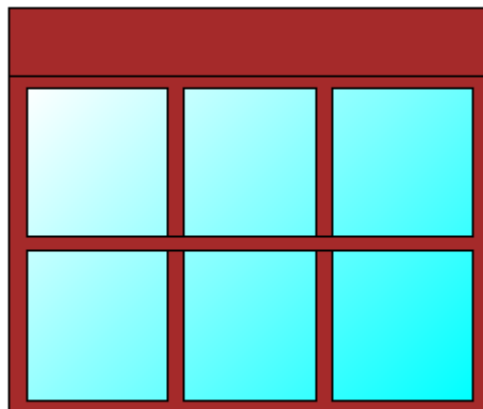
Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,842	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,754	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

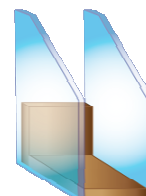
Larghezza		250,0	cm
Altezza		175,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	4,375	m ²
Area vetro	A_g	3,338	m ²
Area telaio	A_f	1,037	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	17,920	m
Perimetro telaio	L_f	8,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,021** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto avvolgibile**

Trasmittanza termica U **3,017** W/m²K

Altezza H_{cass} **35,0** cm

Profondità P_{cass} **22,0** cm

Area frontale **0,88** m²

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

Descrizione della finestra: *Portafinestra 300 x 305*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,970	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,828	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

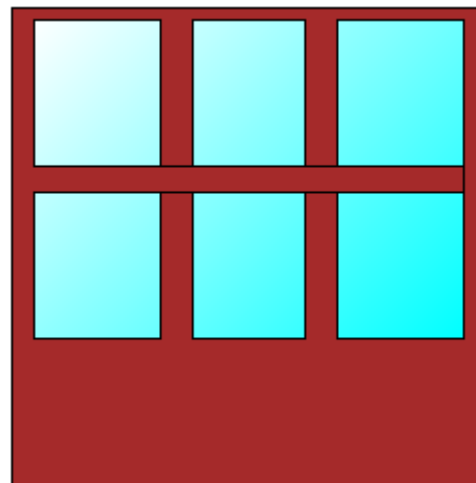
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		300,0	cm
Altezza		305,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	9,150	m ²
Area vetro	A_g	4,338	m ²
Area telaio	A_f	4,812	m ²
Fattore di forma	F_f	0,47	-
Perimetro vetro	L_g	20,500	m
Perimetro telaio	L_f	12,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,970	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *Finestratura 395 x 305*

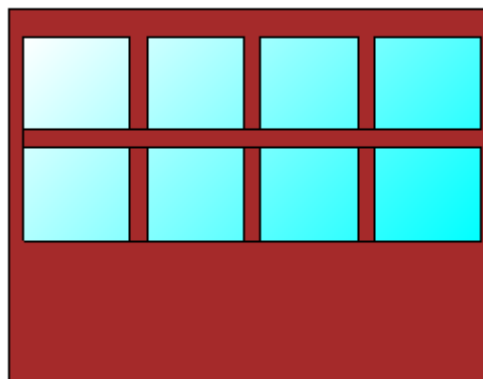
Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,247	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,754	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

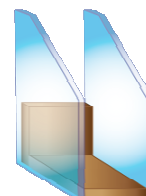
Larghezza		395,0	cm
Altezza		305,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	12,047	m ²
Area vetro	A_g	5,095	m ²
Area telaio	A_f	6,953	m ²
Fattore di forma	F_f	0,42	-
Perimetro vetro	L_g	25,560	m
Perimetro telaio	L_f	14,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,247** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestra 328 x 197 con sottofinestra*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,285	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,754	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

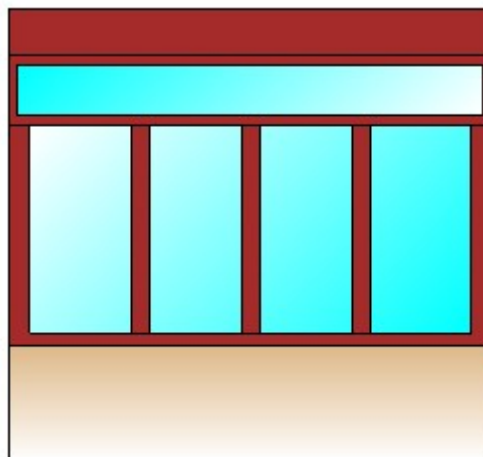
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		328,0	cm
Altezza		150,0	cm
Altezza sopra luce		47,0	cm

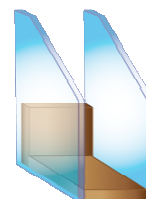


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	6,462	m ²
Area vetro	A_g	4,842	m ²
Area telaio	A_f	1,619	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	23,600	m
Perimetro telaio	L_f	10,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,843** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto avvolgibile**

Trasmittanza termica U **3,017** W/m²K

Altezza H_{cass} **32,0** cm

Profondità P_{cass} **15,0** cm

Area frontale **1,05** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 Sottofinestra esterna cassa vuota 33 cm**

Trasmittanza termica U **1,117** W/m²K

Altezza H_{sott} **80,0** cm

Area **2,62** m²

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

Descrizione della finestra: *Finestra 500 x 200 con sottofinestra*

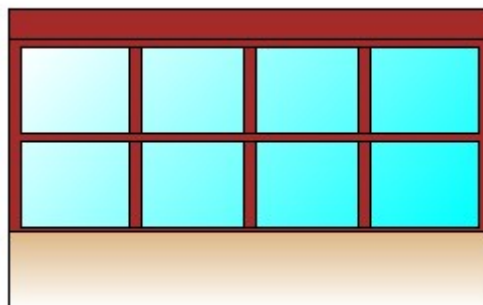
Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,201	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,754	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

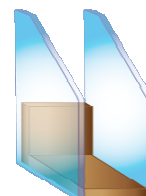
Larghezza		500,0	cm
Altezza		200,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	10,000	m ²
Area vetro	A_g	7,744	m ²
Area telaio	A_f	2,256	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	31,680	m
Perimetro telaio	L_f	14,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,793** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M7 Cassonetto avvolgibile**

Trasmittanza termica U **3,017** W/m²K

Altezza H_{cass} **32,0** cm

Profondità P_{cass} **15,0** cm

Area frontale **1,60** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 Sottofinestra esterna cassa vuota 33 cm**

Trasmittanza termica U **1,117** W/m²K

Altezza H_{sott} **80,0** cm

Area **4,00** m²

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

Descrizione della finestra: *Finestratura 585 x 305*

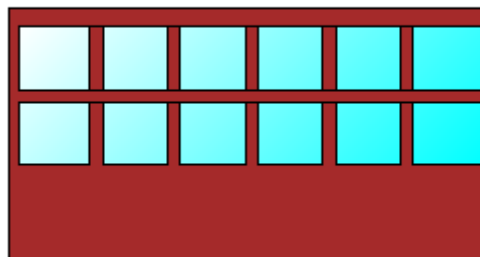
Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	5,258	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,754	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

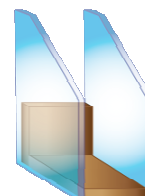
Larghezza		585,0	cm
Altezza		305,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	17,843	m ²
Area vetro	A_g	7,497	m ²
Area telaio	A_f	10,346	m ²
Fattore di forma	F_f	0,42	-
Perimetro vetro	L_g	37,960	m
Perimetro telaio	L_f	17,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,258** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Portafinestra 195 x 210*

Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,344	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

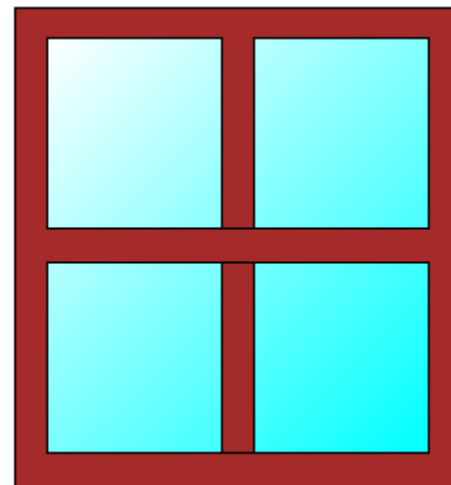
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		195,0	cm
Altezza		210,0	cm

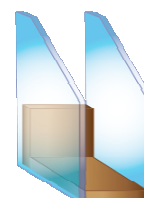


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	4,095	m ²
Area vetro	A_g	2,540	m ²
Area telaio	A_f	1,555	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	12,760	m
Perimetro telaio	L_f	8,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,344** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestra 400 x 80 bagni*

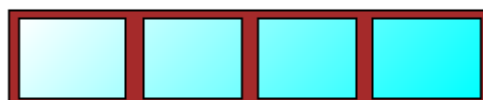
Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,009	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,754	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

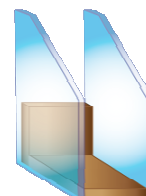
Larghezza		400,0	cm
Altezza		80,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	3,200	m ²
Area vetro	A_g	2,312	m ²
Area telaio	A_f	0,888	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	12,240	m
Perimetro telaio	L_f	9,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,009** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestratura 500 x 305*

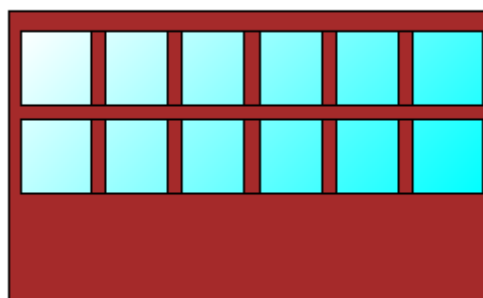
Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,320	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,754	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

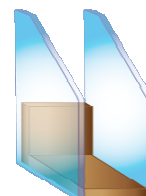
Larghezza		500,0	cm
Altezza		305,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	15,250	m ²
Area vetro	A_g	6,196	m ²
Area telaio	A_f	9,054	m ²
Fattore di forma	F_f	0,41	-
Perimetro vetro	L_g	34,560	m
Perimetro telaio	L_f	16,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,320** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *U glass scala 200 x 285*

Codice: *W14*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,954	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

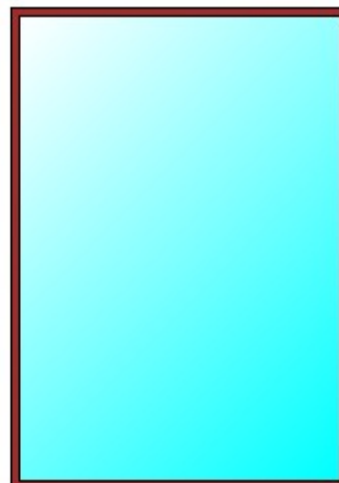
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		200,0	cm
Altezza		285,0	cm

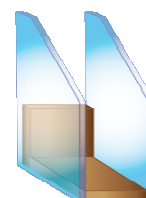


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	5,700	m ²
Area vetro	A_g	5,225	m ²
Area telaio	A_f	0,475	m ²
Fattore di forma	F_f	0,92	-
Perimetro vetro	L_g	9,300	m
Perimetro telaio	L_f	9,700	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,179
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,954** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestra 275 x 170*

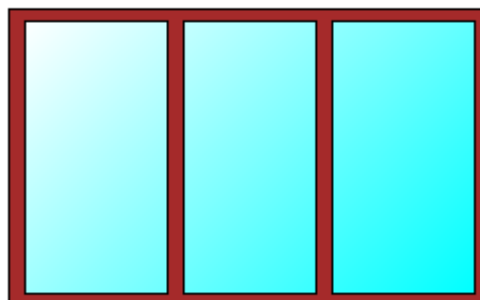
Codice: *W15*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,674	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,754	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

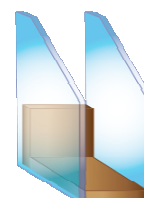
Larghezza		275,0	cm
Altezza		170,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	4,675	m ²
Area vetro	A_g	3,728	m ²
Area telaio	A_f	0,947	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	14,140	m
Perimetro telaio	L_f	8,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,674** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestra 250 x 175 palestra*

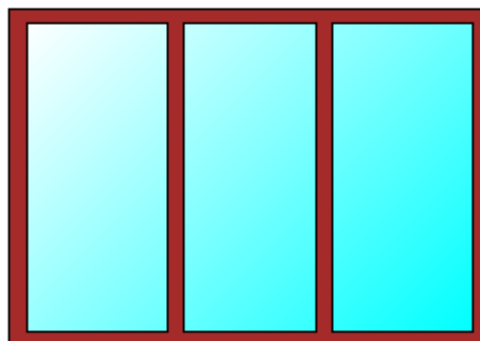
Codice: *W16*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,253	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,782	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		250,0	cm
Altezza		175,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	4,375	m ²
Area vetro	A_g	3,445	m ²
Area telaio	A_f	0,930	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	13,940	m
Perimetro telaio	L_f	8,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,253	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *U glass Palestra 250 x 275*

Codice: *W17*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,913	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

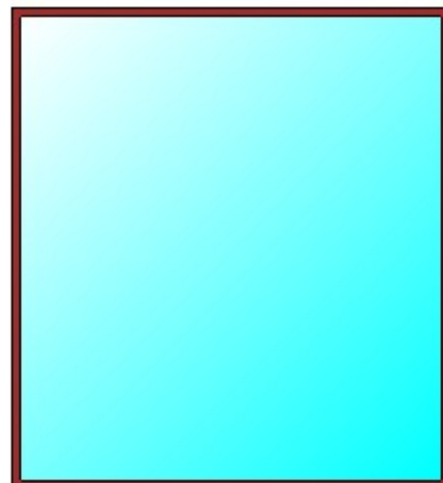
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		250,0	cm
Altezza		275,0	cm

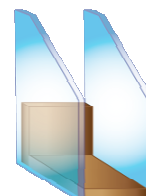


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	6,875	m ²
Area vetro	A_g	6,360	m ²
Area telaio	A_f	0,515	m ²
Fattore di forma	F_f	0,93	-
Perimetro vetro	L_g	10,100	m
Perimetro telaio	L_f	10,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,179
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,913** W/m²K

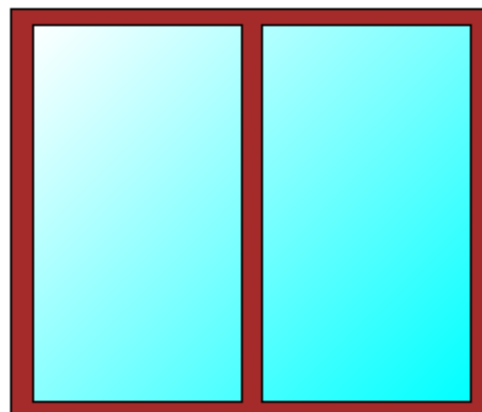
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 205 x 175*

Codice: *W18*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,664	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,754	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

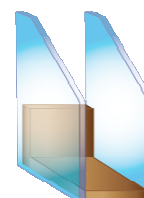
Larghezza		205,0	cm
Altezza		175,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	3,588	m ²
Area vetro	A_g	2,866	m ²
Area telaio	A_f	0,722	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	10,000	m
Perimetro telaio	L_f	7,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

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

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

Descrizione della finestra: *Finestra 105 x 175 con sottofinestra*

Codice: *W19*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,446	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,754	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

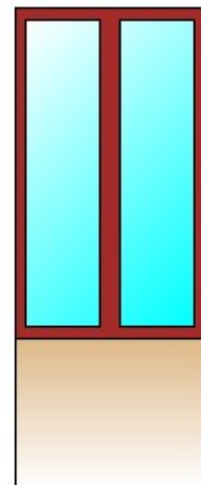
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		105,0	cm
Altezza		175,0	cm

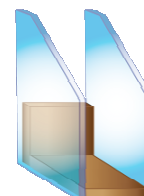


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	1,837	m ²
Area vetro	A_g	1,288	m ²
Area telaio	A_f	0,550	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	8,100	m
Perimetro telaio	L_f	5,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,715** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 Sottofinestra esterna cassa vuota 33 cm**

Trasmittanza termica U **1,117** W/m²K

Altezza H_{sott} **80,0** cm

Area **0,84** m²

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

Descrizione della finestra: *U glass palestra 460 x 160*

Codice: *W20*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,952	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

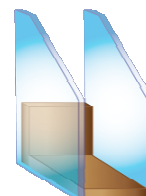
Larghezza		460,0	cm
Altezza		160,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	7,360	m ²
Area vetro	A_g	6,750	m ²
Area telaio	A_f	0,610	m ²
Fattore di forma	F_f	0,92	-
Perimetro vetro	L_g	12,000	m
Perimetro telaio	L_f	12,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,179
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,952** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestra 150 x 80*

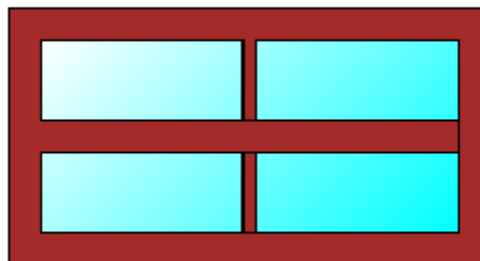
Codice: *W21*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,860	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,828	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		150,0	cm
Altezza		80,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,200	m ²
Area vetro	A_g	0,630	m ²
Area telaio	A_f	0,570	m ²
Fattore di forma	F_f	0,52	-
Perimetro vetro	L_g	7,040	m
Perimetro telaio	L_f	4,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,860	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *U glass Palestra 250 x 160*

Codice: *W22*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,034	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,550	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

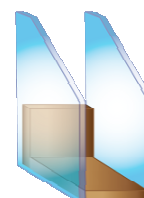
Larghezza		250,0	cm
Altezza		160,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	4,000	m ²
Area vetro	A_g	3,600	m ²
Area telaio	A_f	0,400	m ²
Fattore di forma	F_f	0,90	-
Perimetro vetro	L_g	7,800	m
Perimetro telaio	L_f	8,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,179
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,034** W/m²K

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

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

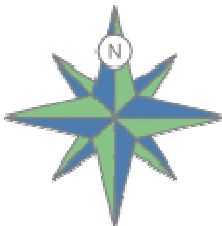
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	4001,84	m ²
Superficie esterna lorda	6907,97	m ²
Volume netto	13531,92	m ³
Volume lordo	17435,21	m ³
Rapporto S/V	0,40	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Scuola

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Muratura esterna cassa vuota 40 cm	1,157	-8,0	1652,96	59561	19,8
M2	T	Sottofinestra esterna cassa vuota 33 cm	1,157	-8,0	209,87	7493	2,5
M3	G	Muratura controterra piano interrato	0,834	-8,0	27,74	648	0,2
M4	U	Muratura interrati verso NR 200 cm	1,138	6,0	25,98	414	0,1
M5	U	Muratura interrati verso NR 320 cm	2,332	6,0	24,38	796	0,3
M6	T	Porta REI vs Esterno	1,176	-8,0	23,53	819	0,3
M7	T	Cassonetto avvolgibile	3,017	-8,0	130,49	12227	4,1
M8	U	Muratura 15 cm vs esterno ombreggiato	1,670	-8,0	46,32	2166	0,7
M9	U	Muratura 15 cm vs NR	1,670	3,2	19,60	550	0,2
M10	T	Muratura esterna cassa vuota 30 cm	1,157	-8,0	31,18	1171	0,4
M11	U	Muratura esterna cassa vuota 40 cm vs NR	1,048	-2,4	12,75	299	0,1
M12	U	Muratura vano ascensore	2,318	8,8	79,29	2059	0,7
M18	U	Porta REI vs loc NC	1,064	6,0	5,46	81	0,0
M19	U	Muratura cassa vuota 40 cm vs sottotetto NR	1,048	3,2	76,71	1317	0,4
P2	U	Solaio interpiano verso vespaio areato NR	1,200	8,8	1341,22	18026	6,0
P3	G	Pavimento controterra piano interrato	0,521	-8,0	34,28	500	0,2
P4	U	Solaio interpiano verso interrato NR	1,180	6,0	193,92	3203	1,1
P6	T	Solaio interpiano Pavimento VS Esterno	1,393	-8,0	92,31	3602	1,2
S2	U	Solaio interpiano Soffitto vs sottotetto NR	1,795	3,2	1389,52	41886	13,9
S4	U	Soffitto palestra VS NR	2,786	3,2	358,18	15569	5,2

Totale: **172388** **57,2**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	U	Portafinestra ingresso 315 x 310 vs NR	5,385	-2,4	19,54	2357	0,8
W2	T	Portafinestra 195 x 305	4,424	-8,0	5,95	774	0,3
W3	T	Finestra 105 x 195 con sottofinestra	4,246	-8,0	10,25	1365	0,5
W4	T	Finestra 160 x 195 con sottofinestra	3,984	-8,0	68,64	8474	2,8
W5	T	Finestra 250 x 175 auditorium	4,039	-8,0	30,63	4156	1,4
W6	T	Portafinestra 300 x 305	6,375	-8,0	9,15	1960	0,7
W7	T	Finestratura 395 x 305	5,356	-8,0	12,05	2169	0,7

W8	T	Finestra 328 x 197 con sottofinestra	4,084	-8,0	290,91	36559	12,1
W9	T	Finestra 500 x 200 con sottofinestra	3,975	-8,0	140,00	17196	5,7
W10	T	Finestratura 585 x 305	5,367	-8,0	107,04	19302	6,4
W11	T	Portafinestra 195 x 210	4,488	-8,0	4,10	541	0,2
W12	T	Finestra 400 x 80 bagni	4,195	-8,0	19,20	2706	0,9
W13	T	Finestratura 500 x 305	5,425	-8,0	45,75	7992	2,7
W14	T	U glass scala 200 x 285	3,155	-8,0	22,80	2115	0,7
W15	T	Finestra 275 x 170	3,880	-8,0	42,12	5008	1,7
W16	T	Finestra 250 x 175 palestra	5,912	-8,0	30,66	5655	1,9
W17	T	U glass Palestra 250 x 275	3,116	-8,0	48,16	4683	1,6
W18	T	Finestra 205 x 175	3,870	-8,0	3,59	467	0,2
W19	T	Finestra 105 x 175 con sottofinestra	4,293	-8,0	7,36	995	0,3
W20	T	U glass palestra 460 x 160	3,153	-8,0	14,72	1388	0,5
W21	T	Finestra 150 x 80	6,308	-8,0	2,40	487	0,2
W22	T	U glass Palestra 250 x 160	3,232	-8,0	28,00	2471	0,8

Totale: **128820** **42,8**

Zona 2 - Alloggio custode

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θe [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Muratura esterna cassa vuota 40 cm	1,157	-8,0	46,45	1656	22,9
M2	T	Sottofinestra esterna cassa vuota 33 cm	1,157	-8,0	8,08	278	3,8
M6	T	Porta REI vs Esterno	1,176	-8,0	1,68	55	0,8
M7	T	Cassonetto avvolgibile	3,017	-8,0	4,55	407	5,6
M8	U	Muratura 15 cm vs esterno ombreggiato	1,670	-8,0	3,64	170	2,4
M10	T	Muratura esterna cassa vuota 30 cm	1,157	-8,0	7,10	265	3,7
P2	U	Solaio interpiano verso vespaio areato NR	1,200	8,8	93,45	1256	17,3
S2	U	Solaio interpiano Soffitto vs sottotetto NR	1,795	3,2	26,18	789	10,9

Totale: **4876** **67,4**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θe [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W3	T	Finestra 105 x 195 con sottofinestra	4,246	-8,0	4,10	536	7,4

W4	T	Finestra 160 x 195 con sottofinestra	3,984	-8,0	15,60	1827	25,2
----	---	--------------------------------------	-------	------	-------	------	------

Totale: **2363** **32,6**

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Scuola fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Vano scala interrato	20,0	0,50	2440	361	0	2800	2800
2	Auditorium	20,0	19,08	17750	222439	0	240189	240189
8	Servizi	20,0	8,00	1346	1582	0	2928	2928
9	Servizi	20,0	8,00	1756	1579	0	3335	3335
10	Disimpegno	20,0	0,50	132	101	0	233	233
11	Disimpegno	20,0	0,50	125	96	0	221	221
12	Guardaroba teatro	20,0	0,50	76	70	0	146	146
13	Deposito	20,0	0,50	63	55	0	117	117
14	Corridoio	20,0	0,50	7027	1086	0	8113	8113
15	Cabina proiezioni	20,0	0,50	663	94	0	757	757
16	Vano scala	20,0	0,50	1164	138	0	1302	1302
17	Aula insegnanti	20,0	2,20	2776	1524	0	4300	4300
18	Sala insegnanti	20,0	2,20	3302	2234	0	5536	5536
19	Ciclostile	20,0	0,50	800	298	0	1098	1098
20	Servizi	20,0	8,00	1960	2061	0	4021	4021
21	Presidenza	20,0	2,20	2148	1605	0	3753	3753
22	Corridoio	20,0	0,50	19727	5122	0	24849	24849
23	Deposito	20,0	0,50	428	28	0	456	456
24	Segreteria	20,0	2,20	3743	3057	0	6800	6800
25	Aula	20,0	3,29	3172	4337	0	7508	7508
26	Aula	20,0	3,29	2992	4613	0	7605	7605
27	Servizi	20,0	8,00	2216	3796	0	6012	6012
28	Servizi	20,0	8,00	2220	3965	0	6185	6185
29	Servizi	20,0	8,00	770	886	0	1655	1655
30	Servizi	20,0	8,00	655	938	0	1593	1593
31	Servizi	20,0	8,00	690	1385	0	2075	2075
32	Spogliatoio	20,0	8,00	515	852	0	1366	1366
33	Ripostiglio	20,0	0,50	353	57	0	410	410
34	Spogliatoi	20,0	8,00	2376	4033	0	6409	6409
35	Aula	20,0	3,29	4087	4358	0	8445	8445
36	Aula	20,0	3,29	3058	4397	0	7455	7455
37	Mensa	20,0	7,29	8244	22596	0	30840	30840
38	Lavaggio stoviglie	20,0	8,00	779	4168	0	4947	4947
40	Deposito palestra	20,0	0,50	1852	199	0	2051	2051
41	Servizi	20,0	8,00	950	1366	0	2316	2316
42	Ripostoglio	20,0	0,50	57	20	0	77	77
43	Deposito palestra	20,0	0,50	2235	329	0	2564	2564
44	Spogliatoio femminile	20,0	8,00	1094	2553	0	3647	3647
45	WC palestra femminile	20,0	8,00	1162	2803	0	3965	3965
46	Corridoio	20,0	0,50	303	126	0	429	429
47	Spogliatoio maschile	20,0	8,00	1484	5006	0	6490	6490
48	WC palestra maschile	20,0	8,00	1428	3464	0	4892	4892
49	Disimpegno	20,0	0,50	745	140	0	885	885

50	Servizi	20,0	8,00	1370	1150	0	2520	2520
51	Laboratorio fotografico	20,0	2,55	2706	1441	0	4146	4146
52	Corridoio	20,0	0,50	3832	981	0	4813	4813
53	Aula	20,0	3,48	3351	5406	0	8758	8758
54	Aula	20,0	3,48	6046	5557	0	11603	11603
55	Aula	20,0	3,48	3157	6018	0	9176	9176
56	Aula educazione artistica	20,0	2,69	2877	4609	0	7486	7486
57	Corridoio	20,0	0,50	11542	4929	0	16471	16471
58	Aula	20,0	3,48	2373	4545	0	6918	6918
59	Aula	20,0	3,48	2160	4749	0	6909	6909
60	Aula	20,0	3,48	3169	4361	0	7530	7530
61	Aula	20,0	3,48	2257	4387	0	6645	6645
62	Aula	20,0	3,48	2263	4403	0	6666	6666
63	Aula	20,0	3,48	4399	5320	0	9719	9719
64	Aula sostegno	20,0	2,69	1922	1285	0	3207	3207
65	Servizi	20,0	8,00	1834	3699	0	5532	5532
66	Servizi	20,0	8,00	1793	3666	0	5459	5459
67	Servizi insegnanti	20,0	8,00	1001	2175	0	3176	3176
68	Ripostiglio	20,0	0,50	325	69	0	394	394
69	Servizi	20,0	8,00	577	859	0	1436	1436
70	Servizi	20,0	8,00	557	863	0	1420	1420
71	Aula audiovisivi	20,0	2,55	6094	4366	0	10461	10461
72	Aula audiovisivi	20,0	2,55	5839	4319	0	10158	10158
73	Aula di scienze	20,0	2,55	1623	1407	0	3030	3030
74	Aula di scienze	20,0	2,55	6602	4226	0	10829	10829
75	Aula di informatica	20,0	2,55	6012	4433	0	10445	10445
76	Corridoio	20,0	0,50	2141	929	0	3070	3070
77	Corridoio	20,0	0,50	22012	4174	0	26186	26186
78	Aula	20,0	3,29	4033	4457	0	8489	8489
79	Aula	20,0	3,29	3859	4599	0	8458	8458
80	Aula	20,0	3,29	4896	4291	0	9187	9187
81	Aula	20,0	3,29	3846	4188	0	8034	8034
82	Aula	20,0	3,29	3906	4291	0	8197	8197
83	Aula	20,0	0,53	6463	832	0	7295	7295
84	Servizi	20,0	8,00	2504	3753	0	6257	6257
85	Servizi	20,0	8,00	2506	3862	0	6368	6368
86	Servizi	20,0	8,00	770	954	0	1724	1724
87	Ripostiglio	20,0	0,50	552	72	0	624	624
88	Ripostiglio	20,0	0,50	160	65	0	224	224
89	Servizi	20,0	8,00	1270	1389	0	2659	2659
91	Palestra	18,0	1,18	42981	23431	0	66412	66412
93	Sala insegnanti	20,0	2,20	2761	1193	0	3954	3954

Totale: **301208** **471620** **0** **772828** **772828**

Zona 2 - Alloggio custode fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Camera alloggio custode	20,0	0,54	2961	391	0	3352	3352
2	Ingresso alloggio custode	20,0	0,50	522	235	0	757	757
3	Cucina alloggio custode	20,0	4,00	1364	1221	0	2585	2585
4	Bagno alloggio custode	20,0	4,00	659	737	0	1396	1396

5	Camera da letto alloggio custode	20,0	0,52	1732	313	0	2045	2045
		Totale:		7240	2896	0	10136	10136
Totale Edificio:				308447	474516	0	782964	782964

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	<i>Scuola</i>	17093,17	13286,84	3922,41	4417,00	6698,15	0,39
2	<i>Alloggio custode</i>	342,04	245,08	79,43	93,46	209,82	0,61

Totale: **17435,21** **13531,92** **4001,84** **4510,45** **6907,97** **0,40**

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ _{tr} [W]	Φ _{ve} [W]	Φ _{rh} [W]	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl sic} [W]
1	<i>Scuola</i>	301208	471620	0	772828	772828
2	<i>Alloggio custode</i>	7240	2896	0	10136	10136

Totale: **308447** **474516** **0** **782964** **782964**

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

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

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Zona 1 : Scuola

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

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

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	3922,41 m ²
Superficie esterna lorda	6698,15 m ²
Volume netto	13286,84 m ³
Volume lordo	17093,17 m ³
Rapporto S/V	0,39 m ⁻¹

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<i>79,43</i>	m ²
Superficie esterna lorda	<i>209,82</i>	m ²
Volume netto	<i>245,08</i>	m ³
Volume lordo	<i>342,04</i>	m ³
Rapporto S/V	<i>0,61</i>	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Scuola

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Muratura esterna cassa vuota 40 cm	1,117	1652,96	1846,2
M2	Sottofinestra esterna cassa vuota 33 cm	1,117	209,87	234,4
M6	Porta REI vs Esterno	1,135	23,53	26,7
M7	Cassonetto avvolgibile	3,017	130,49	393,7
M10	Muratura esterna cassa vuota 30 cm	1,117	31,18	34,8
P6	Solaio interpiano Pavimento VS Esterno	1,336	92,31	123,3
W2	Portafinestra 195 x 305	4,277	5,95	25,4
W3	Finestra 105 x 195 con sottofinestra	3,409	10,25	35,0
W4	Finestra 160 x 195 con sottofinestra	3,207	68,64	220,1
W5	Finestra 250 x 175 auditorium	3,842	30,63	117,7
W6	Portafinestra 300 x 305	5,970	9,15	54,6
W7	Finestratura 395 x 305	5,247	12,05	63,2
W8	Finestra 328 x 197 con sottofinestra	3,285	290,91	955,8
W9	Finestra 500 x 200 con sottofinestra	3,201	140,00	448,1
W10	Finestratura 585 x 305	5,258	107,04	562,9
W11	Portafinestra 195 x 210	4,344	4,10	17,8
W12	Finestra 400 x 80 bagni	4,009	19,20	77,0
W13	Finestratura 500 x 305	5,320	45,75	243,4
W14	U glass scala 200 x 285	2,954	22,80	67,3
W15	Finestra 275 x 170	3,674	42,12	154,8
W16	Finestra 250 x 175 palestra	5,253	30,66	161,1
W17	U glass Palestra 250 x 275	2,913	48,16	140,3
W18	Finestra 205 x 175	3,664	3,59	13,2
W19	Finestra 105 x 175 con sottofinestra	3,446	7,36	25,4
W20	U glass palestra 460 x 160	2,952	14,72	43,4
W21	Finestra 150 x 80	5,860	2,40	14,1
W22	U glass Palestra 250 x 160	3,034	28,00	85,0
Totale				6184,4

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
M3	Muratura controterra piano interrato	0,834	27,74	23,1
P3	Pavimento controterra piano interrato	0,521	34,28	17,9
Totale				41,0

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
M4	Muratura interrati verso NR 200 cm	1,138	25,98	0,50	14,8
M5	Muratura interrati verso NR 320 cm	2,332	24,38	0,50	28,4
M8	Muratura 15 cm vs esterno ombreggiato	1,670	46,32	1,00	77,4
M9	Muratura 15 cm vs NR	1,670	19,60	0,60	19,6
M11	Muratura esterna cassa vuota 40 cm vs NR	1,048	12,75	0,80	10,7
M12	Muratura vano ascensore	2,318	79,29	0,40	73,5
M18	Porta REI vs loc NC	1,064	5,46	0,50	2,9
M19	Muratura cassa vuota 40 cm vs sottotetto NR	1,048	76,71	0,60	48,2
P2	Solaio interpiano verso vespaio areato NR	1,200	1341,22	0,40	643,8
P4	Solaio interpiano verso interrato NR	1,180	193,92	0,50	114,4
S2	Solaio interpiano Soffitto vs sottotetto NR	1,795	1389,52	0,60	1496,4
S4	Soffitto palestra VS NR	2,786	358,18	0,60	598,8
W1	Portafinestra ingresso 315 x 310 vs NR	5,385	19,54	0,80	84,2
Totale					3213,1

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Vano scala interrato	Naturale	77,30	23,19	0,60	7,7
2	Auditorium	Naturale	1248,77	12154,71	0,51	4051,6
8	Servizi	Naturale	21,19	13,56	0,08	4,5
9	Servizi	Naturale	21,15	13,54	0,08	4,5
10	Disimpegno	Naturale	21,69	6,51	0,60	2,2
11	Disimpegno	Naturale	20,59	6,18	0,60	2,1
12	Guardaroba teatro	Naturale	15,10	4,53	0,60	1,5
13	Deposito	Naturale	11,68	3,50	0,60	1,2
14	Corridoio	Naturale	232,81	69,84	0,60	23,3
15	Cabina proiezioni	Naturale	20,22	6,07	0,60	2,0
16	Vano scala	Naturale	29,49	8,85	0,60	2,9
17	Aula insegnanti	Naturale	74,39	76,76	0,47	25,6
18	Sala insegnanti	Naturale	109,01	112,48	0,47	37,5
19	Ciclostile	Naturale	63,87	19,16	0,60	6,4
20	Servizi	Naturale	27,60	17,67	0,08	5,9
21	Presidenza	Naturale	78,32	80,82	0,47	26,9
22	Corridoio	Naturale	1097,54	329,26	0,60	109,8
23	Deposito	Naturale	6,04	1,81	0,60	0,6
24	Segreteria	Naturale	149,21	153,96	0,47	51,3
25	Aula	Naturale	141,09	218,38	0,47	72,8
26	Aula	Naturale	150,09	232,30	0,47	77,4
27	Servizi	Naturale	50,84	32,54	0,08	10,8
28	Servizi	Naturale	53,10	33,98	0,08	11,3
29	Servizi	Naturale	11,86	7,59	0,08	2,5
30	Servizi	Naturale	12,57	8,04	0,08	2,7
31	Servizi	Naturale	18,54	11,87	0,08	4,0
32	Spogliatoio	Naturale	11,41	7,30	0,08	2,4
33	Ripostiglio	Naturale	12,26	3,68	0,60	1,2
34	Spogliatoi	Naturale	54,02	34,57	0,08	11,5
35	Aula	Naturale	141,79	219,46	0,47	73,2
36	Aula	Naturale	143,04	221,40	0,47	73,8
37	Mensa	Naturale	331,90	823,15	0,34	274,4
38	Lavaggio stoviglie	Naturale	55,81	35,72	0,08	11,9
40	Deposito palestra	Naturale	42,67	12,80	0,60	4,3
41	Servizi	Naturale	18,30	11,71	0,08	3,9
42	Ripostiglio	Naturale	4,27	1,28	0,60	0,4
43	Deposito palestra	Naturale	70,52	21,15	0,60	7,1
44	Spogliatoio femminile	Naturale	34,19	21,88	0,08	7,3
45	WC palestra femminile	Naturale	37,55	24,03	0,08	8,0
46	Corridoio	Naturale	26,99	8,10	0,60	2,7
47	Spogliatoio maschile	Naturale	67,04	42,90	0,08	14,3
48	WC palestra maschile	Naturale	46,39	29,69	0,08	9,9
49	Disimpegno	Naturale	29,92	8,98	0,60	3,0
50	Servizi	Naturale	15,40	9,86	0,08	3,3
51	Laboratorio fotografico	Naturale	60,54	66,37	0,43	22,1
52	Corridoio	Naturale	210,24	63,07	0,60	21,0
53	Aula	Naturale	166,67	272,24	0,47	90,7
54	Aula	Naturale	171,32	279,84	0,47	93,3
55	Aula	Naturale	185,54	303,07	0,47	101,0
56	Aula educazione artistica	Naturale	183,51	212,32	0,43	70,8
57	Corridoio	Naturale	1056,18	316,85	0,60	105,6
58	Aula	Naturale	140,11	228,86	0,47	76,3
59	Aula	Naturale	146,41	239,15	0,47	79,7
60	Aula	Naturale	134,44	219,61	0,47	73,2
61	Aula	Naturale	135,25	220,93	0,47	73,6
62	Aula	Naturale	135,74	221,73	0,47	73,9
63	Aula	Naturale	164,01	267,90	0,47	89,3
64	Aula sostegno	Naturale	51,15	59,18	0,43	19,7
65	Servizi	Naturale	49,53	31,70	0,08	10,6
66	Servizi	Naturale	49,10	31,42	0,08	10,5
67	Servizi insegnanti	Naturale	29,13	18,64	0,08	6,2
68	Ripostiglio	Naturale	14,71	4,41	0,60	1,5
69	Servizi	Naturale	11,50	7,36	0,08	2,5
70	Servizi	Naturale	11,56	7,40	0,08	2,5
71	Aula audiovisivi	Naturale	183,49	201,16	0,43	67,1
72	Aula audiovisivi	Naturale	181,51	198,98	0,43	66,3
73	Aula di scienze	Naturale	59,14	64,83	0,43	21,6

74	Aula di scienze	Naturale	177,60	194,70	0,43	64,9
75	Aula di informatica	Naturale	186,29	204,23	0,43	68,1
76	Corridoio	Naturale	199,04	59,71	0,60	19,9
77	Corridoio	Naturale	894,44	268,33	0,60	89,4
78	Aula	Naturale	145,00	224,42	0,47	74,8
79	Aula	Naturale	149,63	231,60	0,47	77,2
80	Aula	Naturale	139,60	216,07	0,47	72,0
81	Aula	Naturale	136,27	210,92	0,47	70,3
82	Aula	Naturale	139,60	216,07	0,47	72,0
83	Aula	Naturale	167,11	53,49	0,47	17,8
84	Servizi	Naturale	50,26	32,17	0,08	10,7
85	Servizi	Naturale	51,73	33,11	0,08	11,0
86	Servizi	Naturale	12,78	8,18	0,08	2,7
87	Ripostoglio	Naturale	15,52	4,66	0,60	1,6
88	Ripostoglio	Naturale	13,88	4,16	0,60	1,4
89	Servizi	Naturale	18,60	11,91	0,08	4,0
91	Palestra	Naturale	2292,92	486,64	0,18	162,2
93	Sala insegnanti	Naturale	58,22	60,08	0,47	20,0

Totale **7080,7**

Zona 2 : Alloggio custode

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Muratura esterna cassa vuota 40 cm	1,117	46,45	51,9
M2	Sottofinestra esterna cassa vuota 33 cm	1,117	8,08	9,0
M6	Porta REI vs Esterno	1,135	1,68	1,9
M7	Cassonetto avvolgibile	3,017	4,55	13,7
M10	Muratura esterna cassa vuota 30 cm	1,117	7,10	7,9
W3	Finestra 105 x 195 con sottofinestra	3,409	4,10	14,0
W4	Finestra 160 x 195 con sottofinestra	3,207	15,60	50,0

Totale **148,5**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _U [W/K]
M8	Muratura 15 cm vs esterno ombreggiato	1,670	3,64	1,00	6,1
P2	Solaio interpiano verso vespaio areato NR	1,200	93,45	0,40	44,9
S2	Solaio interpiano Soffitto vs sottotetto NR	1,795	26,18	0,60	28,2

Totale **79,1**

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Camera alloggio custode	Naturale	78,05	25,15	0,60	8,4
2	Ingresso alloggio custode	Naturale	50,33	15,10	0,60	5,0
3	Cucina alloggio custode	Naturale	32,70	10,46	0,08	3,5
4	Bagno alloggio custode	Naturale	19,74	6,32	0,08	2,1
5	Camera da letto alloggio custode	Naturale	64,25	20,09	0,60	6,7

Totale **25,7**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr, x}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna

$f_{ve,t}$

Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Scuola

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	6698,15	m ²
Superficie utile	3922,41	m ²	Volume lordo	17093,17	m ³
Volume netto	13286,84	m ³	Rapporto S/V	0,39	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	6698,20	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	T [h]	η _{u,H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	30989	3317	26213	60519	13945	6401	20347	15,8	0,927	41666
Novembre	84533	5920	67062	157515	14760	11297	26057	15,8	0,979	132001
Dicembre	116980	7109	91423	215512	14824	11673	26497	15,8	0,988	189329
Gennaio	126481	7731	98798	233011	16333	11673	28006	15,8	0,989	205323
Febbraio	100844	7228	80197	188268	21061	10543	31604	15,8	0,979	157341
Marzo	73388	7633	61395	142416	30902	11673	42575	15,8	0,940	102407
Aprile	25306	4363	22603	52272	17730	5648	23379	15,8	0,884	31603
Totale	55852 1	43300	44769 1	10495 12	12955 6	68909	19846 5			85966 9

Zona 2 : Alloggio custode

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	209,82	m ²
Superficie utile	79,43	m ²	Volume lordo	342,04	m ³
Volume netto	245,08	m ³	Rapporto S/V	0,61	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	5,18	W/m ²	Superficie totale	209,83	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	T [h]	η _{u,H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	746	81	96	923	414	168	582	30,4	0,892	404
Novembre	2057	145	244	2446	456	296	752	30,4	0,980	1709
Dicembre	2839	174	333	3345	489	306	795	30,4	0,990	2558
Gennaio	3065	189	360	3613	531	306	837	30,4	0,991	2784
Febbraio	2433	177	292	2902	644	277	921	30,4	0,979	2001
Marzo	1756	187	224	2167	889	306	1196	30,4	0,918	1069
Aprile	599	107	82	789	465	148	614	30,4	0,837	275
Totale	13495	1058	1631	16184	3888	1808	5696			10799

Legenda simboli

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

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

Edificio : Scuola Secondaria di I° Grado C. & N. Rosselli

Modalità di funzionamento

Aule

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

Custode

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

Palestra

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

Auditorium

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	82,9	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	96,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	93,3	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{H,dp}$	100,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	94,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	94,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	70,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,4	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	99,5	94,5	94,5
Caldaia a condensazione - Analitico	99,5	94,5	94,5

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Aule

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Temperatura di mandata di progetto	72,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	466227 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	91,9 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

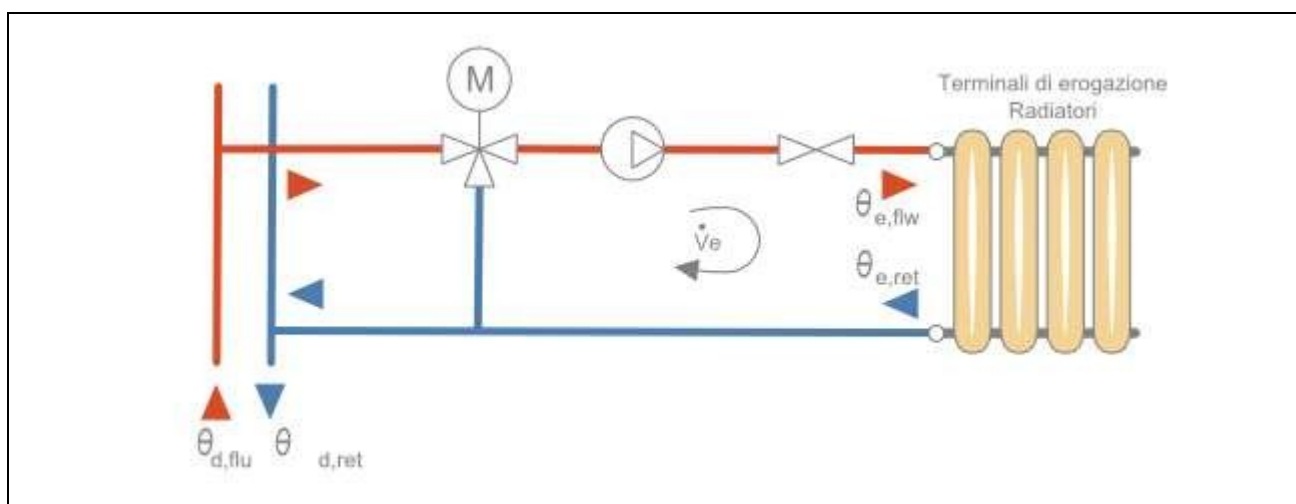
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 2 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissati stabilmente da uno strato protettivo
Numero di piani	3
Fattore di correzione	0,94
Rendimento di distribuzione utenza	91,9 %
Fabbisogni elettrici	670 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	50,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	30,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	14711,70	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	80,0	$^{\circ}\text{C}$
ΔT mandata/ritorno	20,0	$^{\circ}\text{C}$
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	30,7	40,7	20,7
novembre	30	36,8	46,8	26,8
dicembre	31	41,6	51,6	31,6
gennaio	31	43,0	53,0	33,0
febbraio	28	40,3	50,3	30,3
marzo	31	33,5	43,5	23,5
aprile	15	29,5	39,5	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

Custode

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)	
Temperatura di mandata di progetto	72,0	$^{\circ}\text{C}$
Potenza nominale dei corpi scaldanti	10136	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	91,9	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 2 $^{\circ}\text{C}$
Rendimento di regolazione	97,0 %

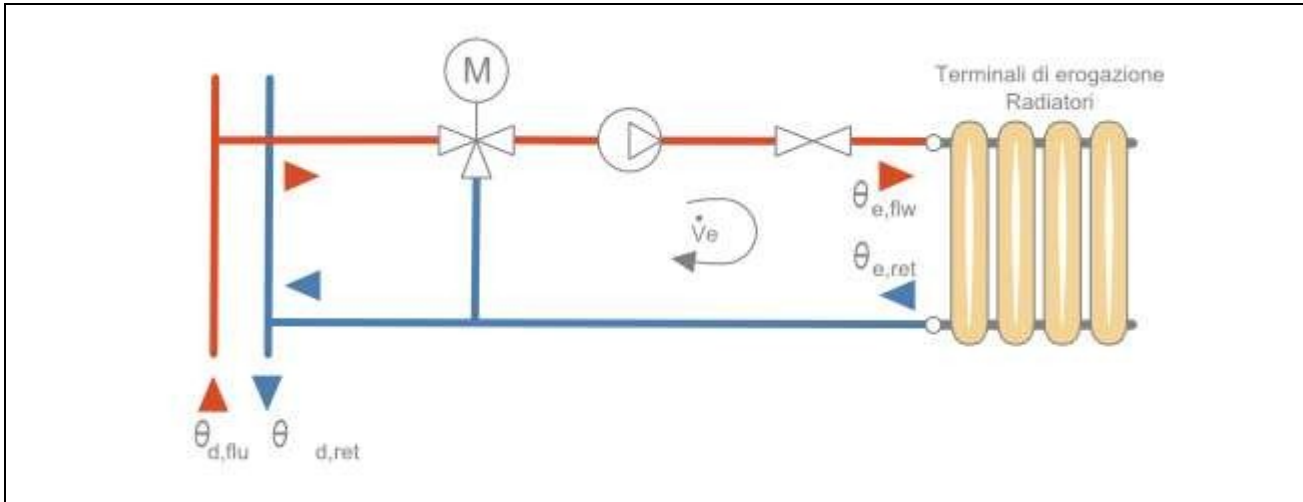
Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissati stabilmente da uno strato protettivo

Numero di piani **2**
 Fattore di correzione **0,94**
 Rendimento di distribuzione utenza **91,2** %
 Fabbisogni elettrici **140** 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 **319,84** 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

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	28,4	38,4	20,0
novembre	30	36,6	46,6	26,6
dicembre	31	42,1	52,1	32,1
gennaio	31	43,6	53,6	33,6
febbraio	28	39,8	49,8	29,8
marzo	31	31,3	41,3	21,3
aprile	15	26,9	36,9	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	Pannelli annegati a pavimento
Fattore correttivo f_{emb}	0,90
Potenza nominale dei corpi scaldanti	66412 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	86,4 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

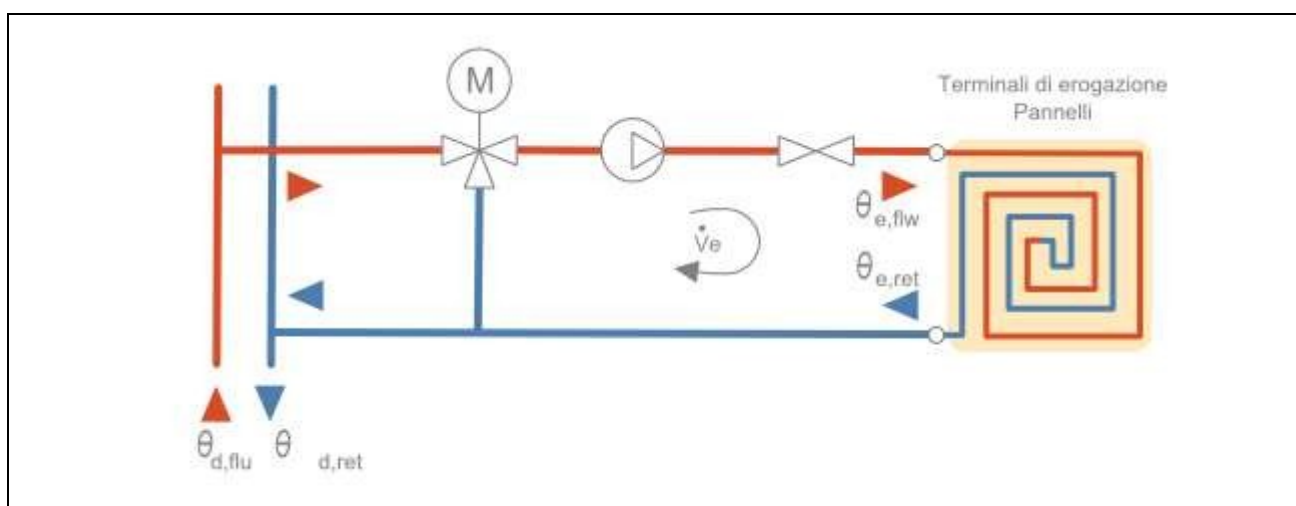
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 2 °C
Rendimento di regolazione	96,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissati stabilmente da uno strato protettivo
Numero di piani	3
Fattore di correzione	0,62
Rendimento di distribuzione utenza	94,7 %
Fabbisogni elettrici	140 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	Termostato modulante, valvola a 2 vie
------------------	----------------------------------------------



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	15,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,10 -
ΔT di progetto lato acqua	10,0 °C
Portata nominale	6286,85 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	22,6	32,6	20,0
novembre	30	24,4	34,4	20,0
dicembre	31	25,9	35,9	20,0
gennaio	31	26,4	36,4	20,0
febbraio	28	25,5	35,5	20,0
marzo	31	23,4	33,4	20,0
aprile	15	22,3	32,3	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

Auditorium

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento
Fattore correttivo f_{emb}	0,71
Potenza nominale dei corpi scaldanti	240189 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	69,6 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

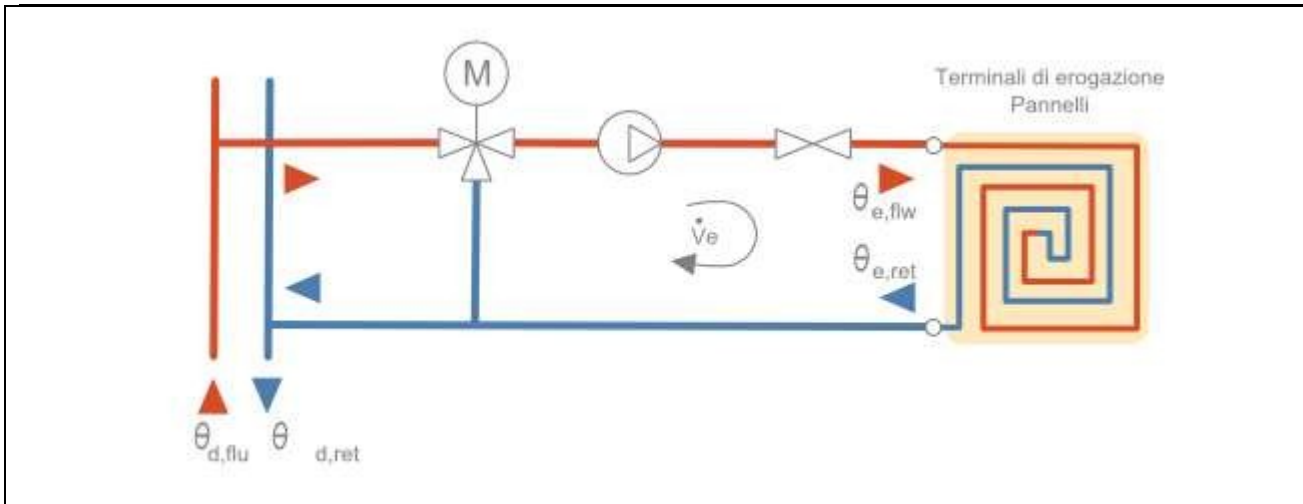
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 2 °C
Rendimento di regolazione	96,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissati stabilmente da uno strato protettivo
Numero di piani	1
Fattore di correzione	0,62
Rendimento di distribuzione utenza	95,2 %
Fabbisogni elettrici	140 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	Termostato modulante, valvola a 2 vie
------------------	----------------------------------------------



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	22737,34	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	80,0	$^{\circ}\text{C}$
ΔT mandata/ritorno	20,0	$^{\circ}\text{C}$
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	$^{\circ}\text{C}$

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	23,2	33,2	20,0
novembre	30	25,4	35,4	20,0
dicembre	31	27,3	37,3	20,0
gennaio	31	27,9	37,9	20,0
febbraio	28	26,8	36,8	20,0
marzo	31	24,2	34,2	20,0
aprile	15	22,8	32,8	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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo	Analitico
Descrizione rete	(nessuno)
Coefficiente di recupero	0,80
Fabbisogni elettrici	860 W
Fattore di recupero termico	0,85

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	33,0	45,7	20,4
novembre	30	37,9	51,8	24,1
dicembre	31	42,2	57,1	27,4
gennaio	31	43,5	58,6	28,4
febbraio	28	40,9	55,3	26,5
marzo	31	35,2	48,5	22,0
aprile	15	32,3	44,5	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	Analitico
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Ripartizione del carico senza priorità

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento		
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca/Serie/Modello	Unical D/Modulex 440		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	432,00	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	2,58	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	1,60	%
Bruciatore atmosferico a gas, altezza camino > 10m			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,10	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	98,20	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	107,30	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	6,7	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	626	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	0	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	22,00	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	1,50	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	54	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	5,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	15,00	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Centrale termica
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$ 0,70 -
Temperatura ambiente installazione [°C]	

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

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

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

Potenza utile del generatore	421,29	kW
Salto termico nominale in caldaia	15,0	°C

Dati scambiatore:

Potenza nominale	475,00	kW
Temperatura mandata caldaia	80,0	°C
Temperatura ritorno caldaia	65,0	°C
Temperatura mandata distribuzione	72,0	°C
Temperatura ritorno distribuzione	62,0	°C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	38,2	45,7	30,7
novembre	30	44,3	51,8	36,8
dicembre	31	49,6	57,1	42,1
gennaio	31	51,1	58,6	43,6
febbraio	28	47,8	55,3	40,3
marzo	31	41,0	48,5	33,5
aprile	15	37,0	44,5	29,5

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,1998	kg _{CO2} /kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione
Metodo di calcolo	Analitico
Marca/Serie/Modello	Unical D/Modulex 440
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn} 432,00 kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	2,58	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	1,60	%
Bruciatore atmosferico a gas, altezza camino > 10m			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,10	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	98,20	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	107,30	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	6,7	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	626	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	0	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	22,00	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	1,50	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	54	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	5,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	15,00	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Centrale termica
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$ 0,70 -
Temperatura ambiente installazione [°C]	

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

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

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

Potenza utile del generatore **421,29** kW

Salto termico nominale in caldaia **15,0** °C

Dati scambiatore:

Potenza nominale **475,00** kW

Temperatura mandata caldaia **80,0** °C

Temperatura ritorno caldaia **65,0** °C

Temperatura mandata distribuzione **72,0** °C

Temperatura ritorno distribuzione **62,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	38,2	45,7	30,7
novembre	30	44,3	51,8	36,8
dicembre	31	49,6	57,1	42,1
gennaio	31	51,1	58,6	43,6
febbraio	28	47,8	55,3	40,3
marzo	31	41,0	48,5	33,5
aprile	15	37,0	44,5	29,5

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -

Fattore di emissione di CO₂ **0,1998** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Scuola Secondaria di I° Grado C. & N. Rosselli

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	208107	208107	208100	208100	208100	208100	278363	282573
febbraio	28	159341	159341	159335	159335	159335	159335	213147	215957

marzo	31	103475	103475	103468	103468	103468	103468	138437	136186
aprile	15	31878	31878	31874	31874	31874	31874	42653	41298
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	42070	42070	42067	42067	42067	42067	56287	54707
novembre	30	133709	133709	133703	133703	133703	133703	178855	178773
dicembre	31	191887	191887	191880	191880	191880	191880	256667	260315
TOTALI	183	870469	870469	870427	870427	870427	870427	1164409	1169809

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	206	207	429
febbraio	28	0	157	159	333
marzo	31	0	100	103	225
aprile	15	0	30	32	74
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	40	42	95
novembre	30	0	132	133	283
dicembre	31	0	190	191	398
TOTALI	183	0	856	868	1837

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rq}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,qen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,qen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	96,5	93,3	100,0	100,1	93,6	93,5	69,8	69,7
febbraio	28	96,5	93,3	100,0	100,1	93,7	93,7	69,9	69,8
marzo	31	96,5	93,3	100,0	100,1	96,5	96,4	71,9	71,8
aprile	15	96,5	93,3	100,0	100,1	98,0	98,0	73,1	73,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	96,5	93,3	100,0	100,1	97,7	97,6	72,8	72,7
novembre	30	96,5	93,3	100,0	100,1	95,0	94,9	70,8	70,7
dicembre	31	96,5	93,3	100,0	100,1	93,6	93,6	69,8	69,7

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	139182	141287	98,5	93,6	93,5	14214
febbraio	28	106573	107978	98,7	93,7	93,7	10863
marzo	31	69219	68093	101,7	96,5	96,4	6850
aprile	15	21326	20649	103,3	98,0	98,0	2077
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	28144	27353	102,9	97,7	97,6	2752
novembre	30	89427	89387	100,0	95,0	94,9	8993
dicembre	31	128334	130157	98,6	93,6	93,6	13094

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,440	8,448	1,47	1,49	0,06	0,00
febbraio	28	0,372	7,173	1,28	1,29	0,06	0,00
marzo	31	0,212	4,201	-1,70	0,81	0,04	2,57
aprile	15	0,133	2,613	-3,35	0,51	0,03	3,98
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,155	3,061	-2,94	0,54	0,03	3,64
novembre	30	0,287	5,631	-0,08	1,00	0,05	1,14
dicembre	31	0,405	7,797	1,38	1,38	0,06	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
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale

Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	139182	141287	98,5	93,6	93,5	14214
febbraio	28	106573	107978	98,7	93,7	93,7	10863
marzo	31	69219	68093	101,7	96,5	96,4	6850
aprile	15	21326	20649	103,3	98,0	98,0	2077
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	28144	27353	102,9	97,7	97,6	2752
novembre	30	89427	89387	100,0	95,0	94,9	8993
dicembre	31	128334	130157	98,6	93,6	93,6	13094

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,440	8,448	1,47	1,49	0,06	0,00
febbraio	28	0,372	7,173	1,28	1,29	0,06	0,00
marzo	31	0,212	4,201	-1,70	0,81	0,04	2,57
aprile	15	0,133	2,613	-3,35	0,51	0,03	3,98
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,155	3,061	-2,94	0,54	0,03	3,64
novembre	30	0,287	5,631	-0,08	1,00	0,05	1,14
dicembre	31	0,405	7,797	1,38	1,38	0,06	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
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$	$Q_{H,aux}$	$Q_{H,p,nren}$	$Q_{H,p,tot}$
------	----	---------------	-------------	----------------	---------------

		[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
gennaio	31	282573	843	298345	298741
febbraio	28	215957	648	228019	228324
marzo	31	136186	428	143830	144032
aprile	15	41298	137	43629	43693
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	54707	178	57789	57872
novembre	30	178773	548	188781	189039
dicembre	31	260315	779	274850	275216
TOTALI	183	1169809	3561	1235243	1236917

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
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Scuola Secondaria di I° Grado C. & N. Rosselli	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	4001,84	m ²
--------------------------------------------------------------------------	------------	-----	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	1235243	1674	1236917	308,67	0,42	309,09
Acqua calda sanitaria	5789	1395	7184	1,45	0,35	1,80
Illuminazione	165185	39814	204999	41,28	9,95	51,23
Trasporto	1430	345	1775	0,36	0,09	0,44
TOTALE	1407648	43228	1450876	351,75	10,80	362,55

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	117687	Nm ³ /anno	233728	Riscaldamento
Energia elettrica	91973	kWhel/anno	39843	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione, Trasporto

Zona 1 : Scuola	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	3922,41	m ²
------------------------	------------	-----	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	1221165	1655	1222820	311,33	0,42	311,75
Acqua calda sanitaria	1832	441	2273	0,47	0,11	0,58
Illuminazione	165185	39814	204999	42,11	10,15	52,26
Trasporto	1430	345	1775	0,36	0,09	0,45
TOTALE	1389612	42255	1431867	354,28	10,77	365,05

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	116346	Nm ³ /anno	231064	Riscaldamento
Energia elettrica	89903	kWhel/anno	38946	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione, Trasporto

Zona 2 : Alloggio custode	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	79,43	m ²
----------------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	14078	19	14097	177,24	0,24	177,48
Acqua calda sanitaria	3957	954	4911	49,82	12,01	61,83
TOTALE	18036	973	19008	227,06	12,25	239,31

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1341	Nm ³ /anno	2664	Riscaldamento
Energia elettrica	2070	kWhel/anno	897	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria