

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : ***Iren Servizi e Innovazione***
EDIFICIO : ***SCUOLA ELEMENTARE DON MURIALDO E SCUOLA MEDIA VIVALDI***
INDIRIZZO : ***Via Casteldelfino 24-30***
COMUNE : ***Torino***
INTERVENTO : ***Sostituzione del generatore di calore e installazione valvole termostatiche***



Rif.: ***Casteldelfino 30_L10 post.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700***

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

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA 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 Casteldelfino 24-30

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 4

Committente (i) Iren Servizi e Innovazione
Corso Svizzera 95 - 10143 Torino

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	<u>2617</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-8,0</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>31,0</u> °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 media_casteldelfino 24	19740,12	6979,37	0,35	4571,88	20,0	65,0
Scuola elementare_casteldelfino30	20778,64	7283,12	0,35	4985,01	20,0	65,0
Alloggio custode scuola media	683,11	159,69	0,23	71,45	20,0	65,0
Alloggio custode scuola elementare	683,11	93,90	0,14	102,13	20,0	65,0
SCUOLA ELEMENTARE DON MURIALDO E SCUOLA MEDIA VIVALDI	41884,98	14516,08	0,35	9730,47	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

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 [X] termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto centralizzato di riscaldamento ambienti

Sistemi di generazione

Caldia a condensazione alimentata a gas metano

Sistemi di termoregolazione

Regolazione climatica con sonda di temperatura esterna e valvole termostatiche

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

presente

Sistemi di distribuzione del vettore termico

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

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Nessuna

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Nessuna

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Boiler elettrici nei bagni

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

20,00 gradi francesi

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona	SCUOLA ELEMENTARE DON MURIALDO E SCUOLA MEDIA	Quantità	1
------	--	----------	----------

VIVALDI

Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	Baltur MCS 535		
Potenza utile nominale Pn	490 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		98,2	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		105,7	%

Zona	SCUOLA ELEMENTARE DON MURIALDO E SCUOLA MEDIA VIVALDI	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	Baltur MCS 535		
Potenza utile nominale Pn	490 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		98,2	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		105,7	%

Zona	SCUOLA ELEMENTARE DON MURIALDO E SCUOLA MEDIA VIVALDI	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	Baltur MCS 535 * 2		
Potenza utile nominale Pn	980 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		98,2	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		105,7	%

Zona	Scuola media_casteldelfino 24	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	Bollitore elettrico ad accumulo	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	3,60 kW		

Zona	Scuola elementare_casteldelfino30	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	Bollitore elettrico ad accumulo	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	3,60 kW		

Zona	Alloggio custode scuola media	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	Bollitore elettrico ad	Combustibile	Energia elettrica

accumulo

Marca – modello _____

Potenza utile nominale Pn 1,20 kW

Zona Alloggio custode scuola elementare 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

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

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

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

Centralina climatica

Marca - modello

Siemens RVL 470

Descrizione sintetica delle funzioni

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

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

2

Organi di attuazione

Marca - modello

Elettrovalvola a tre vie

Descrizione sintetica delle funzioni

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

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi
Valvole termostatiche	486

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi
Radiatori	486

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca	W _{aux} [W]
2	Aule+ palestra ELEMENTARE	DAB EVOPLUS	1380
2	Custode	DAB EVOPLUS	260
2	Aule+ palestra+ custode MEDIA	DAB EVOPLUS	1380

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **SCUOLA ELEMENTARE DON MURIALDO E SCUOLA MEDIA VIVALDI**

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

Minor tempo di ritorno dell'intervento

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M5	Muratura in CLS vs terreno 40 cm	0,000	0,000
P1	EP Pavimento su Terreno	0,420	0,420
P2	EP Pavimento su LNR	1,412	1,412
P4	E pavimento su esterno	1,603	1,603
S1	EP Soffitto su sottotetto NR	1,677	1,677
S2	EP Copertura inclinata	1,664	1,664
M1	Muratura esterna cassa vuota da 50 cm	1,108	1,097
M2	EP Muro int vs LNR	1,932	1,932

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]
M6	Parte serramento inferiore metallico	48	0,912
P4	E pavimento su esterno	472	0,419
S2	EP Copertura inclinata	260	0,917
M1	Muratura esterna cassa vuota da 50 cm	267	0,512
M2	EP Muro int vs LNR	144	1,423

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	Finestra 1 anta gruppo	3,996	4,899
W10	Portafinestra loc palestra Vivaldi	4,029	4,899
W11	Finestra 3 ante alta	4,034	4,899
W12	Portafinestra 1 anta	4,006	4,899
W13	Finestra 1 anta guardiola	3,957	4,899
W14	Finestra 1 anta guardiola 2	4,063	4,899
W15	INGRESSO Vivaldi	3,991	4,899
W17	Finestra 2 ante seminterrato	4,007	4,899
W18	Finestra 1 anta seminterrato 80*70	4,074	4,899
W19	Finestra 1 anta aule	4,052	4,899

W2	Finestra 1 anta gruppo	3,985	4,899
W20	Finestra 2 ante aule	3,971	4,899
W21	Finestra alta palestra	4,013	4,899
W22	Finestra 2 ante custode	4,019	4,899
W23	Portafinestra ingresso custode	3,983	4,899
W24	INGRESSO Don Murialdo	3,968	4,899
W25	Atrio Don Murialdo	3,981	4,899
W26	Finestrone alto	3,950	4,899
W27	Finestra lato	4,014	4,899
W28	Finestra 5 ante alta	4,032	4,899
W29	Finestrone retro DM	3,957	4,899
W3	Finestra 1 anta quadrata 80*80	4,053	4,899
W30	Finestra vetrocamera blu	3,263	2,975
W31	Portafinestra loc palestra D.Murialdo	4,003	4,899
W4	Finestra 1 anta alta	3,991	4,899
W5	Finestra 1 anta scale	4,024	4,899
W6	Portafinestra mensa	3,922	4,899
W7	Portafinestra corr palestra lato piccola	4,044	4,899
W8	Portafinestra corr palestra lato grande	3,978	4,899
W9	Portafinestra scale	4,039	4,899

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]
0		0,00	0,00

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Scuola media casteldelfino 24

Superficie disperdente S	4399,61 m ²
Valore di progetto H' _T	1,52 W/m ² K

Scuola elementare casteldelfino30

Superficie disperdente S	4815,13 m ²
Valore di progetto H' _T	1,36 W/m ² K

Alloggio custode scuola media

Superficie disperdente S	72,44 m ²
Valore di progetto H' _T	1,61 W/m ² K

Alloggio custode scuola elementare

Superficie disperdente S	21,34 m ²
Valore di progetto H' _T	4,00 W/m ² K

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$ 143,74 kWh/m²

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$ 20,35 kWh/m²

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H 188,45 kWh/m²

Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W 1,93 kWh/m²

Prestazione energetica per raffrescamento EP_C 0,00 kWh/m²

Prestazione energetica per ventilazione EP_V 0,00 kWh/m²

Prestazione energetica per illuminazione EP_L 27,06 kWh/m²

Prestazione energetica per servizi EP_T 0,90 kWh/m²

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$ 218,34 kWh/m²

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ 211,74 kWh/m²

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

Descrizione	Servizi	P_n [kW]	η_{100} [%]	$\eta_{gn,Pn}$ [%]	Verifica
<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>490,02</i>	<i>98,2</i>	<i>95,2</i>	<i>Positiva</i>
<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>490,02</i>	<i>98,2</i>	<i>95,2</i>	<i>Positiva</i>
<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>980,04</i>	<i>98,2</i>	<i>95,2</i>	<i>Positiva</i>

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}) 1716223 kWh

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) 6,60 kWh/m²

Energia esportata (E_{exp}) 0 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) 218,34 kWh/m²

Energia rinnovabile in situ (elettrica) 0 kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica) 0 kWh

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

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

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

La sottoscritta ing. Anna Benetti, iscritta all'ordine degli Ingegneri della Prov. Di Torino col n° 9390L, essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

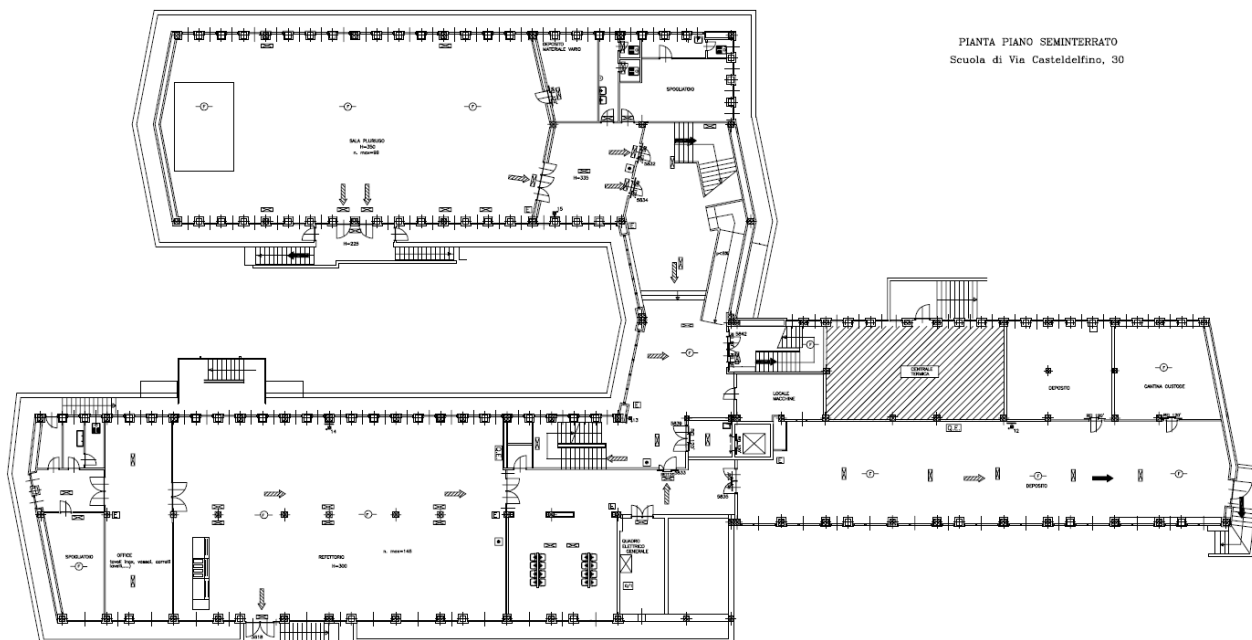
Data, 01/08/2016



A circular professional stamp from the Order of Engineers of the Province of Turin. The stamp contains the text: "ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO", "Dot. Ing. ANNA BENETTI", and "n° 9390". A handwritten signature is written over the stamp.

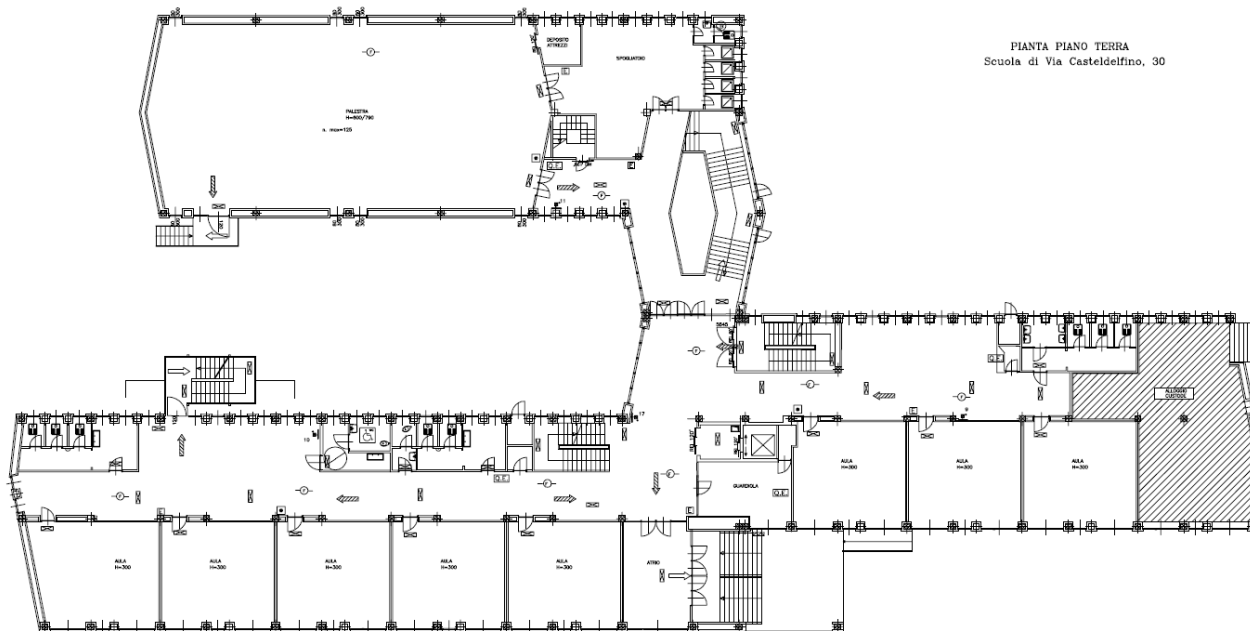
10. ALLEGATO – PLANIMETRIE

Scuola elementare Don Murialdo



PIANTA PIANO SEMINTERRATO
Scuola di Via Casteldefino, 30

Figura 1 - Pianta piano seminterrato



PIANTA PIANO TERRA
Scuola di Via Casteldefino, 30

Figura 2 - Pianta piano terra

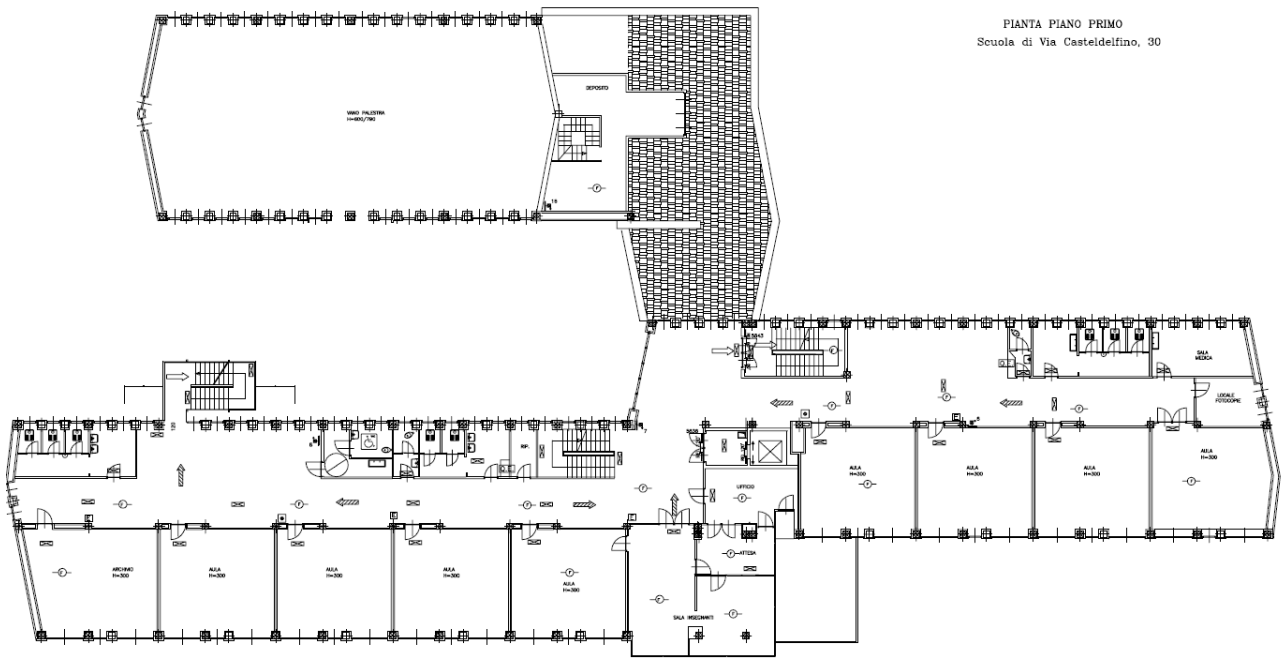


Figura 3 - Pianta piano primo

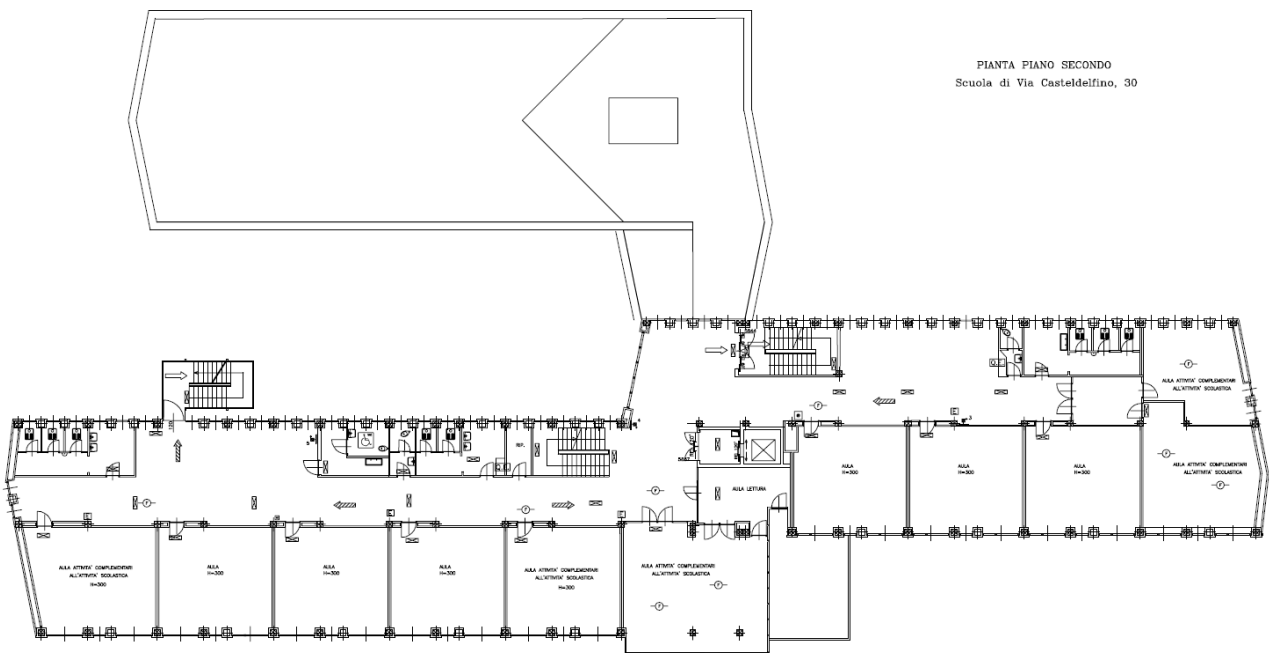


Figura 4 - Pianta piano secondo

Scuola media Vivaldi

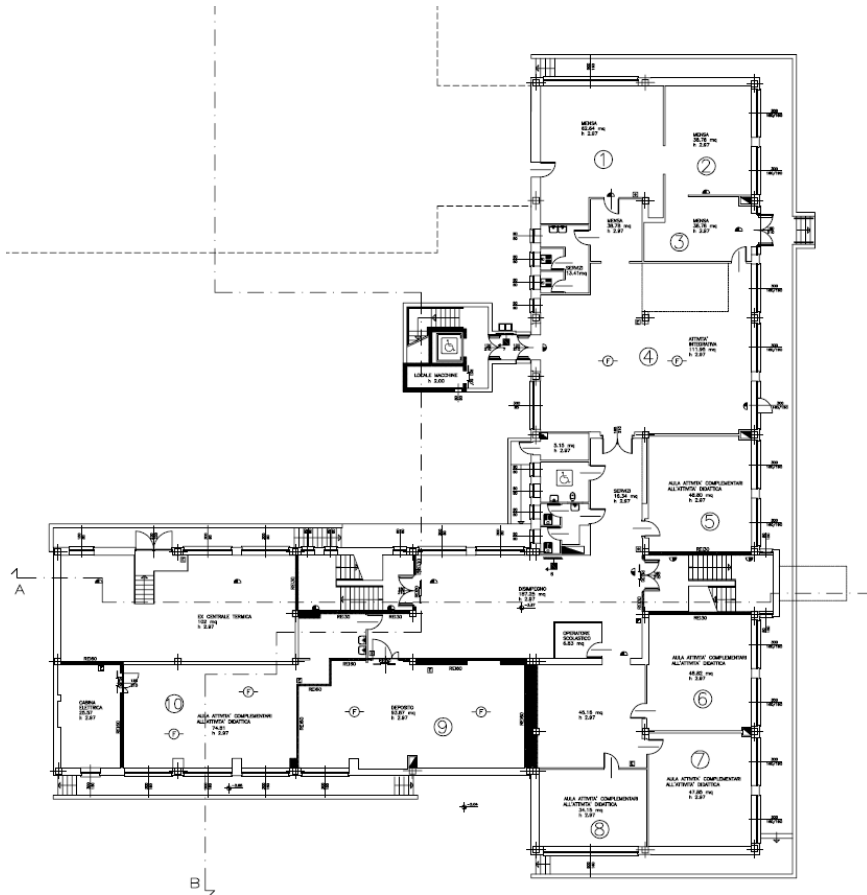


Figura 5 - Pianta piano seminterrato

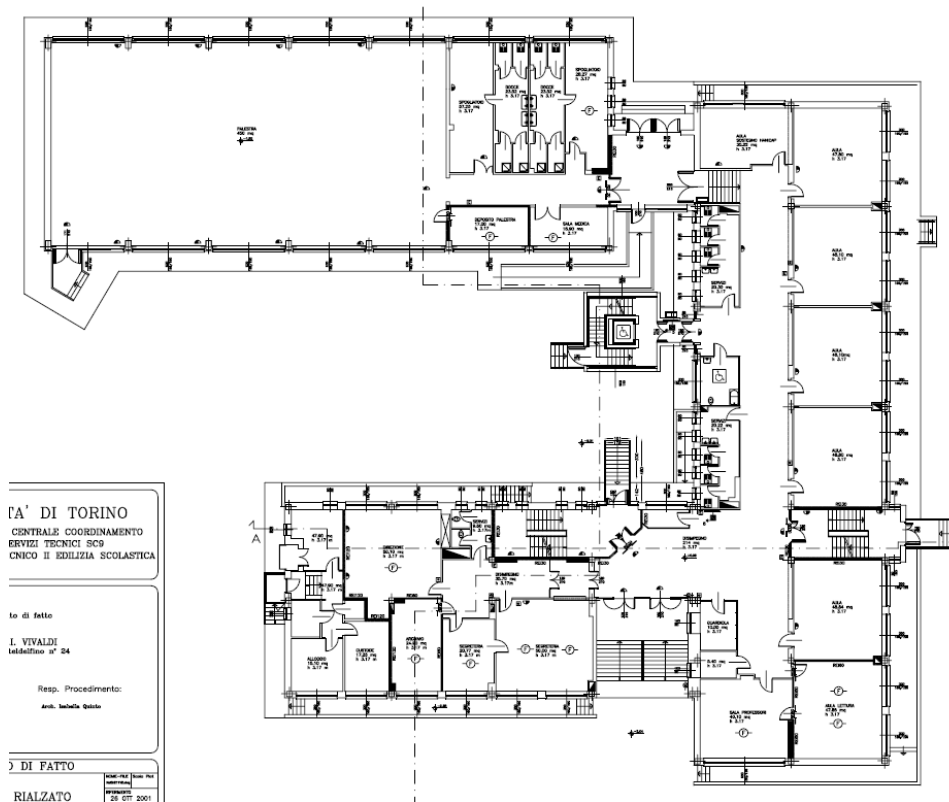


Figura 6 - Pianta piano terreno

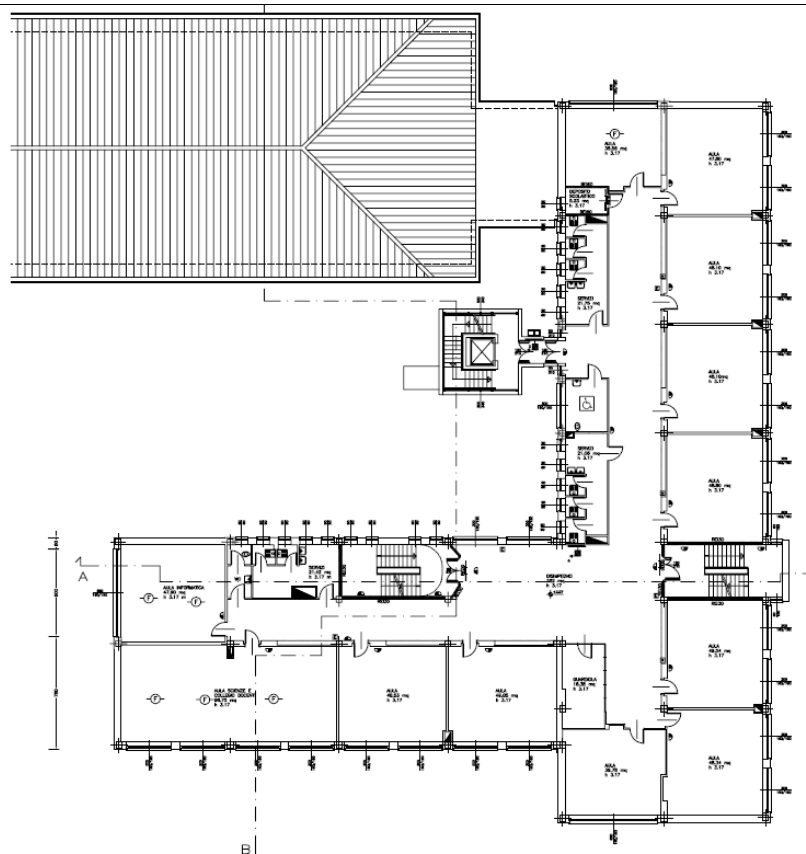


Figura 7 - Pianta piano primo

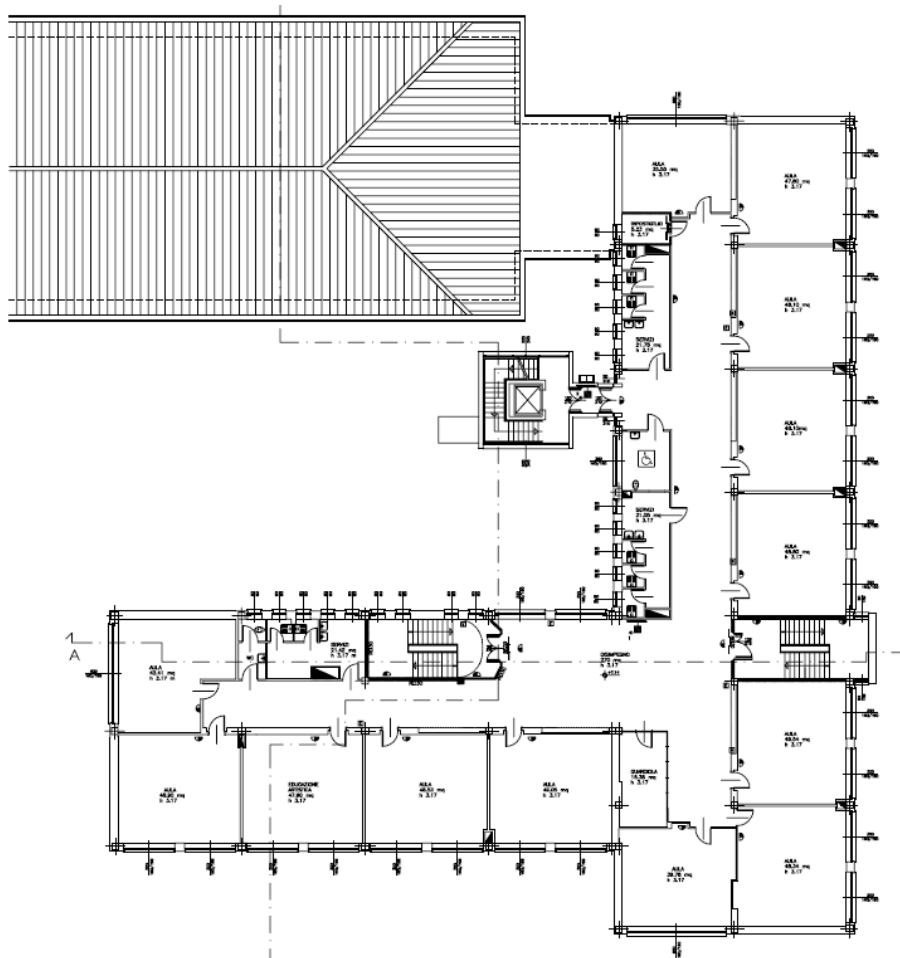


Figura 8 - Pianta piano secondo

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO **SCUOLA ELEMENTARE DON MURIALDO E SCUOLA MEDIA VIVALDI**

INDIRIZZO **Via Casteldelfino 24-30**

COMMITTENTE **Iren Servizi e Innovazione**

INDIRIZZO **Corso Svizzera 95**

COMUNE **Torino**

Rif. **Casteldelfino 30_L10 post.E0001**
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

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

Località di riferimento

per dati invernali	Torino
per dati estivi	Torino

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

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

Dati invernali

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

Dati estivi

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

Temperature esterne medie mensili

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

Irradiazione solare media mensile

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

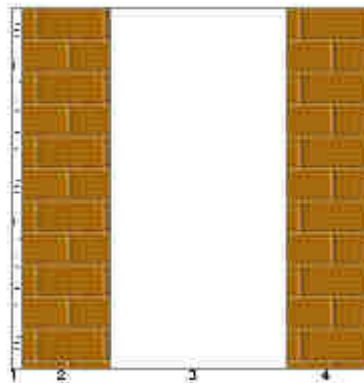
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **278** W/m²

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 da 50 cm*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	1,108	W/m ² K
Spessore	500	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	85,653	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	288	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	267	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,512	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,462	-
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	11
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	245,00	1,361	0,180	-	-	-
4	Mattone semipieno	120,00	0,632	0,190	1508	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m 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: EP Muro int vs LNR

Codice: M2

Trasmittanza termica	1,932	W/m ² K
Spessore	150	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	175,43 9	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	192	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	144	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,423	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,737	-
Sfasamento onda termica	-4,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,430	0,279	1200	0,84	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: E muro interno su LR

Codice: M3

Trasmittanza termica	2,068	W/m ² K
Spessore	110	mm
Permeanza	232,558	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	144	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	96	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,646	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,796	-
Sfasamento onda termica	-3,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	80,00	0,430	0,186	1200	0,84	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m 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: *E muro interno su LR a T fissa (palestra)*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **1,734** W/m²K

Spessore **150** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **175,43**
9 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **192** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **144** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,155** W/m²K

Fattore attenuazione **0,666** -

Sfasamento onda termica **-4,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,430	0,279	1200	0,84	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

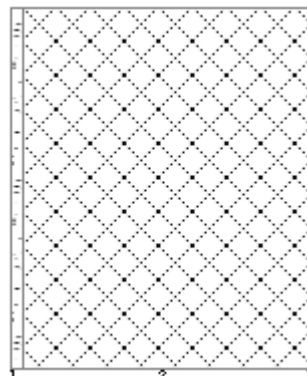
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

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

Codice: *M5*

Trasmittanza termica	2,590	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,000	W/m ² K
Spessore	425	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,371	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1004	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	983	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,434	W/m ² K
Fattore attenuazione	∞	-
Sfasamento onda termica	-10,8	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	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	11
2	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	400,00	2,150	0,186	2400	1,00	99
3	Impermeabilizzazione in asfalto e sabbia	10,00	1,150	0,009	2300	1,00	50000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m 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: *Parte serramento inferiore metallico*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica **0,917** W/m²K

Spessore **46** mm

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

Permeanza **0,003** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **48** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **48** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,912** W/m²K

Fattore attenuazione **0,994** -

Sfasamento onda termica **-0,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	3,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Fibre minerali feldspatiche - Feltro resinato	40,00	0,045	0,889	30	0,84	1
3	Acciaio	3,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

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

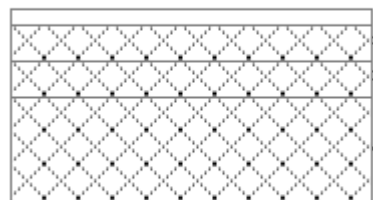
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *EP Pavimento su Terreno*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **2,411** W/m²K
Trasmittanza controterra **0,420** W/m²K

Spessore **270** mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-8,0** °C
Permeanza **0,912** 10⁻¹²kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci) **574** kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci) **574** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,850** W/m²K
Fattore attenuazione **2,022** -
Sfasamento onda termica **-8,0** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in marmo	20,00	3,000	0,007	2700	1,00	10000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
3	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	150,00	1,610	0,093	2200	1,00	99
-	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	-

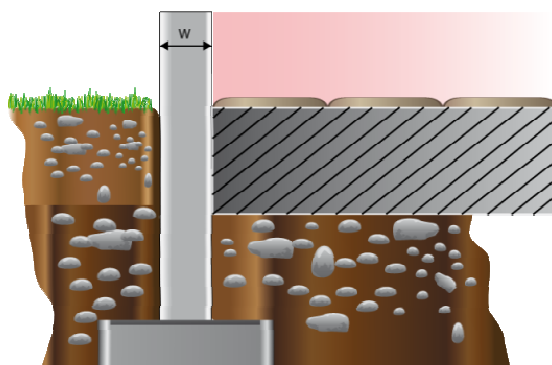
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

EP Pavimento su Terreno

Codice: P1

Area del pavimento	2269,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	506,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	500 mm
Conduktività termica del terreno	2,00 W/mK

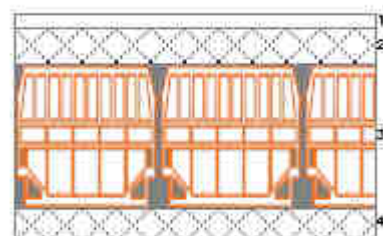


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *EP Pavimento su LNR*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	1,412	W/m ² K
Spessore	310	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,4	°C
Permeanza	0,958	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	472	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	472	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,313	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,222	-
Sfasamento onda termica	-10,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in marmo	20,00	3,000	0,007	2700	1,00	10000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	40,00	1,610	0,025	2200	1,00	99
-	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: *E pavimento interpiano LR*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica **1,384** W/m²K

Spessore **320** mm

Permeanza **0,957** 10⁻¹²kg/sm²Pa

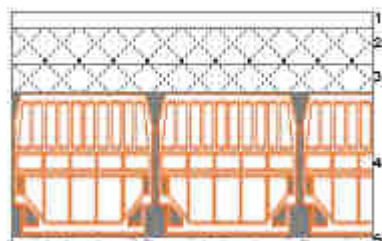
Massa superficiale (con intonaci) **488** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **472** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,291** W/m²K

Fattore attenuazione **0,210** -

Sfasamento onda termica **-9,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in marmo	20,00	3,000	0,007	2700	1,00	10000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

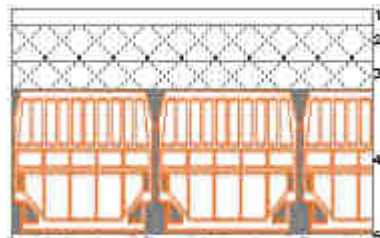
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: E pavimento su esterno

Codice: P4

Trasmittanza termica	1,603	W/m ² K
Spessore	320	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,957	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	488	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	472	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,419	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,261	-
Sfasamento onda termica	-9,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in marmo	20,00	3,000	0,007	2700	1,00	10000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
3	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *E pavimento su loc a t fissa*

Codice: *P5*

Trasmittanza termica **1,223** W/m²K

Spessore **360** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **0,965** 10⁻¹²kg/sm²Pa

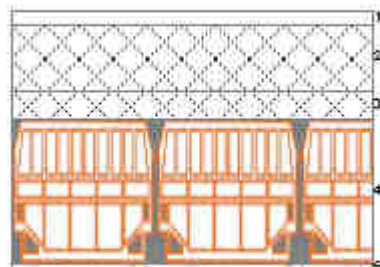
Massa superficiale
(con intonaci) **522** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **506** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,163** -

Sfasamento onda termica **-11,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in marmo	20,00	3,000	0,007	2700	1,00	10000
2	Sottofondo di cemento magro	90,00	0,700	0,129	1600	0,88	20
3	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

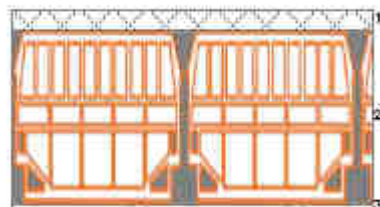
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *EP Soffitto su sottotetto NR*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	1,677	W/m ² K
Spessore	280	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,2	°C
Permeanza	42,105	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	346	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	330	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,763	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,455	-
Sfasamento onda termica	-7,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	30,00	1,480	0,020	2200	1,00	99
2	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	240,00	0,660	0,364	1100	0,84	7
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m 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: EP Copertura inclinata

Codice: S2

Trasmittanza termica **1,664** W/m²K

Spessore **294** mm

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

Permeanza **0,987** 10⁻¹²kg/sm²Pa

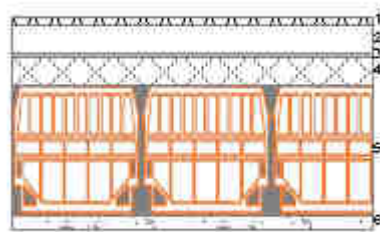
Massa superficiale
(con intonaci) **288** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **260** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,917** W/m²K

Fattore attenuazione **0,551** -

Sfasamento onda termica **-6,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Tegole in terracotta	10,00	1,000	-	2000	0,80	-
2	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm ² /m	40,00	-	-	-	-	-
3	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	4,00	0,260	0,015	1300	1,00	50000
4	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
5	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
6	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	1,00	11
-	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 interpiano LR*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **1,632** W/m²K

Spessore **320** mm

Permeanza **0,972** 10⁻¹²kg/sm²Pa

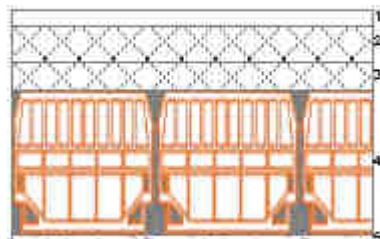
Massa superficiale (con intonaci) **464** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **448** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,549** W/m²K

Fattore attenuazione **0,337** -

Sfasamento onda termica **-9,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in marmo	20,00	3,000	0,007	2700	1,00	10000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
3	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m 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: *E soffitto su loc a t fissa*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica **1,485** W/m²K

Spessore **360** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **0,970** 10⁻¹²kg/sm²Pa

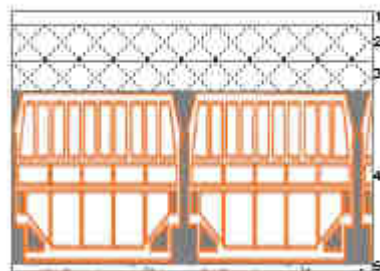
Massa superficiale
(con intonaci) **508** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **492** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,414** W/m²K

Fattore attenuazione **0,279** -

Sfasamento onda termica **-10,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in marmo	20,00	3,000	0,007	2700	1,00	10000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
3	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	240,00	0,660	0,364	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

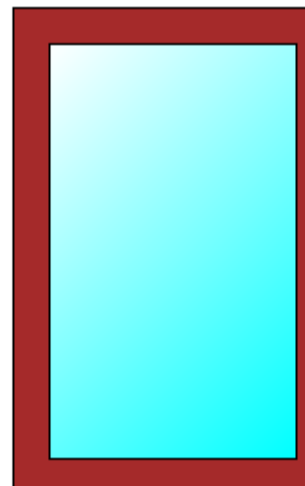
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 1 anta gruppo*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,996	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	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		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		160,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,600	m ²
Area vetro	A_g	1,132	m ²
Area telaio	A_f	0,468	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	4,400	m
Perimetro telaio	L_f	5,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,996	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *Finestra 1 anta gruppo*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,985	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

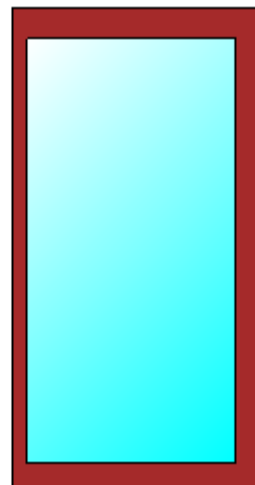
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		190,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,900	m ²
Area vetro	A_g	1,378	m ²
Area telaio	A_f	0,522	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	5,000	m
Perimetro telaio	L_f	5,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	3,985	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *Finestra 1 anta quadrata 80*80*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,053	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

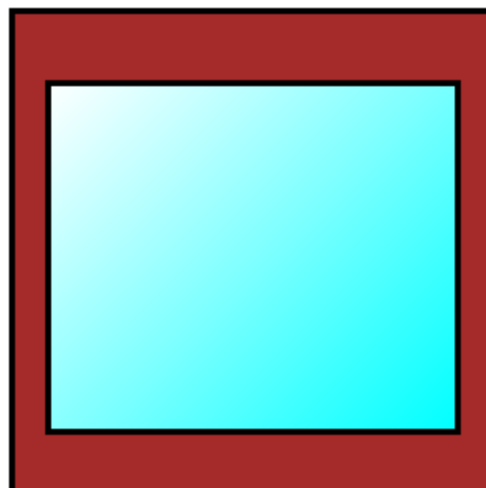
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza		80,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,640	m ²
Area vetro	A_g	0,394	m ²
Area telaio	A_f	0,246	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	2,520	m
Perimetro telaio	L_f	3,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	4,053	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *Finestra 1 anta alta*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,991	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	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		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		50,0	cm
Altezza		300,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,500	m ²
Area vetro	A_g	1,072	m ²
Area telaio	A_f	0,428	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	7,840	m
Perimetro telaio	L_f	7,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	3,991	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *Finestra 1 anta scale*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,024	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

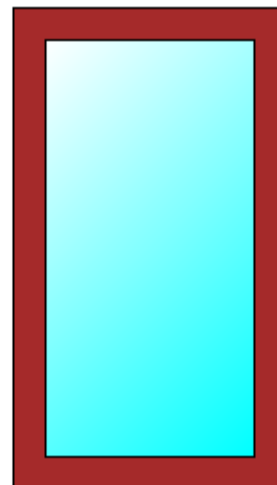
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		85,0	cm
Altezza		150,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,275	m ²
Area vetro	A_g	0,845	m ²
Area telaio	A_f	0,430	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	3,900	m
Perimetro telaio	L_f	4,700	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	4,024	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 mensa*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,922	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

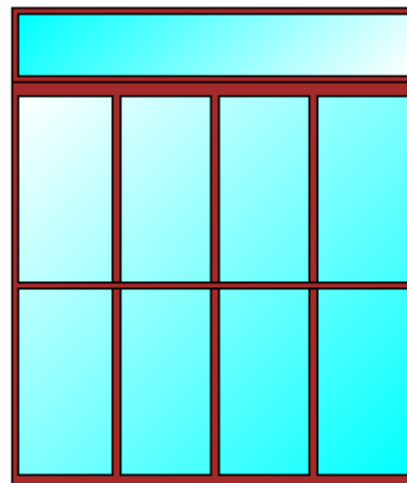
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		300,0	cm
Altezza		300,0	cm
Altezza sopra luce		55,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	10,650	m ²
Area vetro	A_g	8,785	m ²
Area telaio	A_f	1,865	m ²
Fattore di forma	F_f	0,82	-
Perimetro vetro	L_g	39,580	m
Perimetro telaio	L_f	13,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,922** W/m²K

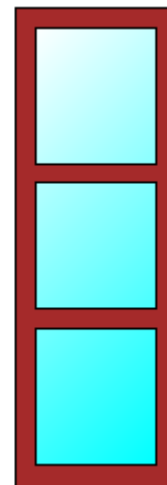
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Portafinestra corr palestra lato piccola*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,044	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	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		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		300,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	1,892	m ²
Area telaio	A_f	1,108	m ²
Fattore di forma	F_f	0,63	-
Perimetro vetro	L_g	9,540	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	4,044	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 corr palestra lato grande*

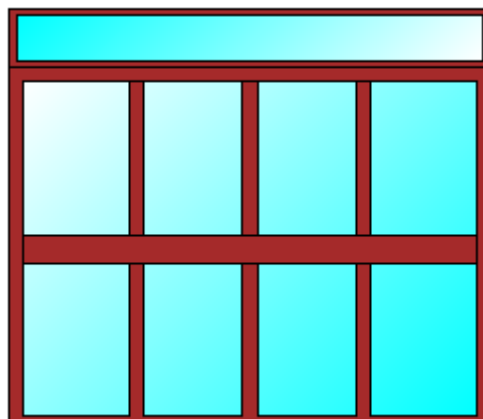
Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,978	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	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		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		406,0	cm
Altezza		300,0	cm
Altezza sopra luce		50,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	14,210	m ²
Area vetro	A_g	10,459	m ²
Area telaio	A_f	3,751	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	43,200	m
Perimetro telaio	L_f	15,120	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,978** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Portafinestra scale*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,039	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

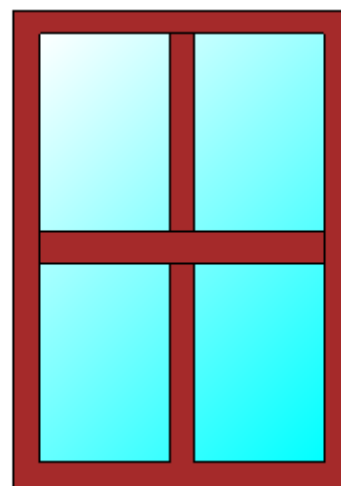
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		150,0	cm
Altezza		214,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,210	m ²
Area vetro	A_g	2,053	m ²
Area telaio	A_f	1,157	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	11,720	m
Perimetro telaio	L_f	7,280	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	4,039	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 loc palestra Vivaldi*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,029	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

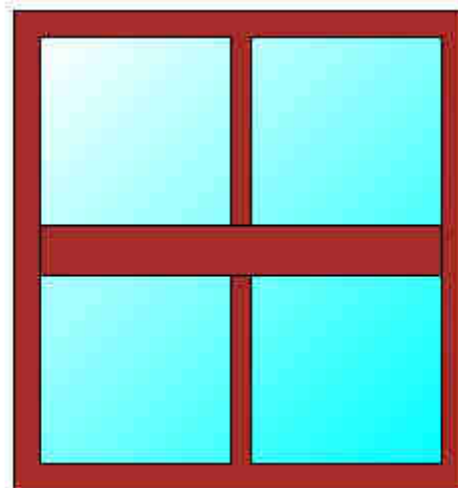
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		210,0	cm
Altezza		224,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	4,704	m ²
Area vetro	A_g	3,080	m ²
Area telaio	A_f	1,624	m ²
Fattore di forma	F_f	0,65	-
Perimetro vetro	L_g	14,040	m
Perimetro telaio	L_f	8,680	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	4,029	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *Finestra 3 ante alta*

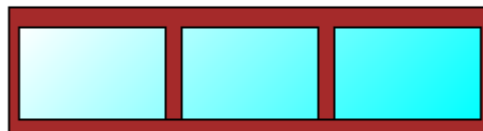
Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,034	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	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		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		300,0	cm
Altezza		80,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,400	m ²
Area vetro	A_g	1,554	m ²
Area telaio	A_f	0,846	m ²
Fattore di forma	F_f	0,65	-
Perimetro vetro	L_g	8,840	m
Perimetro telaio	L_f	7,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	4,034	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

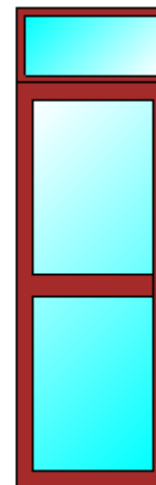
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Portafinestra 1 anta*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,006	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	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		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		270,0	cm
Altezza sopra luce		50,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,200	m ²
Area vetro	A_g	2,216	m ²
Area telaio	A_f	0,984	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	10,440	m
Perimetro telaio	L_f	8,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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 **4,006** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestra 1 anta guardiola*

Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,957	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

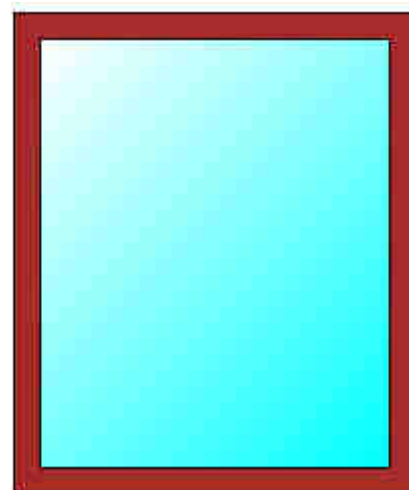
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		150,0	cm
Altezza		180,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,700	m ²
Area vetro	A_g	2,080	m ²
Area telaio	A_f	0,620	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	5,800	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,957	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *Finestra 1 anta guardiola 2*

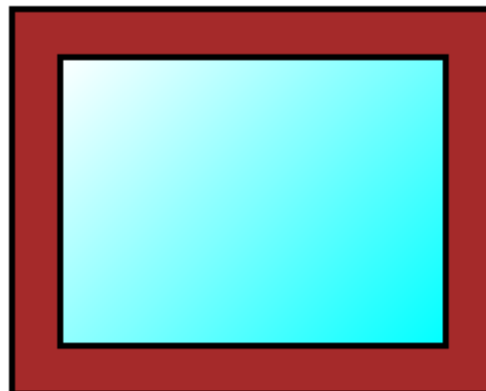
Codice: *W14*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,063	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	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		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		80,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,800	m ²
Area vetro	A_g	0,480	m ²
Area telaio	A_f	0,320	m ²
Fattore di forma	F_f	0,60	-
Perimetro vetro	L_g	2,800	m
Perimetro telaio	L_f	3,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	4,063	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: *INGRESSO Vivaldi*

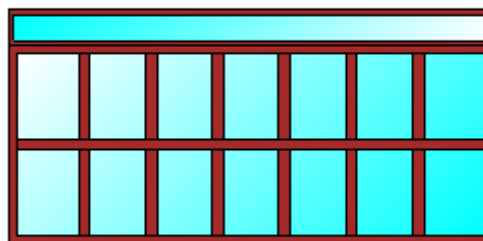
Codice: *W15*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,991	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	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		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		687,0	cm
Altezza		285,0	cm
Altezza sopra luce		50,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	23,014	m ²
Area vetro	A_g	16,486	m ²
Area telaio	A_f	6,529	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	71,510	m
Perimetro telaio	L_f	20,440	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,991** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *VERANDA CUSTODE*

Codice: *W16*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	4,074	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

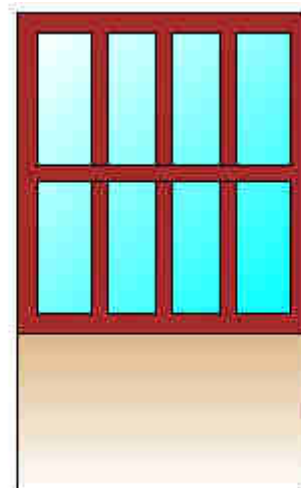
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		182,0	cm
Altezza		200,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,640	m ²
Area vetro	A_g	2,125	m ²
Area telaio	A_f	1,515	m ²
Fattore di forma	F_f	0,58	-
Perimetro vetro	L_g	18,400	m
Perimetro telaio	L_f	7,640	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	3,022	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata

M6 **Parte serramento inferiore metallico**

Trasmittanza termica

U **0,917** W/m²K

Altezza

H_{sott} **100,0** cm

Area

1,82 m²

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

Descrizione della finestra: *Finestra 2 ante seminterrato*

Codice: *W17*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,007	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

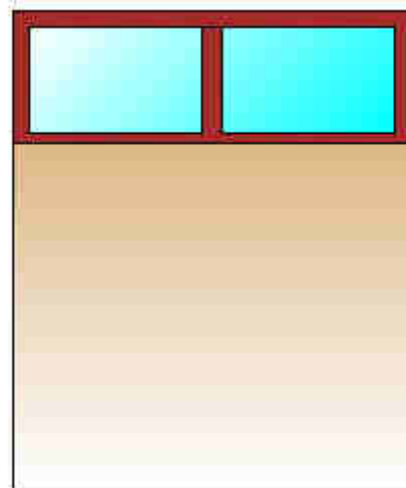
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		240,0	cm
Altezza		80,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,920	m ²
Area vetro	A_g	1,325	m ²
Area telaio	A_f	0,595	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	6,700	m
Perimetro telaio	L_f	6,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	1,105	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata

M5 Muratura in CLS vs terreno 40 cm

Trasmittanza termica

U **0,000** W/m²K

Altezza

H_{sott} **210,0** cm

Area

5,04 m²

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

Descrizione della finestra: *Finestra 1 anta seminterrato 80*70*

Codice: *W18*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,074	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

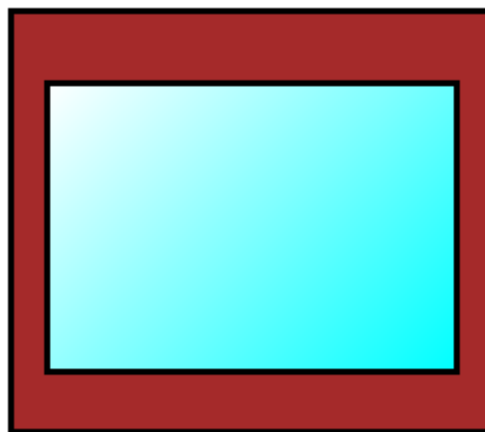
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza		70,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,560	m ²
Area vetro	A_g	0,326	m ²
Area telaio	A_f	0,234	m ²
Fattore di forma	F_f	0,58	-
Perimetro vetro	L_g	2,320	m
Perimetro telaio	L_f	3,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	4,074	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *Finestra 1 anta aule*

Codice: *W19*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,052	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

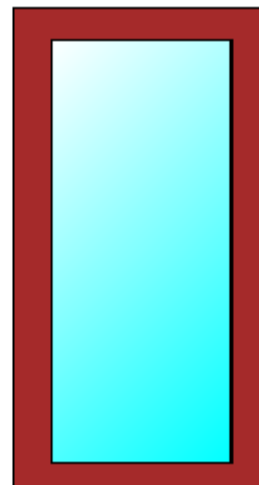
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza		150,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,200	m ²
Area vetro	A_g	0,742	m ²
Area telaio	A_f	0,458	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	3,770	m
Perimetro telaio	L_f	4,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	4,052	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *Finestra 2 ante aule*

Codice: *W20*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,971	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

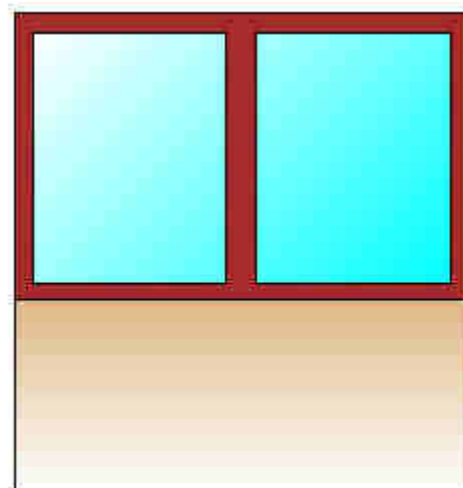
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		240,0	cm
Altezza		150,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,600	m ²
Area vetro	A_g	2,690	m ²
Area telaio	A_f	0,910	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	9,360	m
Perimetro telaio	L_f	7,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	2,812	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata

M1 Muratura esterna cassa vuota da 50 cm

Trasmittanza termica

U **1,108** W/m²K

Altezza

H_{sott} **102,0** cm

Area

2,45 m²

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

Descrizione della finestra: *Finestra alta palestra*

Codice: *W21*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,013	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

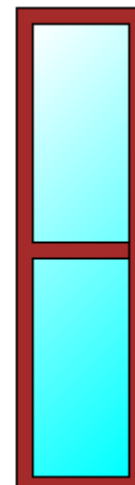
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza		300,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,400	m ²
Area vetro	A_g	1,635	m ²
Area telaio	A_f	0,765	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	7,850	m
Perimetro telaio	L_f	7,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	4,013	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *Finestra 2 ante custode*

Codice: *W22*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,019	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

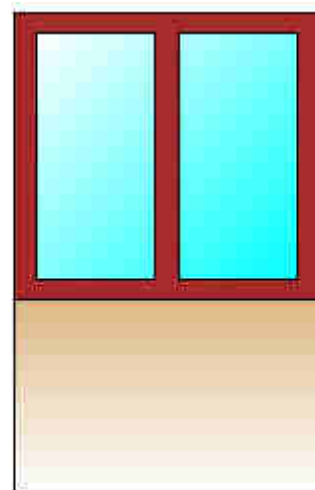
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		160,0	cm
Altezza		150,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,400	m ²
Area vetro	A_g	1,612	m ²
Area telaio	A_f	0,788	m ²
Fattore di forma	F_f	0,67	-
Perimetro vetro	L_g	7,680	m
Perimetro telaio	L_f	6,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	2,841	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata

M1 Muratura esterna cassa vuota da 50 cm

Trasmittanza termica

U **1,108** W/m²K

Altezza

H_{sott} **102,0** cm

Area

1,63 m²

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

Descrizione della finestra: *Portafinestra ingresso custode*

Codice: *W23*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,983	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

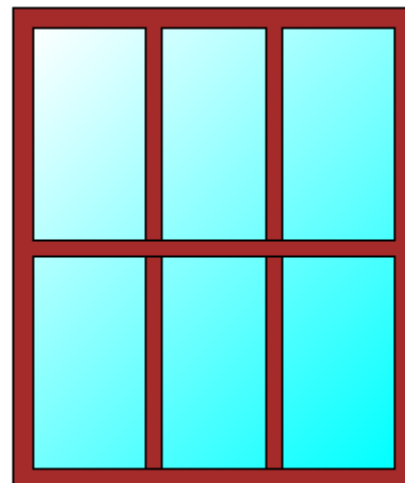
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		250,0	cm
Altezza		300,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	7,500	m ²
Area vetro	A_g	5,459	m ²
Area telaio	A_f	2,041	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	24,140	m
Perimetro telaio	L_f	11,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,983	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: *INGRESSO Don Murialdo*

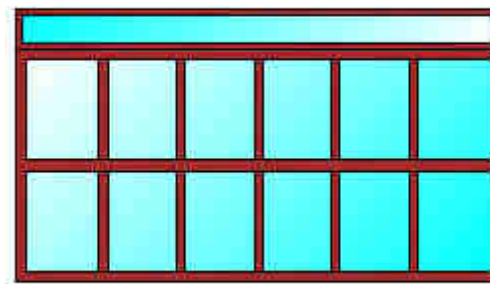
Codice: *W24*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,968	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	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		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		590,0	cm
Altezza		285,0	cm
Altezza sopra luce		50,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	19,765	m ²
Area vetro	A_g	14,879	m ²
Area telaio	A_f	4,886	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	62,600	m
Perimetro telaio	L_f	18,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,968** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Atrio Don Murialdo*

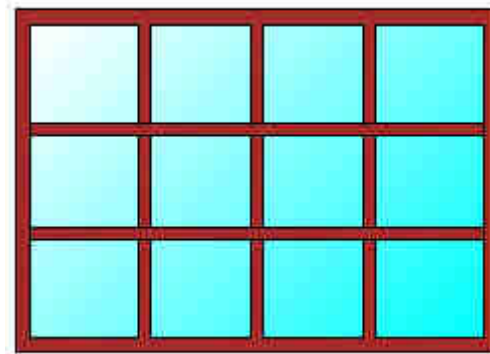
Codice: *W25*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,981	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	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		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		400,0	cm
Altezza		285,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	11,400	m ²
Area vetro	A_g	8,339	m ²
Area telaio	A_f	3,061	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	40,040	m
Perimetro telaio	L_f	13,700	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,981	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: *Finestrone alto*

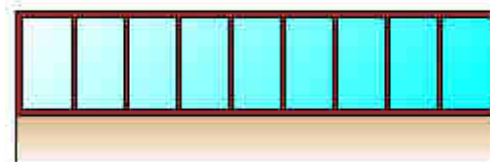
Codice: *W26*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,950	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	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		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		920,0	cm
Altezza		200,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	18,400	m ²
Area vetro	A_g	14,362	m ²
Area telaio	A_f	4,038	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	48,000	m
Perimetro telaio	L_f	22,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	2,939	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata

M6 *Parte serramento inferiore metallico*

Trasmittanza termica

U **0,917** W/m²K

Altezza

H_{sott} **100,0** cm

Area

9,20 m²

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

Descrizione della finestra: *Finestra lato*

Codice: *W27*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,014	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

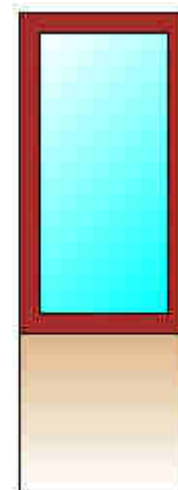
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		105,0	cm
Altezza		200,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,100	m ²
Area vetro	A_g	1,426	m ²
Area telaio	A_f	0,674	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	5,140	m
Perimetro telaio	L_f	6,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	2,982	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata

M6 **Parte serramento inferiore metallico**

Trasmittanza termica

U **0,917** W/m²K

Altezza

H_{sott} **100,0** cm

Area

1,05 m²

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

Descrizione della finestra: *Finestra 5 ante alta*

Codice: *W28*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,032	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	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		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		500,0	cm
Altezza		80,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	4,000	m ²
Area vetro	A_g	2,598	m ²
Area telaio	A_f	1,402	m ²
Fattore di forma	F_f	0,65	-
Perimetro vetro	L_g	14,760	m
Perimetro telaio	L_f	11,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	4,032	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: *Finestrone retro DM*

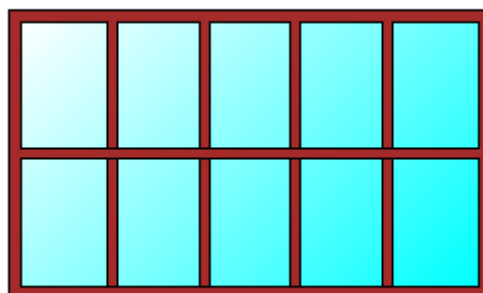
Codice: *W29*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,957	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	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		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		500,0	cm
Altezza		300,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	15,000	m ²
Area vetro	A_g	11,554	m ²
Area telaio	A_f	3,446	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	43,940	m
Perimetro telaio	L_f	16,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,957	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *Finestra vetrocamera blu*

Codice: *W30*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,263	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,975	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

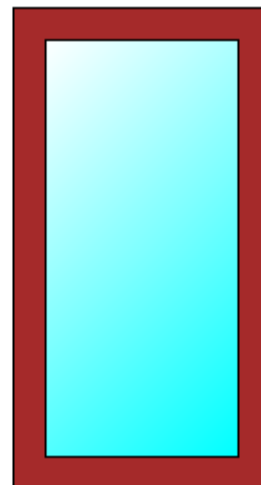
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza		150,0	cm

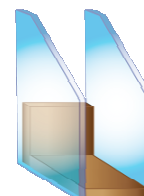


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	1,200	m ²
Area vetro	A_g	0,780	m ²
Area telaio	A_f	0,420	m ²
Fattore di forma	F_f	0,65	-
Perimetro vetro	L_g	3,800	m
Perimetro telaio	L_f	4,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
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 **3,263** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Portafinestra loc palestra D.Murialdo*

Codice: *W31*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,003	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

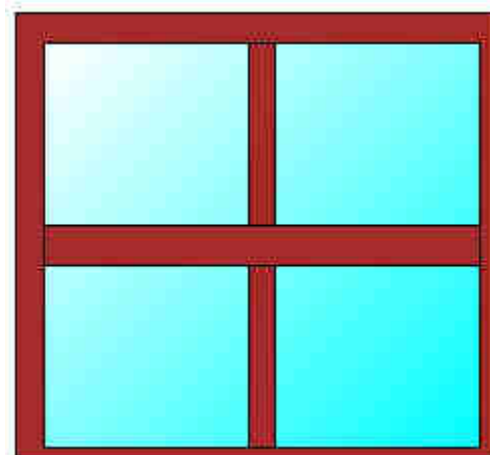
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		237,0	cm
Altezza		219,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	5,190	m ²
Area vetro	A_g	3,616	m ²
Area telaio	A_f	1,575	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	15,240	m
Perimetro telaio	L_f	9,120	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
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	4,003	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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:

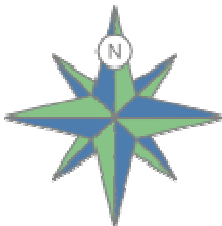
Superficie in pianta netta	9730,47	m ²
Superficie esterna lorda	14516,08	m ²
Volume netto	33304,15	m ³
Volume lordo	41884,98	m ³
Rapporto S/V	0,35	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Scuola media casteldelfino 24

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 da 50 cm	1,148	-8,0	2333,79	83732	24,8
M2	T	EP Muro int vs LNR	2,055	-8,0	245,97	16166	4,8
P1	G	EP Pavimento su Terreno	0,420	-8,0	1663,37	19571	5,8
P2	U	EP Pavimento su LNR	1,412	-2,4	13,36	423	0,1
S1	U	EP Soffitto su sottotetto NR	1,677	-5,2	1378,25	58235	17,3
S2	T	EP Copertura inclinata	1,664	-8,0	489,48	22801	6,8

Totale: **200928** **59,6**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Finestra 1 anta gruppo	5,815	-8,0	387,20	67894	20,1
W2	T	Finestra 1 anta gruppo	5,813	-8,0	245,10	43112	12,8
W3	T	Finestra 1 anta quadrata 80*80	5,826	-8,0	42,24	7992	2,4
W4	T	Finestra 1 anta alta	5,814	-8,0	9,00	1758	0,5
W5	T	Finestra 1 anta scale	5,821	-8,0	10,16	1863	0,6
W6	T	Portafinestra mensa	5,801	-8,0	10,65	1730	0,5
W7	T	Portafinestra corr palestra lato piccola	5,825	-8,0	3,00	538	0,2
W8	T	Portafinestra corr palestra lato grande	5,812	-8,0	14,21	2659	0,8
W9	T	Portafinestra scale	5,823	-8,0	3,21	523	0,2
W10	T	Portafinestra loc palestra Vivaldi	5,822	-8,0	4,70	843	0,3
W11	T	Finestra 3 ante alta	5,823	-8,0	7,20	1291	0,4
W12	T	Portafinestra 1 anta	5,817	-8,0	6,40	1042	0,3
W13	T	Finestra 1 anta guardiola	5,808	-8,0	2,70	527	0,2
W14	T	Finestra 1 anta guardiola 2	5,828	-8,0	0,80	157	0,0
W15	T	INGRESSO Vivaldi	5,814	-8,0	23,01	4121	1,2

Totale: **136050** **40,4**

Zona 2 - Scuola elementare casteldelfino30

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 da 50 cm	1,148	-8,0	2613,73	94907	28,3

M2	T	EP Muro int vs LNR	2,055	-8,0	187,17	11879	3,5
M6	T	Parte serramento inferiore metallico	0,944	-8,0	38,90	1088	0,3
P1	G	EP Pavimento su Terreno	0,420	-8,0	1555,77	18305	5,5
P2	U	EP Pavimento su LNR	1,412	-2,4	145,31	4597	1,4
P4	T	E pavimento su esterno	1,687	-8,0	55,15	2605	0,8
S1	U	EP Soffitto su sottotetto NR	1,677	-5,2	1246,79	52681	15,7
S2	T	EP Copertura inclinata	1,664	-8,0	486,86	22679	6,8
S4	A	E soffitto su loc a t fissa	1,485	18,0	332,91	989	0,3

Totale: **209730** **62,5**

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 1 anta quadrata 80*80	5,826	-8,0	111,36	20542	6,1
W4	T	Finestra 1 anta alta	5,814	-8,0	18,00	3224	1,0
W9	T	Portafinestra scale	5,823	-8,0	6,42	1099	0,3
W1 2	T	Portafinestra 1 anta	5,817	-8,0	16,00	2893	0,9
W1 7	T	Finestra 2 ante seminterrato	5,817	-8,0	34,56	5911	1,8
W1 8	T	Finestra 1 anta seminterrato 80*70	5,830	-8,0	6,16	1115	0,3
W1 9	T	Finestra 1 anta aule	5,826	-8,0	127,20	23451	7,0
W2 0	T	Finestra 2 ante aule	5,811	-8,0	190,86	34158	10,2
W2 1	T	Finestra alta palestra	5,818	-8,0	19,20	3519	1,0
W2 4	T	INGRESSO Don Murialdo	5,810	-8,0	19,76	3215	1,0
W2 5	T	Atrio Don Murialdo	5,812	-8,0	11,40	2041	0,6
W2 6	T	Finestrone alto	5,807	-8,0	73,60	12565	3,7
W2 7	T	Finestra lato	5,819	-8,0	4,20	821	0,2
W2 8	T	Finestra 5 ante alta	5,822	-8,0	24,00	4695	1,4
W2 9	T	Finestrone retro DM	5,808	-8,0	30,00	4879	1,5
W3 0	T	Finestra vetrocamera blu	4,259	-8,0	7,20	988	0,3
W3 1	T	Portafinestra loc palestra D.Murialdo	5,817	-8,0	5,19	930	0,3

Totale: **126044** **37,5**

Zona 3 - Alloggio custode scuola media

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 da 50 cm	1,148	-8,0	87,25	3271	44,3
P2	U	EP Pavimento su LNR	1,412	-2,4	60,32	1908	25,9

Totale: **5179** **70,2**

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	T	Finestra 1 anta gruppo	5,815	-8,0	6,40	1146	15,5
W2	T	Finestra 1 anta gruppo	5,813	-8,0	3,80	680	9,2
W3	T	Finestra 1 anta quadrata 80*80	5,826	-8,0	1,92	371	5,0

Totale: **2197** **29,8**

Zona 4 - Alloggio custode scuola elementare

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 da 50 cm	1,148	-8,0	72,56	2470	39,8

Totale: **2470** **39,8**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W3	T	Finestra 1 anta quadrata 80*80	5,826	-8,0	0,64	104	1,7
W1 9	T	Finestra 1 anta aule	5,826	-8,0	3,60	666	10,7
W2 0	T	Finestra 2 ante aule	5,811	-8,0	7,20	1289	20,8
W2 2	T	Finestra 2 ante custode	5,820	-8,0	2,40	450	7,3
W2 3	T	Portafinestra ingresso custode	5,813	-8,0	7,50	1221	19,7

Totale: **3729** **60,2**

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
- %Φ_{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 media casteldelfino 24 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	Sc. Media P-1 attività complementari	20,0	2,62	2801	3697	0	6498	6498
2	Sc. Media P-1 attività integrativa	20,0	2,62	6861	10222	0	17082	17082
3	Sc. Media P-1 attività complementari	20,0	2,62	9410	9693	0	19103	19103
4	Sc. Media P-1 attività complementari	20,0	2,62	11519	5552	0	17071	17071
6	Sc. Media PR aule	20,0	3,17	12339	21855	0	34194	34194
7	Sc. Media PR aule	20,0	3,17	5232	9453	0	14685	14685
10	Sc. Media 1P aule	20,0	3,17	12858	22414	0	35273	35273
11	Sc. Media 1P aule	20,0	3,17	22407	37022	0	59429	59429
14	Sc. Media 2P aule	20,0	3,17	41470	37022	0	78492	78492
16	Sc. Media P-1 MENSA	20,0	7,49	9873	29935	0	39808	39808
17	Sc. Media PR disimpegno e deposito palestra	20,0	0,50	8376	896	0	9273	9273
18	Sc. Media P-1 disimpegno e scale	20,0	0,50	14058	3486	0	17544	17544
19	Sc. Media PR atrio	20,0	0,51	15758	5566	0	21324	21324
20	Sc. Media 1P DISIMPEGNO e scale	20,0	0,50	6555	5218	0	11773	11773
21	Sc. Media 2P DISIMPEGNO e scala	20,0	0,50	22457	5218	0	27676	27676
22	Sc. Media P-1 W.C. mensa	20,0	8,00	500	3015	0	3515	3515
23	Sc. Media PR bagni spogliatoio	20,0	8,00	12195	25968	0	38164	38164
24	Sc. Media PR bagni	20,0	8,00	1457	5165	0	6622	6622
25	Sc. Media PR bagni	20,0	8,00	2764	7747	0	10511	10511
26	Sc. Media P-1 SERVIZI	20,0	8,00	2248	4080	0	6328	6328
27	Sc. Media PR bagni segreteria	20,0	8,00	858	2660	0	3518	3518
28	Sc. Media 1P bagni	20,0	8,00	1417	5136	0	6553	6553
29	Sc. Media 1P bagni	20,0	8,00	2764	7747	0	10511	10511
30	Sc. Media 1P bagni	20,0	8,00	1489	6717	0	8206	8206
31	Sc. Media 2P W.C.	20,0	8,00	4482	7747	0	12229	12229
32	Sc. Media 2P W.C.	20,0	8,00	2562	5136	0	7698	7698
33	Sc. Media 2P aule	20,0	3,17	24333	22414	0	46747	46747
34	Sc. Media 2P W.C.	20,0	3,17	2926	2660	0	5586	5586
35	Sc. Media PR sala professori e guardiola	20,0	2,11	4515	3488	0	8003	8003
36	Sc. Media PR uffici	20,0	0,77	7142	3427	0	10569	10569
37	Sc. Media PR PALESTRA	20,0	1,15	63352	33836	0	97188	97188

Totale: **336978** **354196** **0** **691174** **691174**

Zona 2 - Scuola elementare casteldelfino30 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	Sc.El P-1 DISIMPEGNO e scale	20,0	0,50	12964	3336	0	16300	16300
2	Sc.El P-1 disimpegno e depositi	20,0	0,50	7564	2014	0	9577	9577
3	Sc.El P-1 disimpegno e depositi	20,0	0,50	14584	4280	0	18864	18864
7	Sc. Elem. PR atrio	20,0	0,50	33465	7439	0	40904	40904
9	Sc. Elem. 1P disimpegno	20,0	0,50	13953	6159	0	20112	20112
11	Sc. Elem. 2P disimpegno e scale	20,0	0,50	29622	5597	0	35220	35220
12	Sc.El P-1 Sala pluriuso	20,0	2,22	18410	21897	0	40307	40307
13	Sc. Elem. PR aule	20,0	2,75	6215	11217	0	17432	17432
14	Sc. Elem. PR aule	20,0	2,75	11357	19498	0	30854	30854
15	Sc. Elem. 1P aule	20,0	2,75	9124	15360	0	24484	24484
16	Sc. Elem. 1P aule	20,0	2,75	11334	19580	0	30915	30915
17	Sc. Elem. 2P aule	20,0	2,75	59295	45762	0	105057	105057
18	Sc.El P-1 Servizi	20,0	8,00	3472	11859	0	15331	15331
19	Sc. Elem. PR spogliatoio e bagni palestra	20,0	8,00	11963	45629	0	57592	57592
20	Sc. Elem. PR bagni	20,0	8,00	1890	5152	0	7042	7042
21	Sc. Elem. PR bagni	20,0	8,00	2232	8138	0	10370	10370
22	Sc. Elem. 1P bagni	20,0	8,00	1404	5192	0	6596	6596
23	Sc. Elem. 1P bagni	20,0	8,00	2232	8138	0	10370	10370
24	Sc. Elem. 1P bagni	20,0	8,00	1890	5152	0	7042	7042
25	Sc. Elem. 2P bagni	20,0	8,00	3175	5152	0	8327	8327
26	Sc. Elem. 2P bagni	20,0	8,00	4119	8138	0	12257	12257
27	Sc. Elem. 2P bagni	20,0	8,00	2610	5192	0	7802	7802
28	Sc. Elem. PR bagni	20,0	8,00	1404	5277	0	6681	6681
29	Sc. Elem. PR guardiola	20,0	2,23	1251	1529	0	2781	2781
30	Sc. Elem. 1P sala insegnanti	20,0	2,23	10669	6170	0	16840	16840
31	Sc. Elem. PR palestra	20,0	1,15	40427	22533	0	62960	62960
32	Sc.El P-1 MENSA	20,0	7,42	14532	72446	0	86979	86979
33	Sc.El P-1 Spogliatoio e bagni mensa	20,0	8,00	4617	11066	0	15683	15683

Totale: **335774** **388903** **0** **724677** **724677**

Zona 3 - Alloggio custode scuola media 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	Sc. Media PR alloggio custode	20,0	0,50	7376	1057	0	8433	8433

Totale: **7376** **1057** **0** **8433** **8433**

Zona 4 - Alloggio custode scuola elementare 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]
2	Sc. Elem. PR alloggio custode	20,0	0,50	6199	1430	0	7629	7629

Totale:	6199	1430	0	7629	7629
Totale Edificio:	686327	745585	0	1431912	1431912

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	Scuola media_casteldelfino 24	19740,12	16023,79	4571,88	5042,25	6979,37	0,35
2	Scuola elementare_casteldelfino30	20778,64	16747,47	4985,01	5507,14	7283,12	0,35
3	Alloggio custode scuola media	683,11	226,50	71,45	203,18	159,69	0,23
4	Alloggio custode scuola elementare	683,11	306,39	102,13	203,18	93,90	0,14

Totale: **41884,98** **33304,15** **9730,47** **10955,75** **14516,08** **0,35**

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Scuola media_casteldelfino 24	336978	354196	0	691174	691174
2	Scuola elementare_casteldelfino30	335774	388903	0	724677	724677
3	Alloggio custode scuola media	7376	1057	0	8433	8433
4	Alloggio custode scuola elementare	6199	1430	0	7629	7629

Totale: **686327** **745585** **0** **1431912** **1431912**

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

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

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Zona 1 : Scuola media casteldelfino 24

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	4571,88 m ²
Superficie esterna lorda	6979,37 m ²
Volume netto	16023,79 m ³
Volume lordo	19740,12 m ³
Rapporto S/V	0,35 m ⁻¹

Zona 2 : Scuola elementare casteldelfino30

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	4985,01	m ²
Superficie esterna lorda	7283,12	m ²
Volume netto	16747,47	m ³
Volume lordo	20778,64	m ³
Rapporto S/V	0,35	m ⁻¹

Zona 3 : Alloggio custode scuola media

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	71,45	m ²
Superficie esterna lorda	159,69	m ²
Volume netto	226,50	m ³
Volume lordo	683,11	m ³
Rapporto S/V	0,23	m ⁻¹

Zona 4 : Alloggio custode scuola elementare

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	102,13	m ²
Superficie esterna lorda	93,90	m ²
Volume netto	306,39	m ³
Volume lordo	683,11	m ³

Rapporto S/V

0,14 m⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Scuola media casteldelfino 24

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 da 50 cm	1,108	2333,79	2585,9
M2	EP Muro int vs LNR	1,932	245,97	475,1
S2	EP Copertura inclinata	1,664	489,48	814,3
W1	Finestra 1 anta gruppo	3,996	387,20	1547,4
W2	Finestra 1 anta gruppo	3,985	245,10	976,7
W3	Finestra 1 anta quadrata 80*80	4,053	42,24	171,2
W4	Finestra 1 anta alta	3,991	9,00	35,9
W5	Finestra 1 anta scale	4,024	10,16	40,9
W6	Portafinestra mensa	3,922	10,65	41,8
W7	Portafinestra corr palestra lato piccola	4,044	3,00	12,1
W8	Portafinestra corr palestra lato grande	3,978	14,21	56,5
W9	Portafinestra scale	4,039	3,21	13,0
W10	Portafinestra loc palestra Vivaldi	4,029	4,70	18,9
W11	Finestra 3 ante alta	4,034	7,20	29,0
W12	Portafinestra 1 anta	4,006	6,40	25,6
W13	Finestra 1 anta guardiola	3,957	2,70	10,7
W14	Finestra 1 anta guardiola 2	4,063	0,80	3,3
W15	INGRESSO Vivaldi	3,991	23,01	91,8

Totale **6950,3**

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]
M5	Muratura in CLS vs terreno 40 cm	0,000	85,57	0,0
P1	EP Pavimento su Terreno	0,420	1663,37	699,0

Totale **699,0**

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]
P2	EP Pavimento su LNR	1,412	13,36	0,80	15,1
S1	EP Soffitto su sottotetto NR	1,677	1378,25	0,90	2079,8

Totale **2094,9**

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	Sc. Media P-1 attività complementari	Naturale	151,29	170,33	0,43	56,8
2	Sc. Media P-1 attività integrativa	Naturale	418,29	470,92	0,43	157,0
3	Sc. Media P-1 attività complementari	Naturale	396,67	446,58	0,43	148,9
4	Sc. Media P-1 attività complementari	Naturale	227,21	255,79	0,43	85,3
6	Sc. Media PR aule	Naturale	739,05	1100,58	0,47	366,9
7	Sc. Media PR aule	Naturale	319,66	476,03	0,47	158,7
10	Sc. Media 1P aule	Naturale	757,95	1128,71	0,47	376,2
11	Sc. Media 1P aule	Naturale	1251,93	1864,34	0,47	621,4
14	Sc. Media 2P aule	Naturale	1251,93	1864,34	0,47	621,4
16	Sc. Media P-1 MENSA	Naturale	428,16	1090,47	0,34	363,5
17	Sc. Media PR disimpegno e deposito palestra	Naturale	192,09	57,63	0,60	19,2
18	Sc. Media P-1 disimpegno e scale	Naturale	746,90	224,07	0,60	74,7

19	Sc. Media PR atrio	Naturale	1161,74	348,52	0,60	116,2
20	Sc. Media 1P DISIMPEGNO e scale	Naturale	1118,22	335,47	0,60	111,8
21	Sc. Media 2P DISIMPEGNO e scala	Naturale	1118,22	335,47	0,60	111,8
22	Sc. Media P-1 W.C. mensa	Naturale	40,38	25,84	0,08	8,6
23	Sc. Media PR bagni spogliatoio	Naturale	347,79	222,59	0,08	74,2
24	Sc. Media PR bagni	Naturale	69,17	44,27	0,08	14,8
25	Sc. Media PR bagni	Naturale	103,75	66,40	0,08	22,1
26	Sc. Media P-1 SERVIZI	Naturale	54,65	34,97	0,08	11,7
27	Sc. Media PR bagni segreteria	Naturale	35,63	22,80	0,08	7,6
28	Sc. Media 1P bagni	Naturale	68,79	44,02	0,08	14,7
29	Sc. Media 1P bagni	Naturale	103,75	66,40	0,08	22,1
30	Sc. Media 1P bagni	Naturale	89,96	57,58	0,08	19,2
31	Sc. Media 2P W.C.	Naturale	103,75	66,40	0,08	22,1
32	Sc. Media 2P W.C.	Naturale	68,79	44,02	0,08	14,7
33	Sc. Media 2P aule	Naturale	757,95	1128,71	0,47	376,2
34	Sc. Media 2P W.C.	Naturale	89,96	133,97	0,47	44,7
35	Sc. Media PR sala professori e guardiola	Naturale	176,92	175,64	0,47	58,5
36	Sc. Media PR uffici	Naturale	476,86	216,63	0,59	72,2
37	Sc. Media PR PALESTRA	Naturale	3156,37	652,56	0,18	217,5

Totale **4390,7**

Zona 2 : Scuola elementare casteldelfino30

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 da 50 cm	1,108	2613,73	2896,1
M2	EP Muro int vs LNR	1,932	187,17	361,6
M6	Parte serramento inferiore metallico	0,917	38,90	35,7
P4	E pavimento su esterno	1,603	55,15	88,4
S2	EP Copertura inclinata	1,664	486,86	810,0
W3	Finestra 1 anta quadrata 80*80	4,053	111,36	451,4
W4	Finestra 1 anta alta	3,991	18,00	71,8
W9	Portafinestra scale	4,039	6,42	25,9
W12	Portafinestra 1 anta	4,006	16,00	64,1
W17	Finestra 2 ante seminterrato	4,007	34,56	138,5
W18	Finestra 1 anta seminterrato 80*70	4,074	6,16	25,1
W19	Finestra 1 anta aule	4,052	127,20	515,4
W20	Finestra 2 ante aule	3,971	190,86	758,0
W21	Finestra alta palestra	4,013	19,20	77,0
W24	INGRESSO Don Murialdo	3,968	19,76	78,4
W25	Atrio Don Murialdo	3,981	11,40	45,4
W26	Finestrone alto	3,950	73,60	290,7
W27	Finestra lato	4,014	4,20	16,9
W28	Finestra 5 ante alta	4,032	24,00	96,8
W29	Finestrone retro DM	3,957	30,00	118,7
W30	Finestra vetrocamera blu	3,263	7,20	23,5
W31	Portafinestra loc palestra D.Murialdo	4,003	5,19	20,8

Totale **7010,0**

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]
M5	Muratura in CLS vs terreno 40 cm	0,000	248,33	0,0
P1	EP Pavimento su Terreno	0,420	1555,77	653,8

Totale **653,8**

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]
-----	----------------------	------------------------------------	------------------------------------	---------------------------	-------------------------

P2	EP Pavimento su LNR	1,412	145,31	0,80	164,2
S1	EP Soffitto su sottotetto NR	1,677	1246,79	0,90	1881,5

Totale **2045,6**

H_A: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, A} [-]	H _A [W/K]
S4	E soffitto su loc a t fissa	1,485	332,91	1,00	494,3

Totale **494,3**

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	Sc.El P-1 DISIMPEGNO e scale	Naturale	714,76	214,43	0,60	71,5
2	Sc.El P-1 disimpegno e depositi	Naturale	431,55	129,47	0,60	43,2
3	Sc.El P-1 disimpegno e depositi	Naturale	917,19	275,16	0,60	91,7
7	Sc. Elem. PR atrio	Naturale	1594,05	478,21	0,60	159,4
9	Sc. Elem. 1P disimpegno	Naturale	1319,79	395,94	0,60	132,0
11	Sc. Elem. 2P disimpegno e scale	Naturale	1199,46	359,84	0,60	119,9
12	Sc.El P-1 Sala plurisuso	Naturale	1055,98	1008,82	0,43	336,3
13	Sc. Elem. PR aule	Naturale	436,38	564,84	0,47	188,3
14	Sc. Elem. PR aule	Naturale	758,55	981,85	0,47	327,3
15	Sc. Elem. 1P aule	Naturale	597,57	773,48	0,47	257,8
16	Sc. Elem. 1P aule	Naturale	761,76	986,01	0,47	328,7
17	Sc. Elem. 2P aule	Naturale	1780,35	2304,45	0,47	768,1
18	Sc.El P-1 Servizi	Naturale	158,82	101,65	0,08	33,9
19	Sc. Elem. PR spogliatoio e bagni palestra	Naturale	611,10	2102,18	0,43	700,7
20	Sc. Elem. PR bagni	Naturale	69,00	44,16	0,08	14,7
21	Sc. Elem. PR bagni	Naturale	108,99	69,75	0,08	23,3
22	Sc. Elem. 1P bagni	Naturale	69,54	44,51	0,08	14,8
23	Sc. Elem. 1P bagni	Naturale	108,99	69,75	0,08	23,3
24	Sc. Elem. 1P bagni	Naturale	69,00	44,16	0,08	14,7
25	Sc. Elem. 2P bagni	Naturale	69,00	44,16	0,08	14,7
26	Sc. Elem. 2P bagni	Naturale	108,99	69,75	0,08	23,3
27	Sc. Elem. 2P bagni	Naturale	69,54	44,51	0,08	14,8
28	Sc. Elem. PR bagni	Naturale	70,68	45,24	0,08	15,1
29	Sc. Elem. PR guardiola	Naturale	73,41	77,01	0,47	25,7
30	Sc. Elem. 1P sala insegnanti	Naturale	296,19	310,72	0,47	103,6
31	Sc. Elem. PR palestra	Naturale	2101,96	434,57	0,18	144,9
32	Sc.El P-1 MENSA	Naturale	1046,67	2639,12	0,34	879,7
33	Sc.El P-1 Spogliatoio e bagni mensa	Naturale	148,20	94,85	0,08	31,6

Totale **4902,9**

Zona 3 : Alloggio custode scuola media

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	Muratura esterna cassa vuota da 50 cm	1,108	87,25	96,7
W1	Finestra 1 anta gruppo	3,996	6,40	25,6
W2	Finestra 1 anta gruppo	3,985	3,80	15,1
W3	Finestra 1 anta quadrata 80*80	4,053	1,92	7,8

Totale **145,2**

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]
P2	EP Pavimento su LNR	1,412	60,32	0,80	68,1

Totale **68,1**

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	Sc. Media PR alloggio custode	Naturale	226,50	67,95	0,60	22,6
Totale						22,6

Zona 4 : Alloggio custode scuola elementare

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 da 50 cm	1,108	72,56	80,4
W3	Finestra 1 anta quadrata 80*80	4,053	0,64	2,6
W19	Finestra 1 anta aule	4,052	3,60	14,6
W20	Finestra 2 ante aule	3,971	7,20	28,6
W22	Finestra 2 ante custode	4,019	2,40	9,6
W23	Portafinestra ingresso custode	3,983	7,50	29,9
Totale				165,7

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]
2	Sc. Elem. PR alloggio custode	Naturale	306,39	91,92	0,60	30,6
Totale						30,6

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 media casteldelfino 24

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	6979,37	m ²
Superficie utile	4571,88	m ²	Volume lordo	19740,12	m ³
Volume netto	16023,79	m ³	Rapporto S/V	0,35	m ⁻¹
Temperatura interna	19,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,30	W/m ²	Superficie totale	4433,71	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	28213	4242	15656	48112	15184	8021	23205	19,2	0,892	27417
Novembre	82318	7570	40529	130417	16284	14155	30439	19,2	0,972	100832
Dicembre	115970	9091	55600	180660	16790	14626	31416	19,2	0,985	149727
Gennaio	125440	9887	60173	195500	18492	14626	33118	19,2	0,985	162864
Febbraio	98275	9243	48744	156261	23366	13211	36577	19,2	0,972	120717
Marzo	68000	9761	36980	114740	32455	14626	47082	19,2	0,918	71512
Aprile	21698	5580	13488	40765	17824	7077	24902	19,2	0,842	19796
Totali	539913	55373	271170	866456	140396	86343	226738			652866

Zona 2 : Scuola elementare casteldelfino30

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	7283,12	m ²
Superficie utile	4985,01	m ²	Volume lordo	20778,64	m ³
Volume netto	16747,47	m ³	Rapporto S/V	0,35	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,30	W/m ²	Superficie totale	4167,45	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	29982	4218	18124	52324	12129	8746	20875	20,4	0,928	32950
Novembre	85744	7528	46388	139660	12168	15434	27601	20,5	0,983	112539
Dicembre	119526	9040	63255	191820	11811	15948	27759	20,5	0,991	164307
Gennaio	128897	9832	68362	207091	13297	15948	29245	20,5	0,992	178090
Febbraio	101156	9191	55486	165833	18074	14405	32479	20,5	0,983	133909
Marzo	70816	9706	42463	122985	27156	15948	43104	20,5	0,944	82301
Aprile	22797	5548	15627	43972	16243	7717	23959	20,4	0,875	23001
Totali	558917	55064	309705	923685	110877	94145	205021			727098

Zona 3 : Alloggio custode scuola media

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	159,69	m ²
Superficie utile	71,45	m ²	Volume lordo	683,11	m ³
Volume netto	226,50	m ³	Rapporto S/V	0,23	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	5,46	W/m ²	Superficie totale	253,59	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	704	81	84	869	200	159	359	22,7	0,934	534

Novembre	1937	144	215	2296	188	281	470	22,7	0,985	1834
Dicembre	2684	173	293	3151	170	291	460	22,7	0,993	2693
Gennaio	2893	189	317	3398	197	291	487	22,7	0,994	2914
Febbraio	2291	176	257	2725	289	262	552	22,7	0,986	2181
Marzo	1653	186	197	2037	464	291	755	22,7	0,947	1322
Aprile	552	106	73	731	296	141	437	22,7	0,868	352

Totali **12714** **1056** **1437** **15206** **1805** **1715** **3520** **11830**

Zona 4 : Alloggio custode scuola elementare

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	93,90	m ²
Superficie utile	102,13	m ²	Volume lordo	683,11	m ³
Volume netto	306,39	m ³	Rapporto S/V	0,14	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,38	W/m ²	Superficie totale	253,59	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	477	91	114	682	451	183	633	33,8	0,793	180
Novembre	1422	163	291	1876	487	322	809	33,8	0,962	1098
Dicembre	1982	195	397	2574	510	333	843	33,8	0,982	1746
Gennaio	2140	212	429	2781	560	333	892	33,8	0,983	1904
Febbraio	1665	199	348	2212	700	301	1001	33,8	0,957	1254
Marzo	1149	210	267	1626	961	333	1294	33,8	0,844	534
Aprile	378	120	98	596	518	161	680	33,8	0,712	112

Totali **9214** **1190** **1943** **12347** **4187** **1965** **6152** **6828**

Legenda simboli

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

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

Edificio : SCUOLA ELEMENTARE DON MURIALDO E SCUOLA MEDIA VIVALDI

Modalità di funzionamento

Circuito Media - aule + palestra

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

Circuito Custode e uffici

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

Circuito elementare - aule + palestra

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	91,2	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	93,8	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	92,1	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	76,6	%

Dati per circuito

Circuito Media - aule + palestra

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	80,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	600003	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	91,3	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C

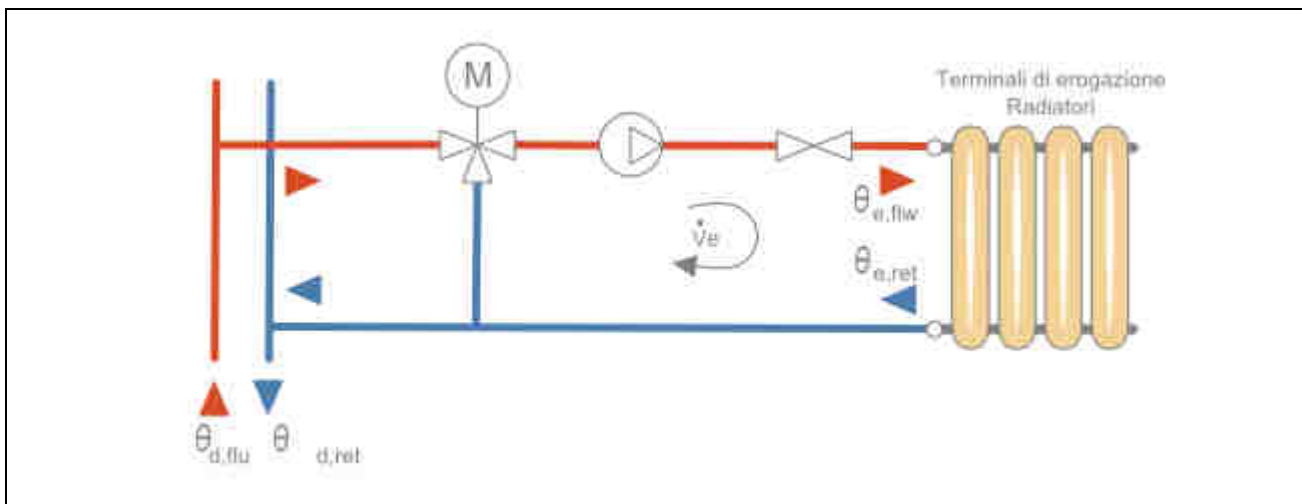
Rendimento di regolazione **98,0** %

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 spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**
 Numero di piani **4**
 Fattore di correzione **1,00**
 Rendimento di distribuzione utenza **93,8** %
 Fabbisogni elettrici **1380** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **30,0** °C
 Portata nominale **18932,97** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata fissa** **70,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		θ _{e,avg} [°C]	θ _{e,flw} [°C]	θ _{e,ret} [°C]
ottobre	17	29,3	70,0	20,0
novembre	30	36,4	70,0	20,0
dicembre	31	41,7	70,0	20,0
gennaio	31	43,1	70,0	20,0
febbraio	28	39,9	70,0	20,0
marzo	31	32,3	70,0	20,0
aprile	15	28,0	70,0	20,0

Legenda simboli

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

Circuito Custode e uffici

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Temperatura di mandata di progetto	80,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	55990 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	91,3 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

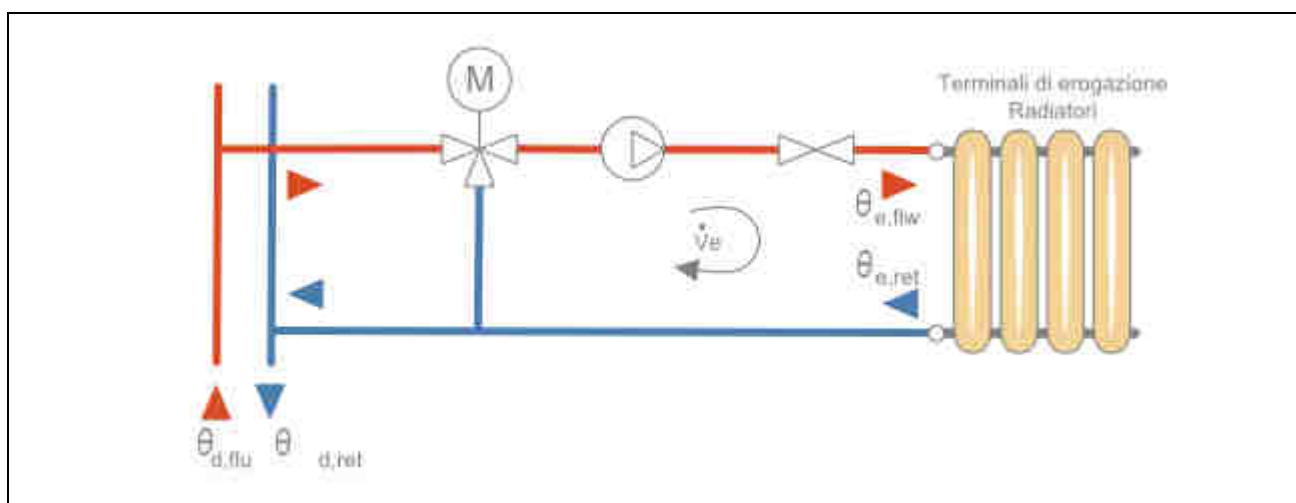
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	98,0 %

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 spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	4
Fattore di correzione	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	93,8 %
Fabbisogni elettrici	260 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	1766,75	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	27,2	37,2	20,0
novembre	30	32,9	42,9	22,9
dicembre	31	37,2	47,2	27,2
gennaio	31	38,3	48,3	28,3
febbraio	28	35,5	45,5	25,5
marzo	31	29,4	39,4	20,0
aprile	15	26,0	36,0	20,0

Legenda simboli

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

Circuito elementare - aule + palestra

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	85,0	$^{\circ}\text{C}$
Potenza nominale dei corpi scaldanti	705057	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	91,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

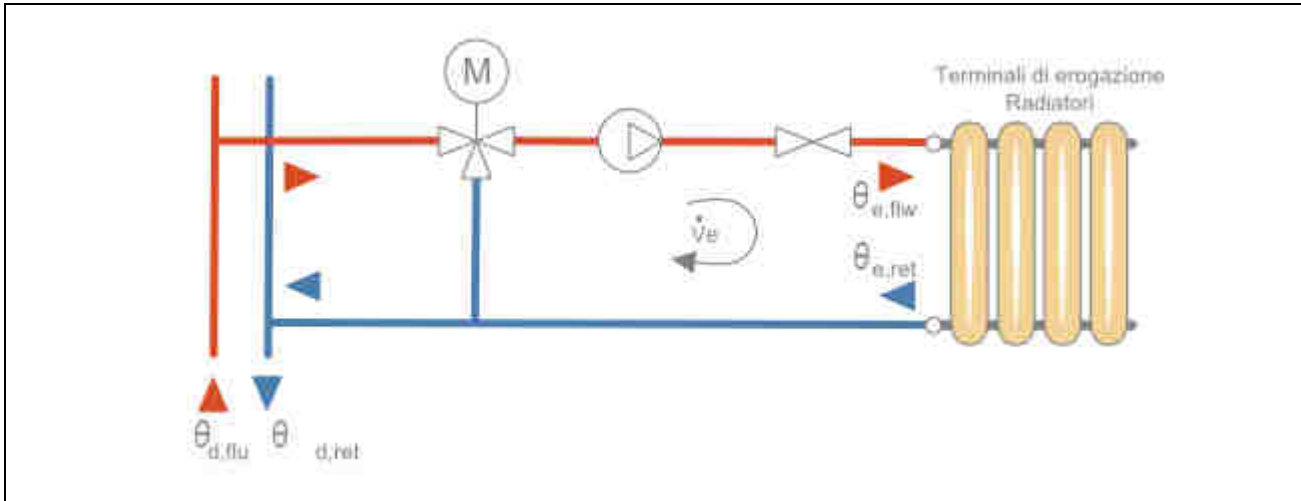
Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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 spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	4	

Fattore di correzione	1,00	
Rendimento di distribuzione utenza	93,8	%
Fabbisogni elettrici	1380	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	50,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	30,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	22247,93	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	29,5	39,5	20,0
novembre	30	35,7	45,7	25,7
dicembre	31	40,5	50,5	30,5
gennaio	31	41,8	51,8	31,8
febbraio	28	38,9	48,9	28,9
marzo	31	32,0	42,0	22,0
aprile	15	27,9	37,9	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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	50,0	80,0	20,0
novembre	30	51,6	80,0	23,1
dicembre	31	53,0	80,0	26,0
gennaio	31	53,4	80,0	26,8
febbraio	28	52,5	80,0	25,1
marzo	31	50,5	80,0	21,1
aprile	15	50,0	80,0	20,0

Legenda simboli

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

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Caldaia a condensazione	Analitico
2	Caldaia a condensazione	Analitico
3	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
 Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**
 Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **Baltur MCS 535**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **499,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **1,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,00** %

Valore noto da costruttore o misurato

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 $\eta_{gn,Pint}$ **105,70** %

ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	60,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	2000	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	1098	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	50,00	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	38	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	20,0	°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 a temperatura di mandata fissa **80,0** °C

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

Potenza utile del generatore	491,02	kW
Salto termico nominale in caldaia	10,0	°C

Dati scambiatore:

Potenza nominale	500,00	kW
Temperatura mandata caldaia	80,0	°C
Temperatura ritorno caldaia	60,0	°C
Temperatura mandata distribuzione	70,0	°C
Temperatura ritorno distribuzione	50,0	°C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	78,3	80,0	76,6
novembre	30	76,6	80,0	73,1
dicembre	31	75,6	80,4	70,9
gennaio	31	75,7	80,4	70,9
febbraio	28	75,8	80,2	71,4
marzo	31	77,6	80,0	75,2
aprile	15	78,6	80,0	77,2

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione del circuito generazione:

Metodo di calcolo	Analitico
Descrizione rete	(nessuno)
Coefficiente di recupero	0,80 -
Fabbisogni elettrici	590 W
Fattore di recupero termico	0,85 -

Vettore energetico:

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

Generatore 2 - Caldaia a condensazione
--

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello **Baltur MCS 535**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **499,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **1,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,00** %

Valore noto da costruttore o misurato

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 $\eta_{gn,Pint}$ **105,70** %

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

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **2000** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **1098** W

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

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **50,00** kW

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

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **38** W

ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	20,0	°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	491,02	kW
Salto termico nominale in caldaia	10,0	°C

Dati scambiatore:

Potenza nominale	500,00	kW
Temperatura mandata caldaia	80,0	°C
Temperatura ritorno caldaia	60,0	°C
Temperatura mandata distribuzione	70,0	°C
Temperatura ritorno distribuzione	50,0	°C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	79,9	80,0	79,7
gennaio	31	79,4	80,0	78,9
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione del circuito generazione:

Metodo di calcolo	Analitico
Descrizione rete	(nessuno)
Coefficiente di recupero	0,80 -
Fabbisogni elettrici	590 W
Fattore di recupero termico	0,85 -

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

Generatore 3 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello **Baltur MCS 535 * 2**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **998,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **1,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,00** %

Valore noto da costruttore o misurato

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 $\eta_{gn,Pint}$ **105,70** %

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

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **4000** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **2096** W

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

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **100,00** kW

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

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **42** W

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **20,0** °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 **982,03** kW
Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Dati scambiatore:

Potenza nominale **1000,00** kW
Temperatura mandata caldaia **80,0** °C
Temperatura ritorno caldaia **60,0** °C
Temperatura mandata distribuzione **70,0** °C
Temperatura ritorno distribuzione **50,0** °C

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

Legenda simboli

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione del circuito generazione:

Metodo di calcolo **Analitico**
Descrizione rete **(nessuno)**
Coefficiente di recupero **0,80** -
Fabbisogni elettrici **1180** W
Fattore di recupero termico **0,85** -

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : SCUOLA ELEMENTARE DON MURIALDO E SCUOLA MEDIA VIVALDI

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
------	----	-------------------------	------------------------	----------------------	-------------------------------------

gennaio	31	371256	371256	94,0	37350
febbraio	28	309514	315990	92,2	31790
marzo	31	186716	194318	90,2	19549
aprile	15	51884	54517	88,9	5485
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	73268	76744	89,4	7721
novembre	30	259428	267269	91,2	26888
dicembre	31	371256	371256	94,1	37350

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,131	11,834	1,64	0,00	0,10	0,00
febbraio	28	0,942	9,767	2,45	0,00	0,09	0,00
marzo	31	0,523	5,309	4,37	0,00	0,09	0,00
aprile	15	0,303	3,040	5,38	0,00	0,09	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,377	3,792	5,04	0,00	0,09	0,00
novembre	30	0,744	7,634	3,36	0,00	0,09	0,00
dicembre	31	1,046	10,892	2,00	0,00	0,10	0,00

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	Q _{H,gn,out} [kWh]	Q _{H,gn,in} [kWh]	η _{H,gn} [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	43443	45967	86,5	4624
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0

dicembre	31	10705	11162	86,3	1123
----------	----	-------	-------	------	------

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{qn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,124	1,225	6,20	0,00	0,10	0,00
febbraio	28	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,300	5,62	0,00	0,09	0,00

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 3 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	Q _{H,gn,out} [kWh]	Q _{H,gn,in} [kWh]	η _{H,gn} [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{qn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]
gennaio	31	417223	4341	446549
febbraio	28	315990	2696	337046
marzo	31	194318	1949	207834
aprile	15	54517	684	58577
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	76744	873	82283
novembre	30	267269	2413	285338
dicembre	31	382418	3497	408358
TOTALI	183	1708479	16452	1825985

Legenda simboli

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : SCUOLA ELEMENTARE DON MURIALDO E SCUOLA MEDIA VIVALDI	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	9730,47	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	1825985	7733	1833718	187,66	0,79	188,45
Acqua calda sanitaria	15102	3640	18742	1,55	0,37	1,93
Illuminazione	212204	51146	263350	21,81	5,26	27,06
Trasporto	7023	1693	8716	0,72	0,17	0,90
TOTALE	2060314	64212	2124525	211,74	6,60	218,34

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	171879	Nm ³ /anno	358781	Riscaldamento
Energia elettrica	136621	kWhel/anno	62846	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione, Trasporto

Zona 1 : Scuola media_casteldelfino 24	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	4571,88	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	846261	3584	849845	185,10	0,78	185,89
Acqua calda sanitaria	3807	918	4724	0,83	0,20	1,03
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Trasporto	3988	961	4949	0,87	0,21	1,08
TOTALE	854056	5462	859518	186,81	1,19	188,00

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	79658	Nm ³ /anno	166279	Riscaldamento
Energia elettrica	11622	kWhel/anno	5346	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione, Trasporto

Zona 2 : Scuola elementare_casteldelfino30	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	4985,01	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	955669	4047	959716	191,71	0,81	192,52
Acqua calda sanitaria	2868	691	3559	0,58	0,14	0,71
Illuminazione	212204	51146	263350	42,57	10,26	52,83
Trasporto	3036	732	3767	0,61	0,15	0,76
TOTALE	1173776	56616	1230393	235,46	11,36	246,82

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂	Servizi
--------------------	---------	------	-----------------	---------

			[kg/anno]	
Metano	89957	Nm ³ /anno	187776	Riscaldamento
Energia elettrica	120461	kWhel/anno	55412	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione, Trasporto

Zona 3 : Alloggio custode scuola media	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	71,45	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	15304	65	15368	214,19	0,91	215,09
Acqua calda sanitaria	3680	887	4567	51,50	12,41	63,92
TOTALE	18984	952	19935	265,69	13,32	279,01

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1441	Nm ³ /anno	3007	Riscaldamento
Energia elettrica	2025	kWhel/anno	932	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 4 : Alloggio custode scuola elementare	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	102,13	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	8751	37	8788	85,68	0,36	86,04
Acqua calda sanitaria	4747	1144	5891	46,48	11,20	57,68
TOTALE	13498	1181	14679	132,16	11,57	143,73

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	824	Nm ³ /anno	1719	Riscaldamento
Energia elettrica	2513	kWhel/anno	1156	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria