

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

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

COMMITTENTE : *IREN Servizi e Innovazione S.p.a., Corso Svizzera, 95 - TO*

EDIFICIO : *Convitto Umberto I e Scuole professionali*

INDIRIZZO : *Via Bertola 8-10*

COMUNE : *Torino*

INTERVENTO : *Sostituzione generatore di calore e installazione valvole termostatiche*



Rif.: *via bertola 10_Jegge 10.E0001*
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 8*

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

**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 Bertola 8-10

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 (2) Abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria.

Numero delle unità abitative 2

Committente (i) ***IREN Servizi e Innovazione S.p.a.***
Corso Svizzera, 95 - 10143 -Torino (TO)

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

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

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

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

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
Scuola	34511,68	9603,27	0,28	5788,22	20,0	65,0
Foresteria	441,30	297,46	0,67	120,28	20,0	65,0
Convitto Umberto I e Scuole professionali	34952,98	9900,73	0,28	5908,50	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

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

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

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) **Descrizione impianto**

Tipologia

Impianto centralizzato di riscaldamento ambienti, produzione acqua calda sanitaria (Acs) e ventilazione forzata

Sistemi di generazione

Caldaia a condensazione alimentata a gas metano

Sistemi di termoregolazione

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

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Presente

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Rete di distribuzione del fluido termovettore (acqua) con tubazioni correnti nel piano interrato e colonne montanti. Isolamento termico eseguito con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissati stabilmente

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

UTA a servizio della cucina a compensazione della cappa di aspirazione e aspiratore nel locale lavaggio stoviglie

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presente

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione Acs mediante bollitore a accumulo collegato al generatore termico principale

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

22,00 gradi francesi

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) **Specifiche dei generatori di energia**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona	<u>Convitto Umberto I e Scuole professionali</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello	<u>Unical F Modulex 550</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>525,80</u> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>98,2</u>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>107,5</u>	%

Zona	<u>Convitto Umberto I e Scuole professionali</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello	<u>Unical F Modulex 550</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>525,80</u> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>98,2</u>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>107,5</u>	%

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

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

Presente

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

Centralina climatica

Marca - modello **Siemens RVL 470**
Descrizione sintetica delle funzioni **Regolazione temperatura di mandata del fluido termovettore in funzione della temperatura esterna**

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **2**

Organi di attuazione

Marca - modello **Elettrovalvola a tre vie.**
Descrizione sintetica delle funzioni **Miscelazione del fluido di mandata e di ritorno in funzione dei comandi della centralina climatica**

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<i>Valvole termostatiche per radiatori</i>	<i>Rif. progetto esecutivo</i>

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Radiatori a colonne in ghisa</i>	<i>n.r.</i>	<i>153 ' 861</i>

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

Dimensionamento eseguito secondo norma *Rif. Progetto esecutivo*

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

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità
<i>2</i>	<i>Circuito primario</i>	<i>DAB Evolplus D 100/340.65M</i>
<i>1</i>	<i>Circuito Corridoio-Scale</i>	<i>DAB Evolplus B 60/340.65M</i>
<i>1</i>	<i>Circuito Aule sinistra</i>	<i>DAB Evolplus B 80/360.80M</i>
<i>1</i>	<i>Circuito Palestra</i>	<i>DAB Evolplus D 60/240.50M</i>
<i>1</i>	<i>Circuito Aule destra</i>	<i>DAB Evolplus B 80/360.80M</i>
<i>1</i>	<i>Circuito Orafi</i>	<i>DAB Evolplus B 60/340.65M</i>
<i>1</i>	<i>Circuito Custode</i>	<i>DAB Evolplus B 100/340.65M</i>

j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

Rif. Progetto Esecutivo

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Convitto Umberto I e Scuole professionali*

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

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta:

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

Minor tempo di ritorno dell'intervento proposto nella diagnosi

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Muratura esterna-60 cm	0,931	0,953
M10	Muro contro terra c.a.	0,904	0,904
M15	Muro esterno paramano-60 cm	0,932	0,965
M16	Muro esterno palestra -sp.30 cm	1,062	1,072
M19	Muro esterno paramano-120 cm	0,521	0,521
M2	Muro vs loc. NC no serr.-sp.30 cm	1,476	1,476
M20	Muro vs loc. vano scala. -sp.60 cm	0,794	0,794
M21	Muro vs loc. vano scala. -sp.16 cm	2,174	2,174
M22	Muro vs loc. vano scala. -sp.10 cm	2,062	2,062
M24	Muro cassavuota -50 cm	0,839	0,963
M25	Muro cassavuota vs loc. NC -50 cm	0,800	0,800
M26	Muro vs loc. NC -sp.30 cm	1,000	1,000
M3	Muro vs loc. NC -sp.60 cm	0,794	0,794
M4	Muro vs loc. NC no serr. -sp.60 cm	0,794	0,794
M5	Muro vs intercav. -sp.60 cm	0,882	0,882
M6	Muro contro terra	0,478	0,478
M7	Muro vs loc. NC -sp.10 cm	2,062	2,062
M8	Muro vs loc. intercav -sp.30 cm	1,014	1,014
M9	Muro c.a. palestra	2,531	2,531
P1	Pavimento contro terra	0,352	0,352
P2	Pavimento contro terra palestra	0,294	0,294
S4	Tetto palestra	1,520	1,520
S6	Soffitto laterocemento vs Terrazzo	1,394	1,394
S7	Soffitto laterocemento vs sottotetto	1,546	1,546
S8	Soffitto laterocemento vs loc. NC	1,483	1,483
S9	Tetto piano laterocemento	1,494	1,494
P4	Pavimento vs interrato NC	1,142	1,142
P5	Pavimento vs interrato NC no serr	1,142	1,142

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Muratura esterna-60 cm	896	0,024
M15	Muro esterno paramano-60 cm	971	0,021
M16	Muro esterno palestra -sp.30 cm	148	0,627
M23	Sottofinestra-20 cm	150	1,089

M24	Muro cassavuota -50 cm	200	0,335
M28	Cassonetto legno	122	2,717
S4	Tetto palestra	297	0,672
S6	Soffitto laterocemento vs Terrazzo	391	0,548
S9	Tetto piano laterocemento	333	0,638

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
M11	Porta acciaio vs esterno	4,969	-
M12	Porta rei 120 vs esterno	1,670	-
M13	Porta acciaio vs loc. NC no serr.	3,844	-
M14	Porta rei 120 vs loc. NC no serr.	1,521	-
M17	Porta rei 120 vs loc. NC	1,521	-
M18	Porta acciaio vs loc. NC	3,844	-
M27	Porta ingresso foresteria	1,716	-
M28	Cassonetto legno	2,724	-
W1	Portone ingressi	2,263	4,899
W10	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 120x275 cm	4,399	2,739
W11	Finestra acciaio vetro singolo- 130x285 cm	5,857	4,899
W12	Finestra acciaio vetro singolo- 246x400 cm	5,630	4,828
W13	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 160x280 cm	4,909	2,739
W14	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 120x280 cm	4,130	2,739
W15	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 110x285 cm	4,105	2,739
W16	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 140x285 cm	3,959	2,739
W17	Finestra legno vetro singolo sotto finestra- 130x290 cm	3,739	4,923
W18	Finestra legno vetro singolo scala- 210x300 cm	4,067	4,923
W19	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 100x280 cm	4,297	2,739
W2	Finestra legno vetro singolo- 130x290 cm	3,739	4,923
W20	Portafinestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 260x280 cm	4,703	2,739
W21	Finestra alluminio vetro doppio 4/12/4- 60x140 cm	3,510	2,617
W22	Finestra alluminio vetro doppio 4/12/4- 100x135 cm	3,400	2,617
W23	Portafinestra alluminio vetro doppio 4/12/4- 100x245 cm	3,332	2,617
W24	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 140x285 cm	4,218	2,739
W25	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 140x300 cm	4,367	2,739
W3	Portafinestra legno vetro singolo- 230x440 cm	3,430	4,828
W4	Finestra metallo vetro singolo retinato-220x400 cm	5,254	4,875
W5	Finestra alluminio vetro doppio 4/9/4- 140x190 cm	4,017	2,370

W6	Finestra acciaio vetro singolo-100x100 cm	5,279	4,875
W7	Finestra acciaio vetro singolo-100x100 cm	5,241	4,875
W8	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 120x300 cm	4,309	2,739
W9	Finestra legno vetro singolo scala-200x300 cm	3,408	4,923

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

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

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
1	5500	0,0	0,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Scuola

Superficie disperdente S	8896,78 m ²
Valore di progetto H' _T	1,54 W/m ² K

Alloggi

Superficie disperdente S	299,76 m ²
Valore di progetto H' _T	1,23 W/m ² K

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	163,21 kWh/m ²
---------------------------------------	----------------------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	29,38 kWh/m ²
---------------------------------------	---------------------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	222,31 kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	0,76 kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	5,26 kWh/m ²

Prestazione energetica per illuminazione EP _L	<u>37,60</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	<u>0,60</u>	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>266,53</u>	kWh/m ²

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	<u>257,66</u>	kWh/m ²
--	---------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	P _n [kW]	η ₁₀₀ [%]	η _{gn,Pn} [%]	Verifica
<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione</i>	<i>525,80</i>	<i>98,2</i>	<i>95,2</i>	<i>Positiva</i>
<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione</i>	<i>525,80</i>	<i>98,2</i>	<i>95,2</i>	<i>Positiva</i>

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	<u>1242853</u>	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	<u>8,87</u>	kWh/m ²
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	<u>266,53</u>	kWh/m ²

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 7 Rif.: **Allegati alla presente relazione**
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 7 Rif.: **Allegati alla presente relazione**
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 1 Rif.: **Rif. progetto esecutivo**
- 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.: **Allegati alla presente relazione**
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: **Allegati alla presente relazione**
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto, Ferro Enrico, iscritto all'albo degli Ingegneri della Provincia di Torino con il numero 8724H, essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, 10/09/2016

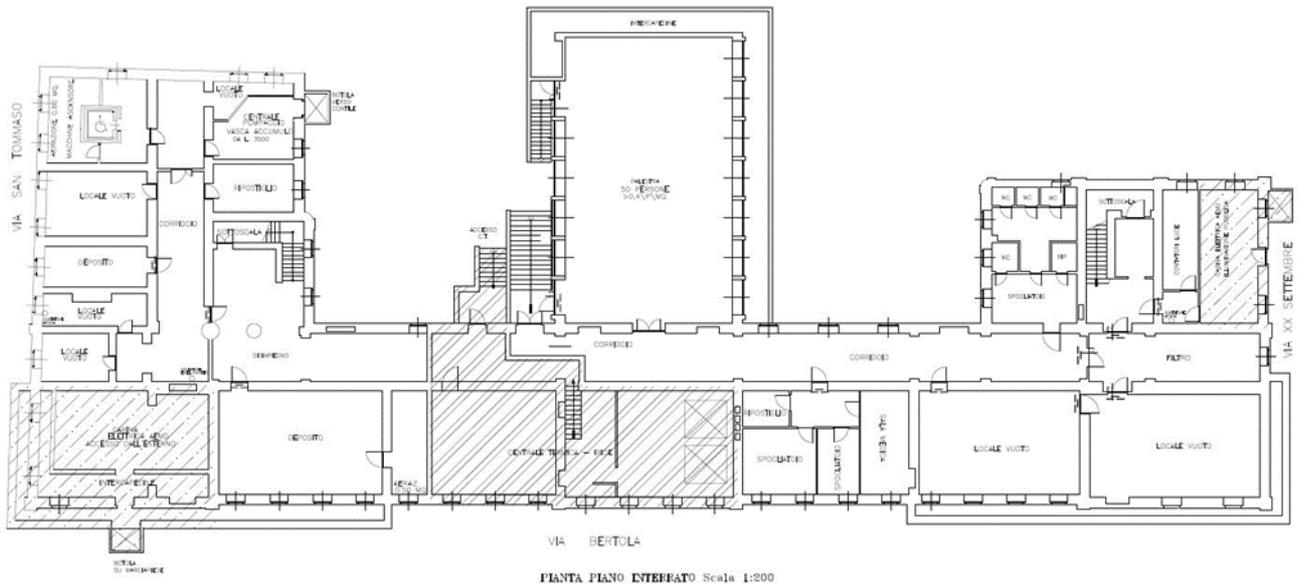
Il Tecnico

(ing. Ferro Enrico)

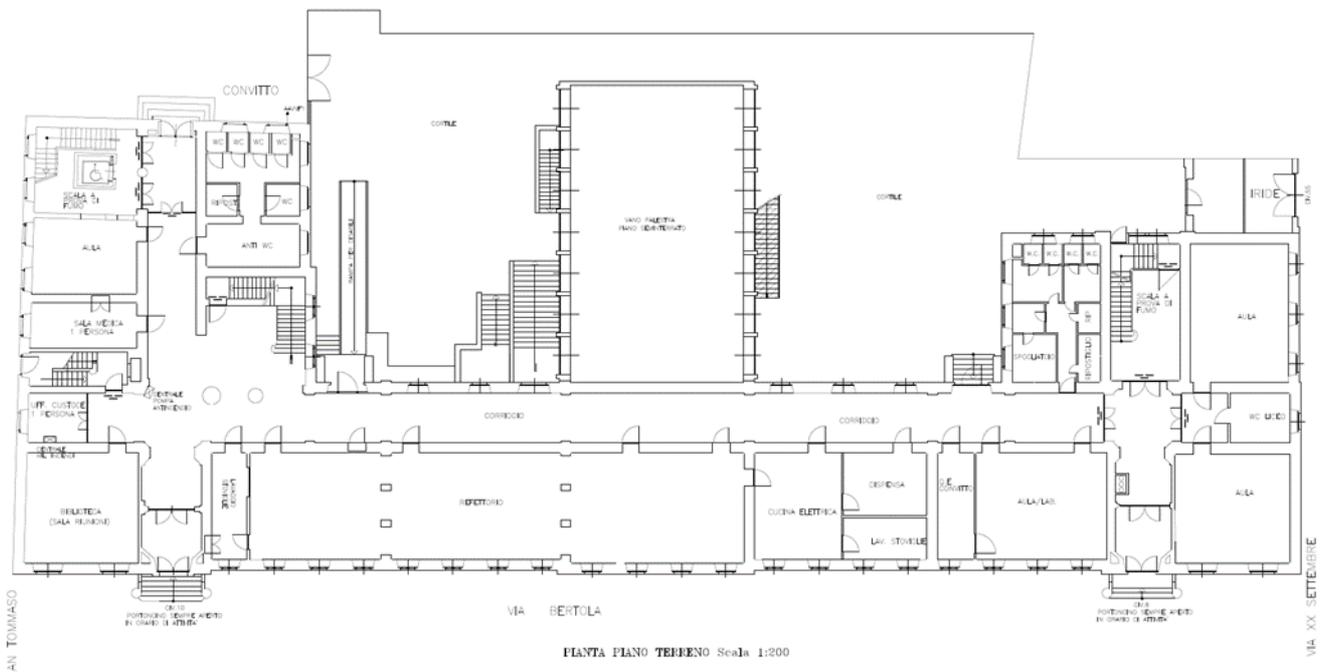


10. ALLEGATO – PLANIMETRIE DI CIASCUN PIANO DELL'EDIFICIO

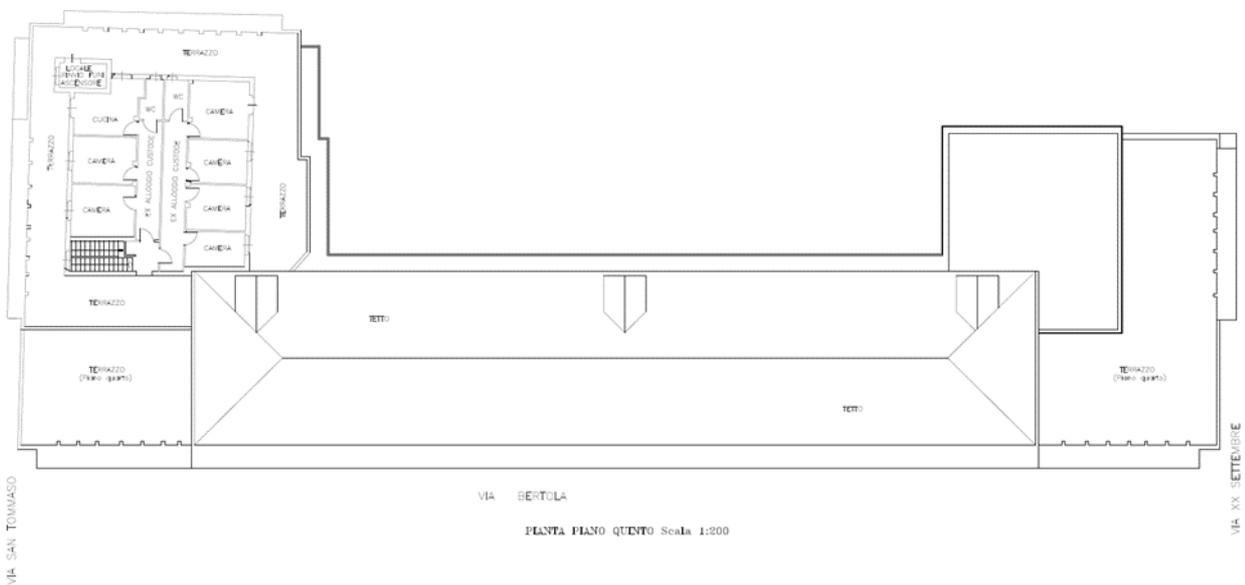
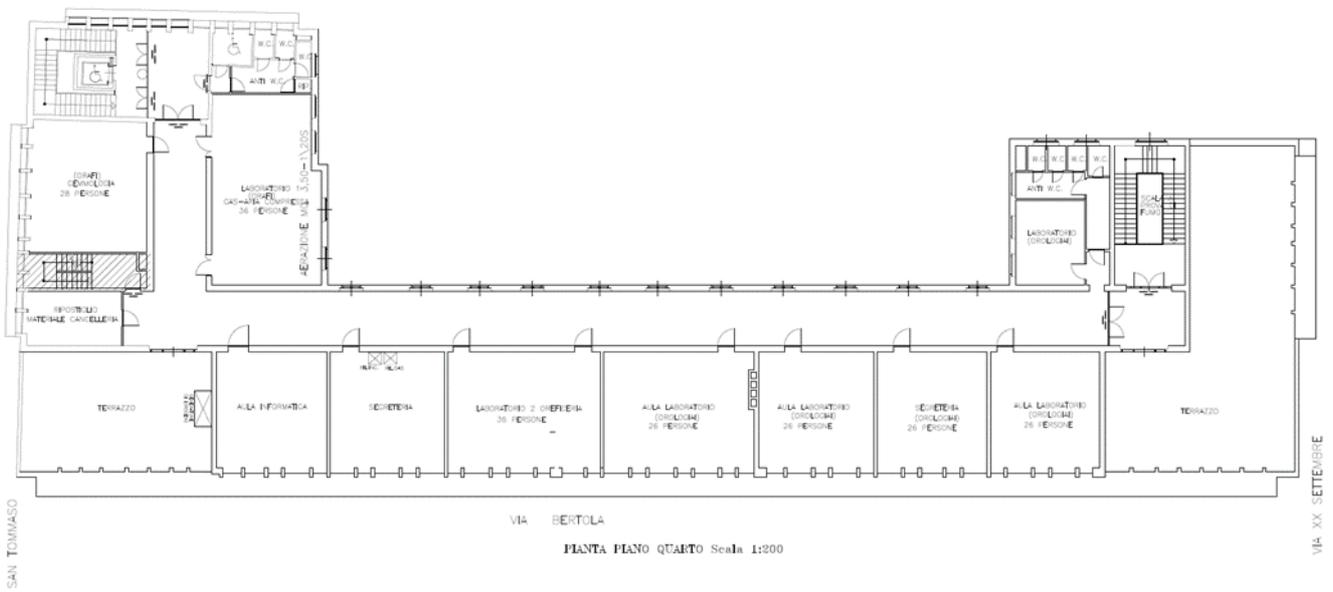
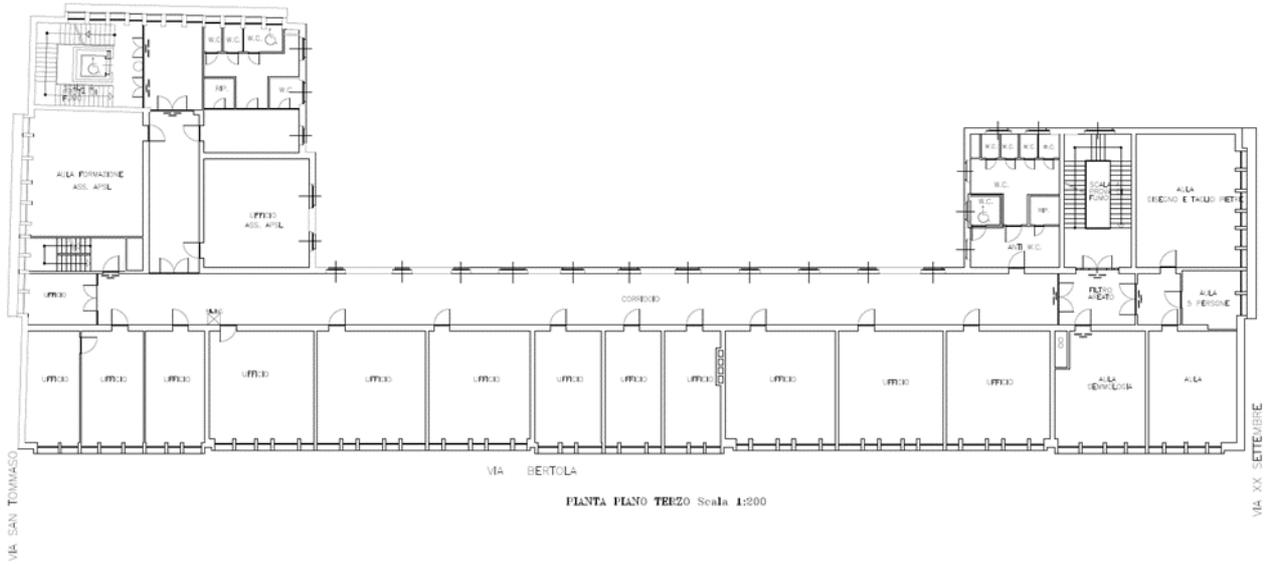
Di seguito si riportano le planimetrie e la sezione inerenti i diversi piani dell'edificio oggetto della presente relazione tecnica.

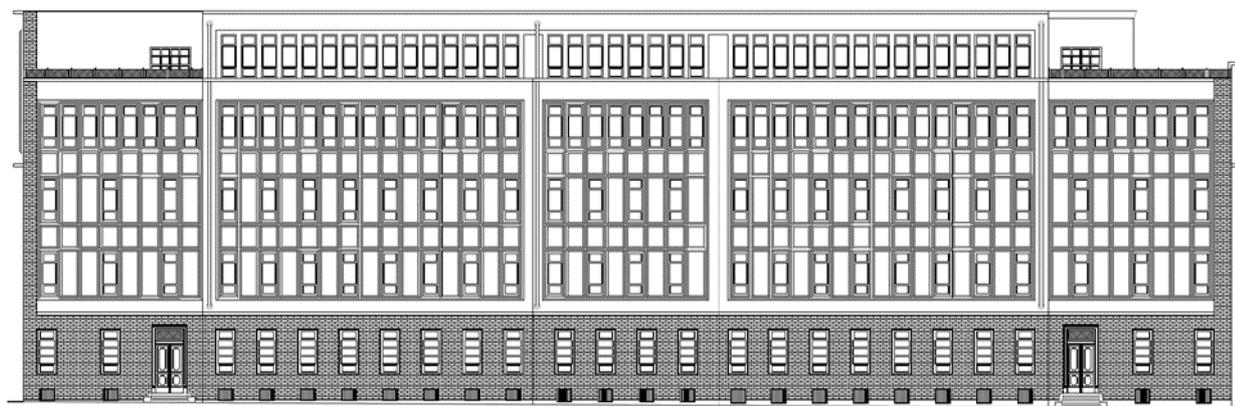
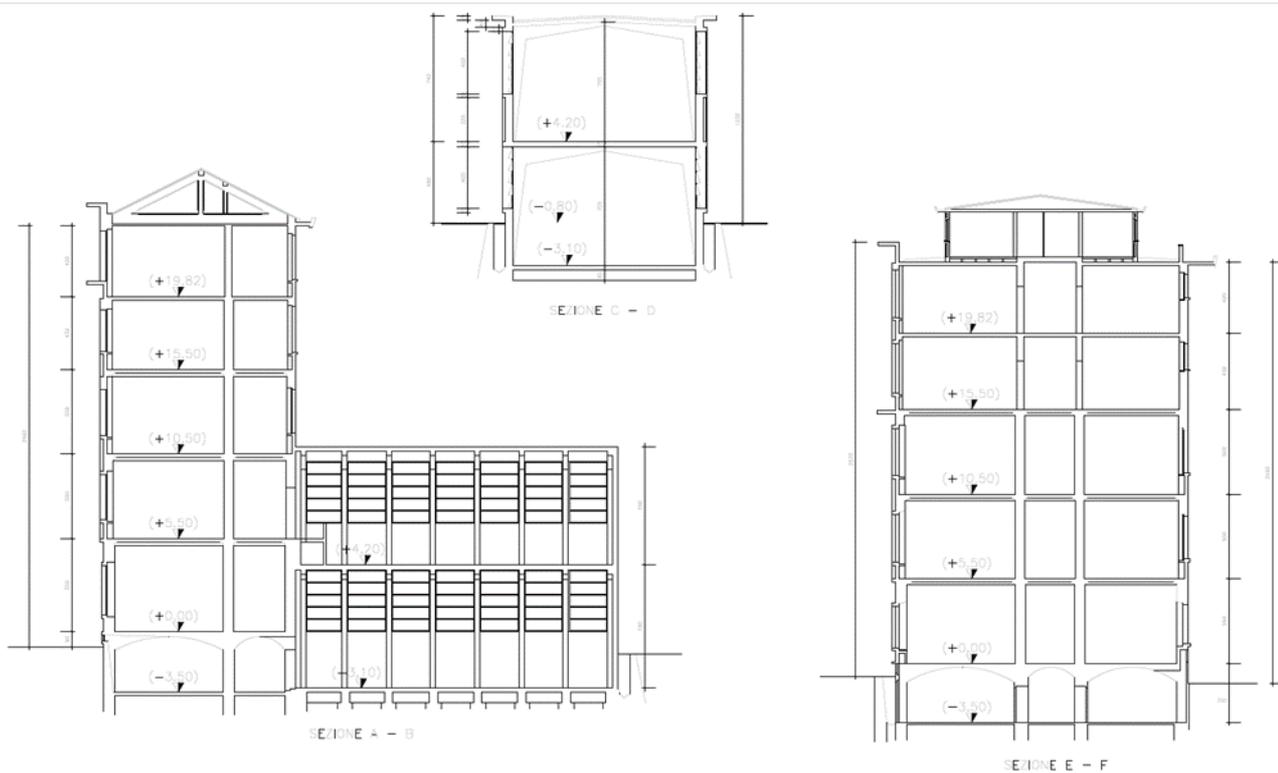


PIANTA PIANO INTERRATO Scala 1:200



PIANTA PIANO TERRENO Scala 1:200





FACCIATA SU VIA BERTOLA



FACCIATA SU VIA XX SETTEMBRE

FACCIATA SU VIA S. TOMMASO

FACCIATA VERSO VIA P. MICCA

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

EDIFICIO ***Convitto Umberto I e Scuole professionali***
INDIRIZZO ***Via Bertola 8-10***
COMMITTENTE ***IREN Servizi e Innovazione S.p.a.***
INDIRIZZO ***Corso Svizzera, 95***
COMUNE ***Torino***

Rif. ***via bertola 10_legge 10.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA

Fondazione Torino Smart City
Via Corte d'Appello, 16 - Torino (TO)

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

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

Località di riferimento

per dati invernali	Torino
per dati estivi	Torino

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

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

Dati invernali

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

Dati estivi

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

Temperature esterne medie mensili

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

Irradiazione solare media mensile

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

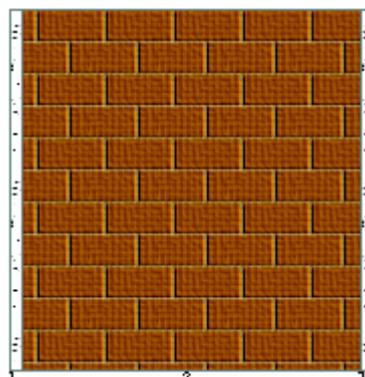
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **278** W/m²

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

Descrizione della struttura: *Muratura esterna-60 cm*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0,931	W/m ² K
Spessore	600	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	46,296	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	960	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	896	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,024	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,026	-
Sfasamento onda termica	-20,9	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	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	560,00	0,680	0,824	1600	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	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: *Muro vs loc. NC no serr.-sp.30 cm*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **1,476** W/m²K

Spessore **290** mm

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

Permeanza **93,023** 10⁻¹²kg/sm²Pa

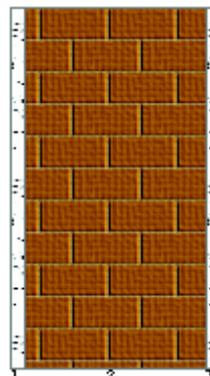
Massa superficiale
(con intonaci) **464** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **400** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,317** W/m²K

Fattore attenuazione **0,214** -

Sfasamento onda termica **-10,4** 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	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250,00	0,680	0,368	1600	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

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: *Muro vs loc. NC -sp.60 cm*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,794** W/m²K

Spessore **600** mm

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

Permeanza **46,296** 10⁻¹²kg/sm²Pa

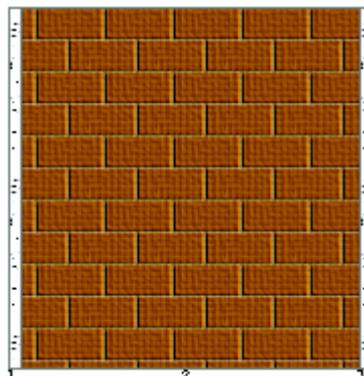
Massa superficiale
(con intonaci) **960** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **896** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,012** W/m²K

Fattore attenuazione **0,016** -

Sfasamento onda termica **-22,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	560,00	0,590	0,949	1600	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	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: *Muro vs loc. NC no serr. -sp.60 cm*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **0,794** W/m²K

Spessore **600** mm

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

Permeanza **46,296** 10⁻¹²kg/sm²Pa

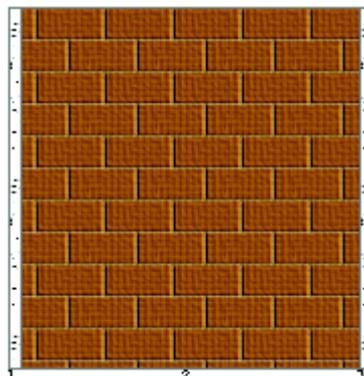
Massa superficiale
(con intonaci) **960** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **896** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,012** W/m²K

Fattore attenuazione **0,016** -

Sfasamento onda termica **-22,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	560,00	0,590	0,949	1600	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	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: *Muro vs intercav. -sp.60 cm*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **0,882** W/m²K

Spessore **600** mm

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

Permeanza **46,296** 10⁻¹²kg/sm²Pa

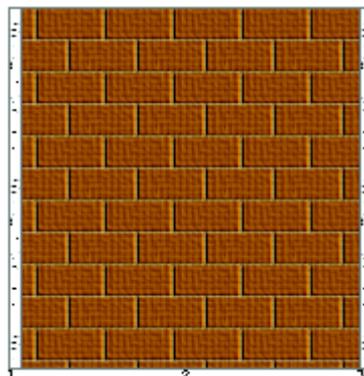
Massa superficiale
(con intonaci) **960** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **896** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,018** W/m²K

Fattore attenuazione **0,020** -

Sfasamento onda termica **-21,4** 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	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	560,00	0,680	0,824	1600	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	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

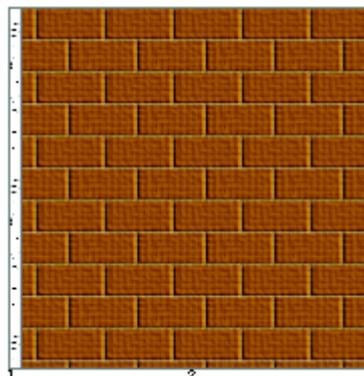
Descrizione della struttura: *Muro contro terra*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica **0,982** W/m²K
Trasmittanza controterra **0,478** W/m²K

Spessore **580** mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-8,0** °C
Permeanza **48,544** 10⁻¹²kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci) **928** kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci) **896** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,033** W/m²K
Fattore attenuazione **0,070** -
Sfasamento onda termica **-19,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	560,00	0,680	0,824	1600	1,00	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

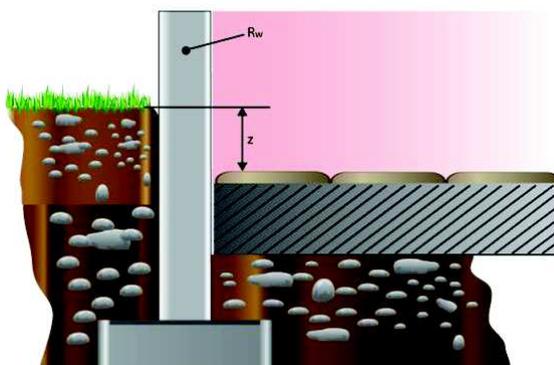
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento contro terra

Codice: P1

Area del pavimento		401,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		134,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		650 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	2,700 m
Parete controterra associata	R _w	M6



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

Descrizione della struttura: *Muro vs loc. NC -sp.10 cm*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	2,062	W/m ² K
Spessore	100	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,0	°C
Permeanza	217,39 1	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	94	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	62	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,841	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,893	-
Sfasamento onda termica	-2,4	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	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Muro vs loc. intercap -sp.30 cm*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica **1,014** W/m²K

Spessore **300** mm

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

Permeanza **89,686** 10⁻¹²kg/sm²Pa

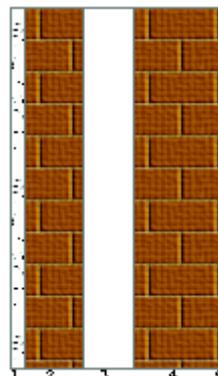
Massa superficiale
(con intonaci) **198** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **148** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,562** W/m²K

Fattore attenuazione **0,554** -

Sfasamento onda termica **-6,9** 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	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	70,00	0,389	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

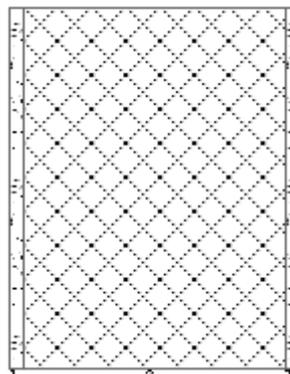
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muro c.a. palestra*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica	2,531	W/m ² K
Spessore	400	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	4,237	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	928	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	864	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,408	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,161	-
Sfasamento onda termica	-10,1	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	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	C.l.s. armato (2% acciaio)	360,00	2,500	0,144	2400	1,00	130
3	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	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: *Muro contro terra c.a.*

Codice: *M10*

Trasmittanza termica **2,889** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,904** W/m²K

Spessore **385** mm

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

Permeanza **0,203** 10⁻¹²kg/sm²Pa

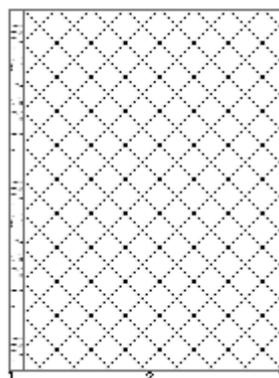
Massa superficiale
(con intonaci) **907** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **875** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,642** W/m²K

Fattore attenuazione **0,710** -

Sfasamento onda termica **-9,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	C.I.s. armato (2% acciaio)	360,00	2,500	0,144	2400	1,00	130
3	Impermeabilizzazione in asfalto	5,00	0,700	0,007	2100	1,00	188000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

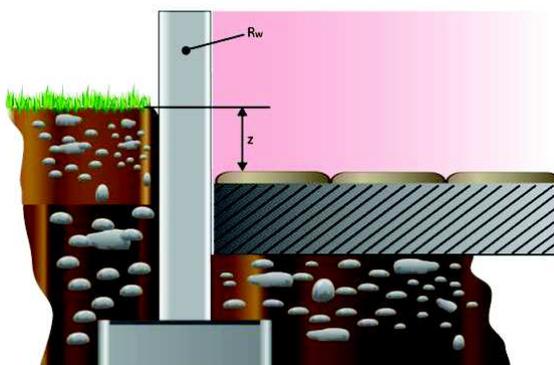
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento contro terra palestra

Codice: P2

Area del pavimento		211,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		48,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		350 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	2,300 m
Parete controterra associata	R _w	M10



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

Descrizione della struttura: *Porta acciaio vs esterno*

Codice: *M11*

Trasmittanza termica	4,969	W/m ² K
Spessore	4	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,005	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	32	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	32	kg/m ²
Trasmittanza periodica	4,963	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,999	-
Sfasamento onda termica	-0,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Acciaio inossidabile, martensitico	<i>4,00</i>	<i>30,000</i>	<i>0,000</i>	<i>7900</i>	<i>0,46</i>	<i>9999999</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,071</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Porta rei 120 vs esterno*

Codice: *M12*

Trasmittanza termica **1,670** W/m²K

Spessore **55** mm

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

Permeanza **0,005** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **32** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **32** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,667** W/m²K

Fattore attenuazione **0,998** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio inossidabile, martensitico	2,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
2	Fibra di vetro - Pannello semirigido	10,00	0,046	0,217	16	1,03	1
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	41,00	0,228	0,180	-	-	-
4	Acciaio inossidabile, martensitico	2,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Porta acciaio vs loc. NC no serr.*

Codice: *M13*

Trasmittanza termica	3,844	W/m ² K
Spessore	4	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,0	°C
Permeanza	0,005	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	32	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	32	kg/m ²
Trasmittanza periodica	3,835	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,998	-
Sfasamento onda termica	-0,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio inossidabile, martensitico	4,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Porta rei 120 vs loc. NC no serr.*

Codice: *M14*

Trasmittanza termica	1,521	W/m ² K
Spessore	55	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,0	°C
Permeanza	0,005	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	32	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	32	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,516	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,997	-
Sfasamento onda termica	-0,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio inossidabile, martensitico	2,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
2	Fibra di vetro - Pannello semirigido	10,00	0,046	0,217	16	1,03	1
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	41,00	0,228	0,180	-	-	-
4	Acciaio inossidabile, martensitico	2,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Muro esterno paramano-60 cm*

Codice: *M15*

Trasmittanza termica **0,932** W/m²K

Spessore **625** mm

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

Permeanza **26,846** 10⁻¹²kg/sm²Pa

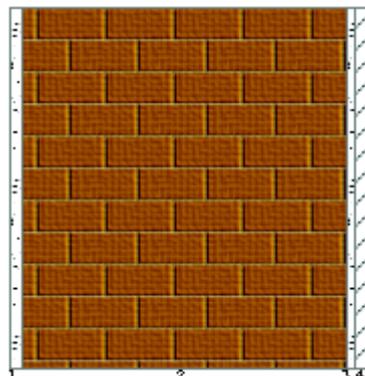
Massa superficiale
(con intonaci) **1033** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **971** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,021** W/m²K

Fattore attenuazione **0,023** -

Sfasamento onda termica **-21,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	560,00	0,680	0,824	1600	1,00	7
3	Malta di cemento	15,00	1,400	0,011	2000	1,00	22
4	Muratura in pietra naturale	30,00	2,300	0,013	2500	1,00	100
-	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: *Muro esterno palestra -sp.30 cm*

Codice: *M16*

Trasmittanza termica **1,062** W/m²K

Spessore **310** mm

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

Permeanza **90,498** 10⁻¹²kg/sm²Pa

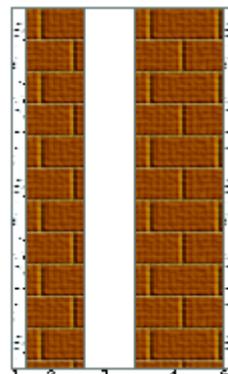
Massa superficiale
(con intonaci) **212** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **148** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,627** W/m²K

Fattore attenuazione **0,590** -

Sfasamento onda termica **-6,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	70,00	0,389	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	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: *Porta rei 120 vs loc. NC*

Codice: *M17*

Trasmittanza termica **1,521** W/m²K

Spessore **55** mm

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

Permeanza **0,005** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **32** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **32** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,516** W/m²K

Fattore attenuazione **0,997** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio inossidabile, martensitico	2,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
2	Fibra di vetro - Pannello semirigido	10,00	0,046	0,217	16	1,03	1
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	41,00	0,228	0,180	-	-	-
4	Acciaio inossidabile, martensitico	2,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Porta acciaio vs loc. NC*

Codice: *M18*

Trasmittanza termica	3,844	W/m ² K
Spessore	4	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	3,2	°C
Permeanza	0,005	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	32	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	32	kg/m ²
Trasmittanza periodica	3,835	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,998	-
Sfasamento onda termica	-0,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio inossidabile, martensitico	4,00	30,000	0,000	7900	0,46	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Muro esterno paramano-120 cm*

Codice: *M19*

Trasmittanza termica **0,521** W/m²K

Spessore **1200** mm

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

Permeanza **17,429** 10⁻¹²kg/sm²Pa

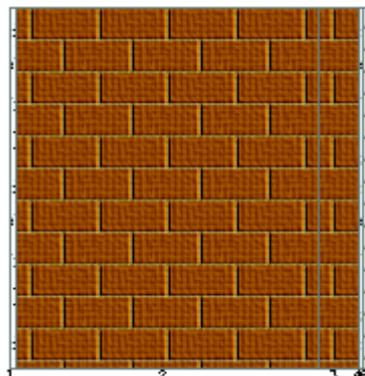
Massa superficiale
(con intonaci) **1953** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1891** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K

Fattore attenuazione **0,000** -

Sfasamento onda termica **-18,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	1000,00	0,680	1,471	1600	1,00	7
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	135,00	0,680	0,199	1600	1,00	7
4	Malta di cemento	15,00	1,400	0,011	2000	1,00	22
5	Muratura in pietra naturale	30,00	2,300	0,013	2500	1,00	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

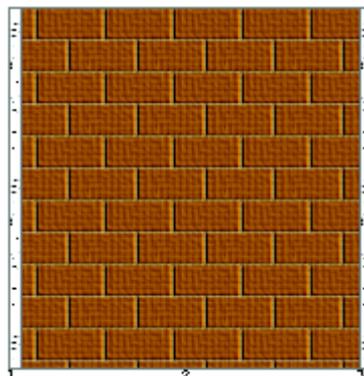
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muro vs loc. vano scala. -sp.60 cm*

Codice: *M20*

Trasmittanza termica	0,794	W/m ² K
Spessore	600	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	3,2	°C
Permeanza	46,296	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	960	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	896	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,012	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,016	-
Sfasamento onda termica	-22,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	560,00	0,590	0,949	1600	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

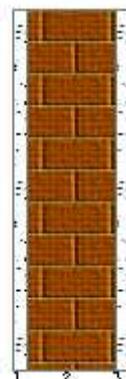
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muro vs loc. vano scala. -sp.16 cm*

Codice: *M21*

Trasmittanza termica	2,174	W/m ² K
Spessore	160	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	3,2	°C
Permeanza	135,13 5	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	280	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	216	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,187	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,546	-
Sfasamento onda termica	-5,4	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	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
3	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	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: *Muro vs loc. vano scala. -sp.10 cm*

Codice: *M22*

Trasmittanza termica	2,062	W/m ² K
Spessore	100	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	3,2	°C
Permeanza	217,39 1	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	94	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	62	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,856	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,900	-
Sfasamento onda termica	-2,4	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	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Mattoni forati	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

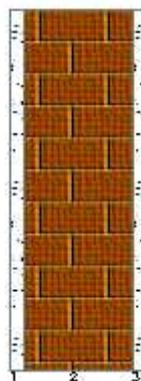
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Sottofinestra-20 cm*

Codice: *M23*

Trasmittanza termica	1,754	W/m ² K
Spessore	190	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	137,93 1	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	214	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	150	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,089	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,621	-
Sfasamento onda termica	-5,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	150,00	0,470	0,319	1000	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	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: *Muro cassavuota -50 cm*

Codice: *M24*

Trasmittanza termica **0,839** W/m²K

Spessore **500** mm

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

Permeanza **70,423** 10⁻¹²kg/sm²Pa

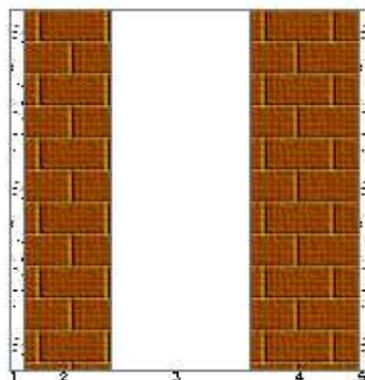
Massa superficiale
(con intonaci) **264** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **200** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,335** W/m²K

Fattore attenuazione **0,400** -

Sfasamento onda termica **-9,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	190,00	1,056	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	150,00	0,333	0,450	760	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	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: *Muro cassavuota vs loc. NC -50 cm*

Codice: *M25*

Trasmittanza termica **0,800** W/m²K

Spessore **500** mm

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

Permeanza **70,423** 10⁻¹²kg/sm²Pa

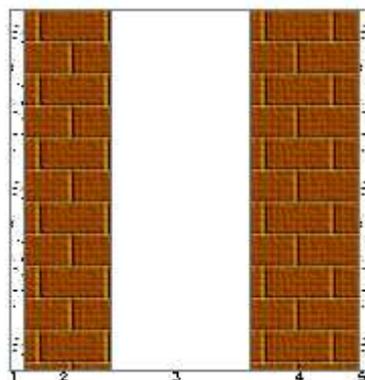
Massa superficiale
(con intonaci) **264** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **200** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,279** W/m²K

Fattore attenuazione **0,348** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	190,00	1,056	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	150,00	0,333	0,450	760	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	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: *Muro vs loc. NC -sp.30 cm*

Codice: *M26*

Trasmittanza termica **1,000** W/m²K

Spessore **310** mm

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

Permeanza **90,498** 10⁻¹²kg/sm²Pa

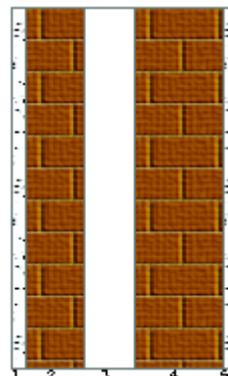
Massa superficiale
(con intonaci) **212** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **148** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,521** W/m²K

Fattore attenuazione **0,521** -

Sfasamento onda termica **-7,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	70,00	0,389	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

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: *Porta ingresso foresteria*

Codice: *M27*

Trasmittanza termica **1,716** W/m²K

Spessore **50** mm

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

Permeanza **235,29**
4 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **11** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **11** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,706** 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	Legno di pino flusso perpend. alle fibre	10,00	0,140	0,071	550	1,60	42
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,167	0,180	-	-	-
3	Legno di pino flusso perpend. alle fibre	10,00	0,140	0,071	550	1,60	42
-	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: *Cassonetto legno*

Codice: *M28*

Trasmittanza termica **2,724** W/m²K

Spessore **430** mm

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

Permeanza **317,46**
0 10⁻¹²kg/sm²Pa

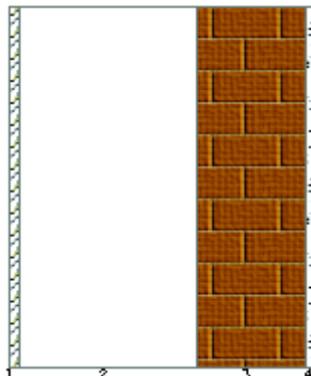
Massa superficiale
(con intonaci) **162** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **122** kg/m²

Trasmittanza periodica **2,717** W/m²K

Fattore attenuazione **0,997** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di pino flusso perpend. alle fibre	15,00	0,140	0,107	550	1,60	42
2	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm ² /m	245,00	-	-	-	-	-
3	Mattone forato	150,00	0,333	-	760	0,84	-
4	Malta di cemento	20,00	1,400	-	2000	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Pavimento contro terra*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **1,696** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,352** W/m²K

Spessore **370** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

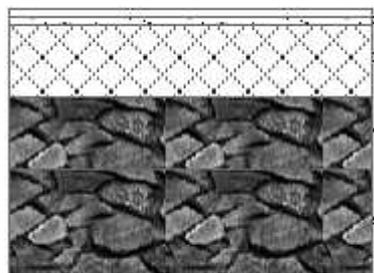
Massa superficiale
(con intonaci) **658** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **638** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,300** W/m²K

Fattore attenuazione **0,853** -

Sfasamento onda termica **-10,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,490	0,067	2200	0,88	70
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	100,00	1,200	0,083	1700	1,00	5
5	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	150,00	0,700	0,214	1500	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

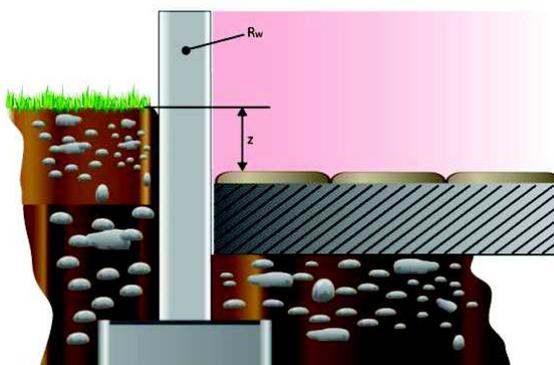
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento contro terra

Codice: P1

Area del pavimento		401,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		134,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		650 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	2,700 m
Parete controterra associata	R _w	M6



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

Descrizione della struttura: *Pavimento contro terra palestra*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **1,181** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,294** W/m²K

Spessore **910** mm

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

Permeanza **2,520** 10⁻¹²kg/sm²Pa

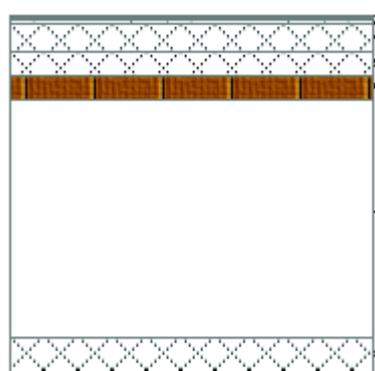
Massa superficiale
(con intonaci) **493** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **473** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,286** W/m²K

Fattore attenuazione **0,973** -

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	Linoleum	3,00	0,170	-	1200	1,40	1000
2	Gomma	7,00	0,160	-	1150	1,30	10000
3	Malta di cemento	10,00	1,400	-	2000	1,00	22
4	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	-	1600	0,88	20
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,490	-	2200	0,88	70
6	Tavellone strutture orizzontali	60,00	0,429	-	617	0,84	9
7	Intercapedine debolmente ventilata Av=800 mm ² /m	600,00	-	-	-	-	-
8	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,900	-	1800	0,88	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

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	-

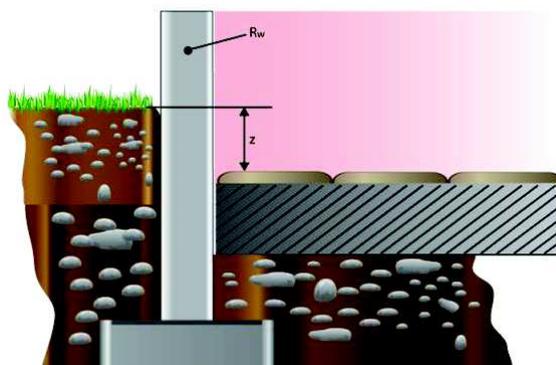
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento contro terra palestra

Codice: P2

Area del pavimento		211,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		48,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		350 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	2,300 m
Parete controterra associata	R _w	M10



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

Descrizione della struttura: *Pavimento vs interrato*

Codice: P3

Trasmittanza termica	1,142	W/m ² K
Spessore	550	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	958	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	908	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,048	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,042	-
Sfasamento onda termica	-16,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,900	0,067	1800	0,88	30
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	330,00	1,200	0,275	1700	1,00	5
5	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
6	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

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: Pavimento vs interrato NC

Codice: P4

Trasmittanza termica	1,142	W/m ² K
Spessore	550	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	958	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	908	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,048	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,042	-
Sfasamento onda termica	-16,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,900	0,067	1800	0,88	30
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	330,00	1,200	0,275	1700	1,00	5
5	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
6	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Pavimento vs interrato NC no serr*

Codice: *P5*

Trasmittanza termica **1,142** W/m²K

Spessore **550** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **958** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **908** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,048** W/m²K

Fattore attenuazione **0,042** -

Sfasamento onda termica **-16,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,900	0,067	1800	0,88	30
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	330,00	1,200	0,275	1700	1,00	5
5	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
6	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Pavimento volta a schifo*

Codice: *P6*

Trasmittanza termica **1,474** W/m²K

Spessore **300** mm

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

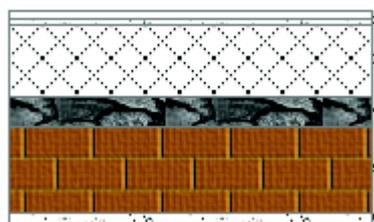
Massa superficiale (con intonaci) **537** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **487** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,282** W/m²K

Fattore attenuazione **0,191** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,900	0,111	1800	0,88	30
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	40,00	1,200	0,033	1700	1,00	5
5	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
6	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Pavimento palestra*

Codice: *P7*

Trasmittanza termica **1,260** W/m²K

Spessore **250** mm

Permeanza **5,389** 10⁻¹²kg/sm²Pa

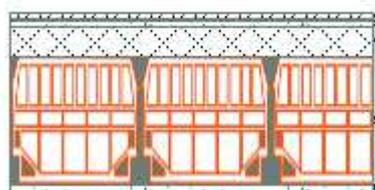
Massa superficiale
(con intonaci) **278** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **242** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,450** W/m²K

Fattore attenuazione **0,357** -

Sfasamento onda termica **-7,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	7,00	0,120	0,058	450	1,60	625
2	Gomma	3,00	0,160	0,019	1150	1,30	10000
3	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
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 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: *Pavimento laterocemento*

Codice: *P8*

Trasmittanza termica **1,456** W/m²K

Spessore **230** mm

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

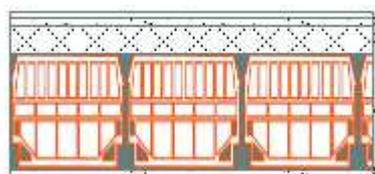
Massa superficiale (con intonaci) **299** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **263** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,579** W/m²K

Fattore attenuazione **0,398** -

Sfasamento onda termica **-7,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrille in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
4	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,610	0,262	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

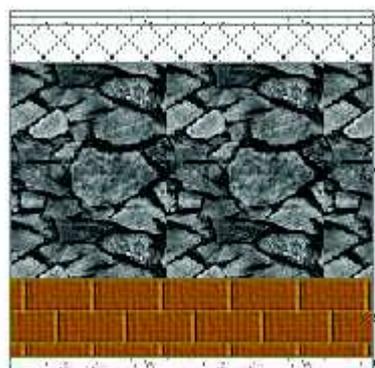
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Soffitto interrato*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	1,360	W/m ² K
Spessore	550	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	958	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	908	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,089	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,065	-
Sfasamento onda termica	-16,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,900	0,067	1800	0,88	30
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	330,00	1,200	0,275	1700	1,00	5
5	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
6	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Soffitto volta a schifo*

Codice: S2

Trasmittanza termica **1,858** W/m²K

Spessore **300** mm

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

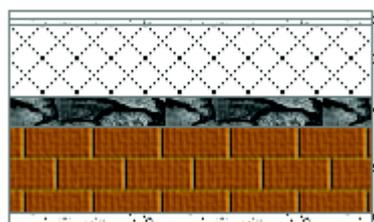
Massa superficiale (con intonaci) **537** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **487** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,522** W/m²K

Fattore attenuazione **0,281** -

Sfasamento onda termica **-9,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,900	0,111	1800	0,88	30
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	40,00	1,200	0,033	1700	1,00	5
5	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
6	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Soffitto palestra*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **1,529** W/m²K

Spessore **250** mm

Permeanza **5,389** 10⁻¹²kg/sm²Pa

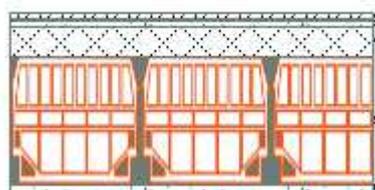
Massa superficiale (con intonaci) **278** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **242** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,718** W/m²K

Fattore attenuazione **0,469** -

Sfasamento onda termica **-6,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	7,00	0,120	0,058	450	1,60	625
2	Gomma	3,00	0,160	0,019	1150	1,30	10000
3	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
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 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: *Tetto palestra*

Codice: S4

Trasmittanza termica **1,520** W/m²K

Spessore **330** mm

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

Permeanza **0,212** 10⁻¹²kg/sm²Pa

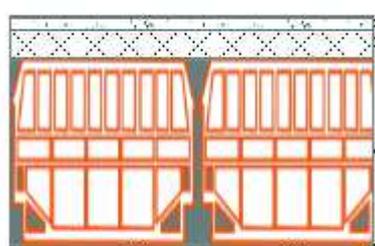
Massa superficiale
(con intonaci) **343** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **297** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,672** W/m²K

Fattore attenuazione **0,442** -

Sfasamento onda termica **-7,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	5,00	0,170	0,029	1200	1,00	188000
2	Malta di cemento	15,00	1,400	0,011	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
4	Blocco da solaio	260,00	0,667	0,390	842	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

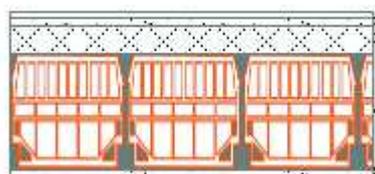
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Soffitto laterocemento*

Codice: *S5*

Trasmittanza termica	1,829	W/m ² K
Spessore	230	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	299	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	263	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,998	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,545	-
Sfasamento onda termica	-6,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
4	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,610	0,262	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

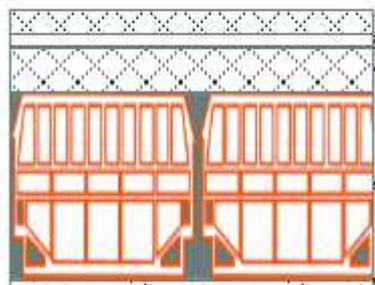
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Soffitto laterocemento vs Terrazzo*

Codice: S6

Trasmittanza termica	1,394	W/m ² K
Spessore	385	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,212	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	407	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	391	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,548	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,393	-
Sfasamento onda termica	-8,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	35,00	1,260	-	2000	1,00	-
2	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm ² /m	15,00	-	-	-	-	-
3	Impermeabilizzazione con bitume	5,00	0,170	0,029	1200	1,00	188000
4	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,700	0,086	1600	0,88	20
5	Blocco da solaio	260,00	0,667	0,390	842	0,84	9
6	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: *Soffitto laterocemento vs sottotetto*

Codice: *S7*

Trasmittanza termica **1,546** W/m²K

Spessore **310** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,4** °C

Permeanza **54,945** 10⁻¹²kg/sm²Pa

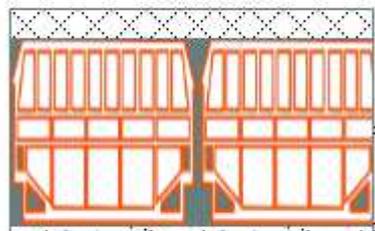
Massa superficiale
(con intonaci) **307** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **291** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,758** W/m²K

Fattore attenuazione **0,490** -

Sfasamento onda termica **-7,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
2	Blocco da solaio	260,00	0,667	0,390	842	0,84	9
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: *Soffitto laterocemento vs loc. NC*

Codice: *S8*

Trasmittanza termica **1,483** W/m²K

Spessore **330** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

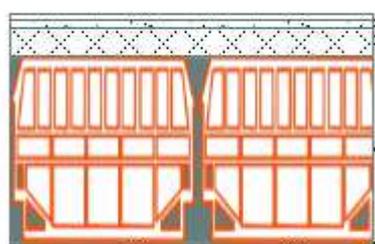
Massa superficiale
(con intonaci) **342** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **306** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,643** W/m²K

Fattore attenuazione **0,434** -

Sfasamento onda termica **-7,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
4	Blocco da solaio	260,00	0,667	0,390	842	0,84	9
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: *Tetto piano laterocemento*

Codice: S9

Trasmittanza termica **1,494** W/m²K

Spessore **335** mm

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

Permeanza **0,212** 10⁻¹²kg/sm²Pa

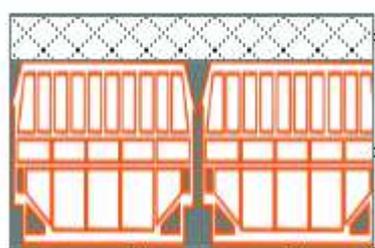
Massa superficiale
(con intonaci) **349** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **333** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,638** W/m²K

Fattore attenuazione **0,427** -

Sfasamento onda termica **-8,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	5,00	0,170	0,029	1200	1,00	188000
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,900	0,067	1800	0,88	30
3	Blocco da solaio	260,00	0,667	0,390	842	0,84	9
4	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: *Portone ingressi*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,263	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		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		180,0	cm
Altezza		420,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	7,560	m ²
Area vetro	A_g	0,685	m ²
Area telaio	A_f	6,875	m ²
Fattore di forma	F_f	0,09	-
Perimetro vetro	L_g	4,740	m
Perimetro telaio	L_f	12,000	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	2,263	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

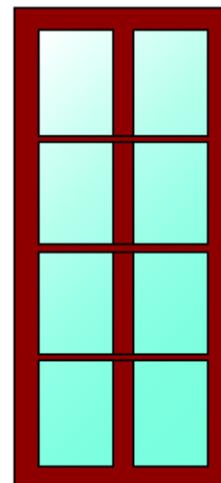
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra legno vetro singolo- 130x290 cm*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,739	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,923	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		130,0	cm
Altezza		290,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,770	m ²
Area vetro	A_g	2,243	m ²
Area telaio	A_f	1,527	m ²
Fattore di forma	F_f	0,59	-
Perimetro vetro	L_g	17,200	m
Perimetro telaio	L_f	8,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	2,0	1,00	0,002
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	3,739	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 legno vetro singolo- 230x440 cm*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,430	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,828	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

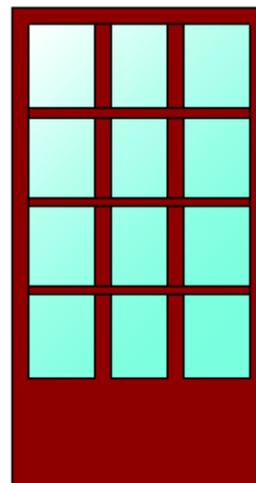
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		230,0	cm
Altezza		440,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	10,120	m ²
Area vetro	A_g	5,117	m ²
Area telaio	A_f	5,003	m ²
Fattore di forma	F_f	0,51	-
Perimetro vetro	L_g	31,660	m
Perimetro telaio	L_f	13,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,430	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 metallo vetro singolo retinato-220x400 cm*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

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

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		220,0	cm
Altezza		400,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	8,800	m ²
Area vetro	A_g	7,231	m ²
Area telaio	A_f	1,569	m ²
Fattore di forma	F_f	0,82	-
Perimetro vetro	L_g	31,740	m
Perimetro telaio	L_f	12,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,254	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 alluminio vetro doppio 4/9/4- 140x190 cm*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,017	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,370	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

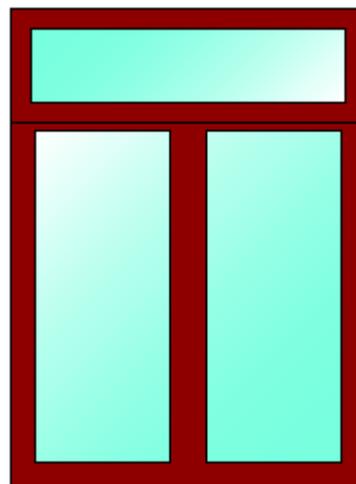
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		140,0	cm
Altezza		145,0	cm
Altezza sopra luce		45,0	cm

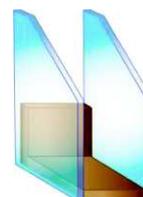


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	2,660	m ²
Area vetro	A_g	1,759	m ²
Area telaio	A_f	0,901	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	10,460	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK

R Resistenza termica m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,017** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestra acciaio vetro singolo- 100x100 cm*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,279	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,875	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

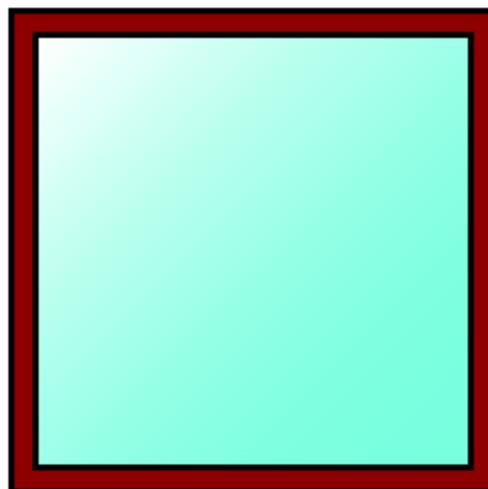
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		100,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,000	m ²
Area vetro	A_g	0,810	m ²
Area telaio	A_f	0,190	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	3,600	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,279	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 acciaio vetro singolo- 100x100 cm*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

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

Dati per il calcolo degli apporti solari

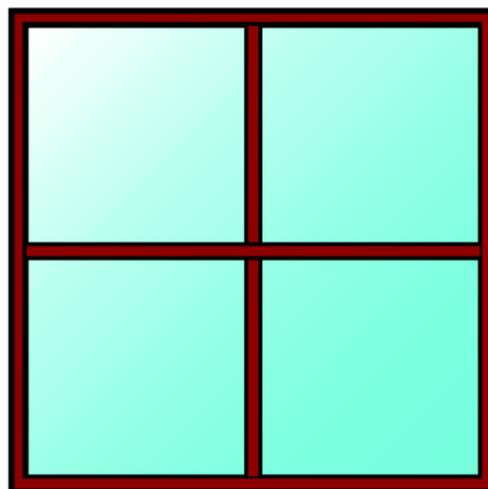
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		100,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,000	m ²
Area vetro	A_g	0,828	m ²
Area telaio	A_f	0,172	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	7,280	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,241	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 alluminio vetro doppio 6/9/4- 120x300 cm*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,309	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,739	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

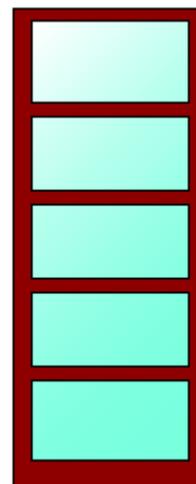
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		300,0	cm

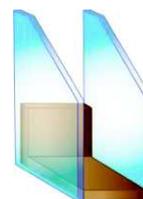


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	3,600	m ²
Area vetro	A_g	2,342	m ²
Area telaio	A_f	1,258	m ²
Fattore di forma	F_f	0,65	-
Perimetro vetro	L_g	14,580	m
Perimetro telaio	L_f	8,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,309** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestra legno vetro singolo scala- 200x300 cm*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,408	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,923	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

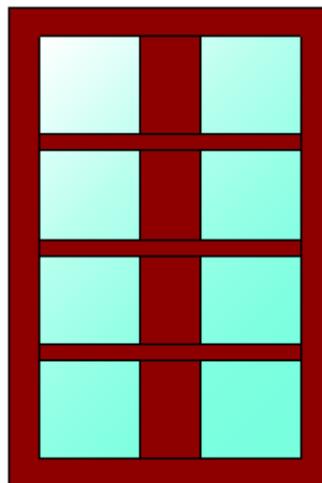
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		200,0	cm
Altezza		300,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	6,000	m ²
Area vetro	A_g	2,889	m ²
Area telaio	A_f	3,111	m ²
Fattore di forma	F_f	0,48	-
Perimetro vetro	L_g	19,240	m
Perimetro telaio	L_f	10,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	2,0	1,00	0,002
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	3,408	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 alluminio vetro doppio 6/9/4- 120x275 cm*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,399	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,739	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

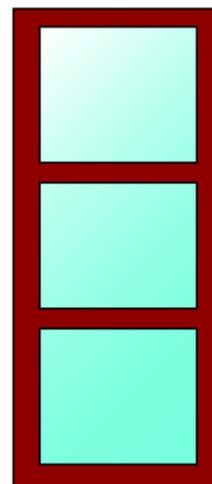
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		275,0	cm

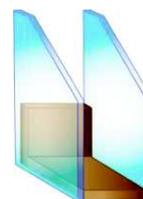


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	3,300	m ²
Area vetro	A_g	2,061	m ²
Area telaio	A_f	1,239	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	9,980	m
Perimetro telaio	L_f	7,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,399** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestra acciaio vetro singolo- 130x285 cm*

Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,857	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

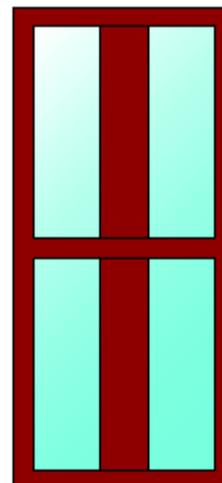
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		130,0	cm
Altezza		285,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,705	m ²
Area vetro	A_g	2,016	m ²
Area telaio	A_f	1,689	m ²
Fattore di forma	F_f	0,54	-
Perimetro vetro	L_g	13,280	m
Perimetro telaio	L_f	8,300	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	5,857	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 acciaio vetro singolo- 246x400 cm*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,630	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,828	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

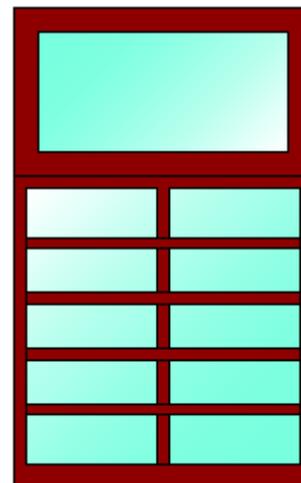
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		246,0	cm
Altezza		260,0	cm
Altezza sopra luce		140,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	9,840	m ²
Area vetro	A_g	6,207	m ²
Area telaio	A_f	3,633	m ²
Fattore di forma	F_f	0,63	-
Perimetro vetro	L_g	35,400	m
Perimetro telaio	L_f	12,920	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,630** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 160x280 cm*

Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,909	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,739	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

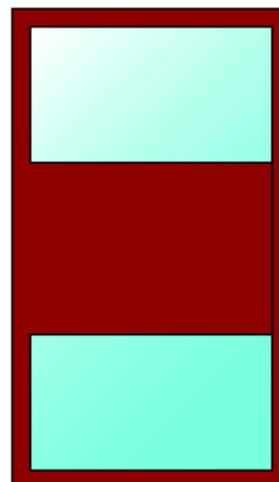
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		160,0	cm
Altezza		280,0	cm

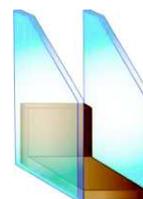


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	4,480	m ²
Area vetro	A_g	2,240	m ²
Area telaio	A_f	2,240	m ²
Fattore di forma	F_f	0,50	-
Perimetro vetro	L_g	8,800	m
Perimetro telaio	L_f	8,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,909** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 120x280 cm*

Codice: *W14*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,130	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,739	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

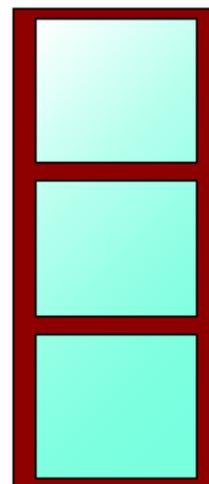
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		280,0	cm

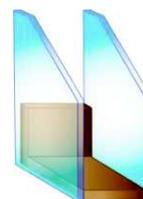


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	3,360	m ²
Area vetro	A_g	2,312	m ²
Area telaio	A_f	1,048	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	10,560	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,130** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 110x285 cm*

Codice: *W15*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,105	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,739	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

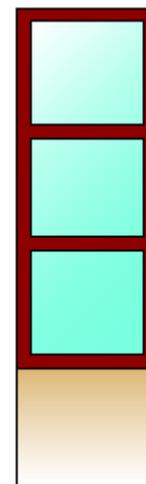
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		110,0	cm
Altezza		285,0	cm

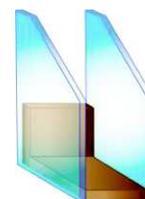


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	3,135	m ²
Area vetro	A_g	2,178	m ²
Area telaio	A_f	0,957	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	10,240	m
Perimetro telaio	L_f	7,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,517** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M23 Sottofinestra-20 cm**

Trasmittanza termica U **1,754** W/m²K

Altezza H_{sott} **95,0** cm

Area **1,04** m²

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

Descrizione della finestra: *Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 140x285 cm*

Codice: *W16*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,959	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,739	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

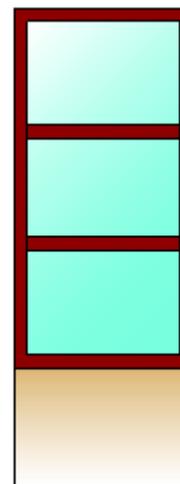
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		140,0	cm
Altezza		285,0	cm

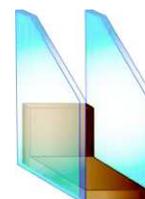


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	3,990	m ²
Area vetro	A_g	2,904	m ²
Area telaio	A_f	1,086	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	12,040	m
Perimetro telaio	L_f	8,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,408** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M23 Sottofinestra-20 cm**

Trasmittanza termica U **1,754** W/m²K

Altezza H_{sott} **95,0** cm

Area **1,33** m²

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

Descrizione della finestra: *Finestra legno vetro singolo sotto finestra-130x290 cm*

Codice: *W17*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,739	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,923	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

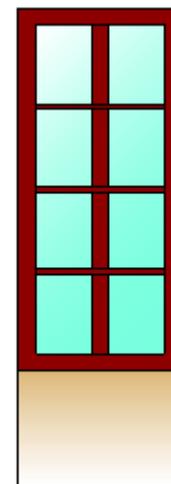
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		130,0	cm
Altezza		290,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,770	m ²
Area vetro	A_g	2,243	m ²
Area telaio	A_f	1,527	m ²
Fattore di forma	F_f	0,59	-
Perimetro vetro	L_g	17,200	m
Perimetro telaio	L_f	8,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	2,0	1,00	0,002
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 **3,249** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M23 Sottofinestra-20 cm**

Trasmittanza termica U **1,754** W/m²K

Altezza H_{sott} **95,0** cm

Area **1,24** m²

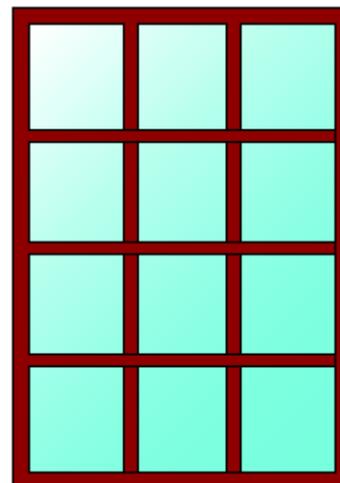
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra legno vetro singolo scala- 210x300 cm*

Codice: *W18*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,067	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,923	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		210,0	cm
Altezza		300,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	6,300	m ²
Area vetro	A_g	4,454	m ²
Area telaio	A_f	1,846	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	29,280	m
Perimetro telaio	L_f	10,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	2,0	1,00	0,002
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	4,067	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 alluminio vetro doppio 6/9/4- 100x280 cm*

Codice: *W19*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,297	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,739	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

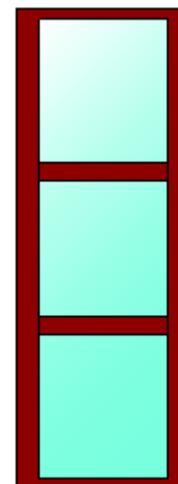
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		280,0	cm

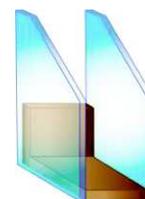


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	2,800	m ²
Area vetro	A_g	1,820	m ²
Area telaio	A_f	0,980	m ²
Fattore di forma	F_f	0,65	-
Perimetro vetro	L_g	9,360	m
Perimetro telaio	L_f	7,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,297** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Portafinestra alluminio vetro doppio 6/9/4-260x280 cm*

Codice: *W20*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,703	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,739	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

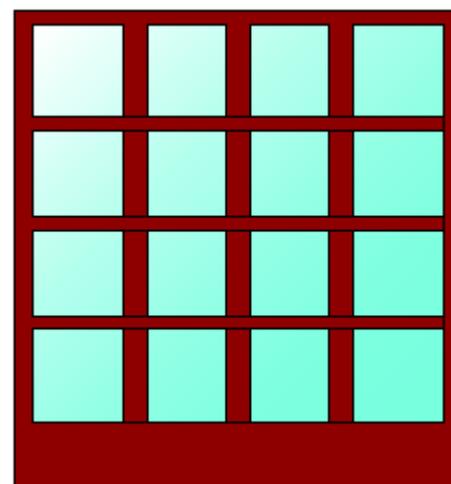
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		260,0	cm
Altezza		280,0	cm

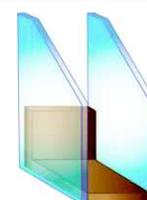


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	7,280	m ²
Area vetro	A_g	4,077	m ²
Area telaio	A_f	3,203	m ²
Fattore di forma	F_f	0,56	-
Perimetro vetro	L_g	32,320	m
Perimetro telaio	L_f	10,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,703** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestra alluminio vetro doppio 4/12/4- 60x140 cm*

Codice: *W21*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,510	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

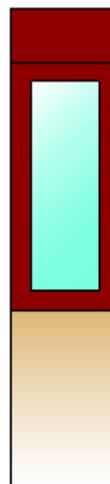
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,80	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,16	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		60,0	cm
Altezza		140,0	cm

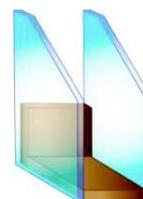


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	0,840	m ²
Area vetro	A_g	0,448	m ²
Area telaio	A_f	0,392	m ²
Fattore di forma	F_f	0,53	-
Perimetro vetro	L_g	3,120	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,024** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M28 Cassonetto legno**

Trasmittanza termica U **2,724** W/m²K

Altezza H_{cass} **30,0** cm

Profondità P_{cass} **25,0** cm

Area frontale **0,18** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M23 Sottofinestra-20 cm**

Trasmittanza termica U **1,754** W/m²K

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

Area **0,60** m²

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

Descrizione della finestra: *Finestra alluminio vetro doppio 4/12/4- 100x135 cm*

Codice: *W22*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

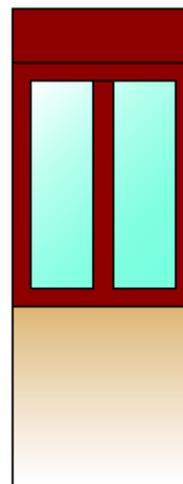
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,80	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,16	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		135,0	cm

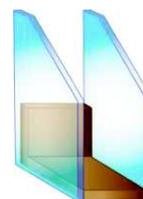


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	1,350	m ²
Area vetro	A_g	0,782	m ²
Area telaio	A_f	0,568	m ²
Fattore di forma	F_f	0,58	-
Perimetro vetro	L_g	5,960	m
Perimetro telaio	L_f	4,700	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,959** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M28 Cassonetto legno**

Trasmittanza termica U **2,724** W/m²K

Altezza H_{cass} **30,0** cm

Profondità P_{cass} **25,0** cm

Area frontale **0,30** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M23 Sottofinestra-20 cm**

Trasmittanza termica U **1,754** W/m²K

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

Area **1,00** m²

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

Descrizione della finestra: *Portafinestra alluminio vetro doppio 4/12/4-100x245 cm*

Codice: *W23*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,332	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

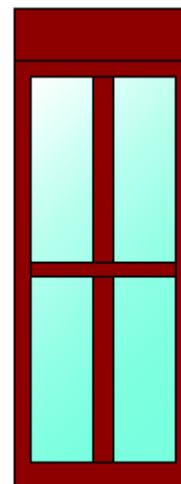
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,80	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,16	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		245,0	cm

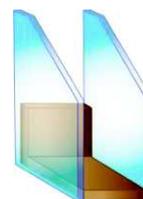


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	2,450	m ²
Area vetro	A_g	1,484	m ²
Area telaio	A_f	0,966	m ²
Fattore di forma	F_f	0,61	-
Perimetro vetro	L_g	11,280	m
Perimetro telaio	L_f	6,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,513** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M28 Cassonetto legno**

Trasmittanza termica U **2,724** W/m²K

Altezza H_{cass} **30,0** cm

Profondità P_{cass} **25,0** cm

Area frontale **0,30** m²

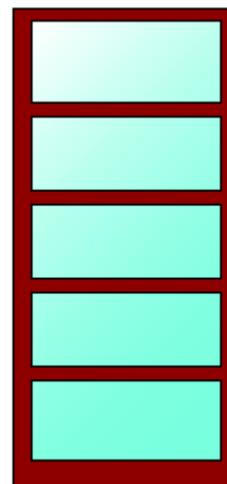
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 140x285 cm*

Codice: *W24*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,218	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,739	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

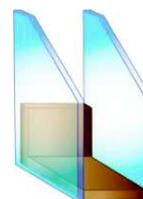
Larghezza		140,0	cm
Altezza		300,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	4,200	m ²
Area vetro	A_g	2,820	m ²
Area telaio	A_f	1,380	m ²
Fattore di forma	F_f	0,67	-
Perimetro vetro	L_g	16,580	m
Perimetro telaio	L_f	8,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,218** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 140x300 cm*

Codice: *W25*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,367	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,739	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

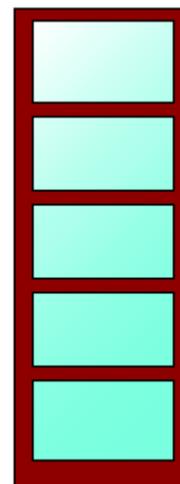
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		110,0	cm
Altezza		300,0	cm

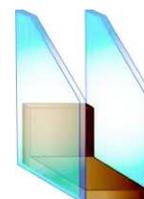


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	3,300	m ²
Area vetro	A_g	2,103	m ²
Area telaio	A_f	1,197	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	13,580	m
Perimetro telaio	L_f	8,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,367** W/m²K

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

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

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	5908,50	m ²
Superficie esterna lorda	9900,73	m ²
Volume netto	26303,04	m ³
Volume lordo	34952,98	m ³
Rapporto S/V	0,28	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

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-60 cm	0,958	-8,0	833,77	26239	5,9
M2	U	Muro vs loc. NC no serr.-sp.30 cm	1,476	6,0	48,55	1003	0,2
M3	U	Muro vs loc. NC -sp.60 cm	0,794	-2,4	85,89	1528	0,3
M4	U	Muro vs loc. NC no serr.-sp.60 cm	0,794	6,0	72,24	803	0,2
M5	U	Muro vs intercav. -sp.60 cm	0,882	-8,0	78,09	1929	0,4
M6	G	Muro contro terra	0,478	-8,0	99,22	1329	0,3
M7	U	Muro vs loc. NC -sp.10 cm	2,062	6,0	11,67	337	0,1
M8	U	Muro vs loc. intercav -sp.30 cm	1,014	-8,0	107,83	2843	0,6
M9	T	Muro c.a. palestra	2,747	-8,0	30,14	2476	0,6
M10	G	Muro contro terra c.a.	0,904	-8,0	26,33	619	0,1
M11	T	Porta acciaio vs esterno	5,878	-8,0	7,06	1289	0,3
M12	T	Porta rei 120 vs esterno	1,762	-8,0	2,73	144	0,0
M13	U	Porta acciaio vs loc. NC no serr.	3,844	6,0	1,89	102	0,0
M14	U	Porta rei 120 vs loc. NC no serr.	1,521	6,0	2,73	58	0,0
M15	T	Muro esterno paramano-60 cm	0,959	-8,0	1635,27	48233	10,8
M16	T	Muro esterno palestra -sp.30 cm	1,099	-8,0	421,32	14073	3,2
M17	U	Porta rei 120 vs loc. NC	1,521	3,2	10,08	258	0,1
M18	U	Porta acciaio vs loc. NC	3,844	3,2	10,30	665	0,1
M19	T	Muro esterno paramano-120 cm	0,530	-8,0	9,26	165	0,0
M20	U	Muro vs loc. vano scala. -sp.60 cm	0,794	3,2	259,22	3459	0,8
M21	U	Muro vs loc. vano scala. -sp.16 cm	2,174	3,2	280,63	10249	2,3
M22	U	Muro vs loc. vano scala. -sp.10 cm	2,062	3,2	57,15	1980	0,4
M23	T	Sottofinestra-20 cm	1,855	-8,0	249,05	14172	3,2
M24	T	Muro cassavuota -50 cm	0,862	-8,0	992,53	27370	6,1
M25	U	Muro cassavuota vs loc. NC -50 cm	0,800	3,2	16,75	225	0,1
P1	G	Pavimento contro terra	0,352	-8,0	401,62	3957	0,9
P2	G	Pavimento contro terra palestra	0,294	-8,0	219,74	1681	0,4
P4	U	Pavimento vs interrato NC	1,142	6,0	636,10	10172	2,3
P5	U	Pavimento vs interrato NC no serr	1,142	6,0	70,39	1126	0,3
S4	T	Tetto palestra	1,595	-8,0	223,08	9252	2,1
S6	T	Soffitto laterocemento vs Terrazzo	1,394	-8,0	275,26	10743	2,4
S7	U	Soffitto laterocemento vs sottotetto	1,546	0,4	607,88	18422	4,1
S8	U	Soffitto laterocemento vs loc. NC	1,483	3,2	21,07	525	0,1

S9	T	Tetto piano laterocemento	1,566	-8,0	286,84	12581	2,8
----	---	---------------------------	-------	------	--------	-------	-----

Totale: **230006** **51,5**

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	Portone ingressi	2,343	-8,0	15,12	1041	0,2
W2	T	Finestra legno vetro singolo- 130x290 cm	4,269	-8,0	45,24	6219	1,4
W3	T	Portafinestra legno vetro singolo- 230x440 cm	3,862	-8,0	20,24	2626	0,6
W4	T	Finestra metallo vetro singolo retinato-220x400 cm	5,971	-8,0	246,40	43031	9,6
W5	U	Finestra alluminio vetro doppio 4/9/4- 140x190 cm	4,017	-8,0	15,96	1795	0,4
W6	T	Finestra acciaio vetro singolo- 100x100 cm	5,985	-8,0	5,00	964	0,2
W7	T	Finestra acciaio vetro singolo- 100x100 cm	5,962	-8,0	3,00	601	0,1
W8	T	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 120x300 cm	4,475	-8,0	86,40	12201	2,7
W9	T	Finestra legno vetro singolo scala- 200x300 cm	3,837	-8,0	6,00	773	0,2
W10	T	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 120x275 cm	4,559	-8,0	9,90	1453	0,3
W11	T	Finestra acciaio vetro singolo- 130x285 cm	6,336	-8,0	37,10	7899	1,8
W12	T	Finestra acciaio vetro singolo- 246x400 cm	6,168	-8,0	9,84	2039	0,5
W13	T	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 160x280 cm	5,036	-8,0	8,96	1516	0,3
W14	T	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 120x280 cm	4,306	-8,0	60,48	8264	1,9
W15	T	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 110x285 cm	4,282	-8,0	564,30	72172	16,2
W16	T	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 140x285 cm	4,145	-8,0	15,96	2084	0,5
W17	T	Finestra legno vetro singolo sotto finestra- 130x290 cm	4,269	-8,0	169,81	24176	5,4
W18	T	Finestra legno vetro singolo scala- 210x300 cm	4,697	-8,0	18,90	2983	0,7
W19	T	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 100x280 cm	4,462	-8,0	61,60	9236	2,1
W20	T	Portafinestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 260x280 cm	4,845	-8,0	7,28	1037	0,2
W24	T	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 140x285 cm	4,389	-8,0	8,40	1161	0,3
W25	T	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 140x300 cm	4,529	-8,0	95,70	12952	2,9

Totale: **216224** **48,5**

Zona 2 - Foresteria

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} [%]
M16	T	Muro esterno palestra -sp.30 cm	1,099	-8,0	96,16	3333	28,5

M21	U	Muro vs loc. vano scala. -sp.16 cm	2,174	3,2	14,34	524	4,5
M22	U	Muro vs loc. vano scala. -sp.10 cm	2,062	3,2	7,70	267	2,3
M23	T	Sottofinestra-20 cm	1,855	-8,0	7,20	428	3,7
M26	U	Muro vs loc. NC -sp.30 cm	1,000	3,2	11,68	196	1,7
M27	U	Porta ingresso foresteria	1,716	3,2	3,96	114	1,0
M28	T	Cassonetto legno	2,724	-8,0	5,06	440	3,8
S7	U	Soffitto laterocemento vs sottotetto	1,546	0,4	138,98	4212	36,0

Totale: **9513** **81,3**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ_e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
W2 1	T	Finestra alluminio vetro doppio 4/12/4- 60x140 cm	4,858	-8,0	1,68	274	2,3
W2 2	T	Finestra alluminio vetro doppio 4/12/4- 100x135 cm	4,684	-8,0	8,10	1204	10,3
W2 3	T	Portafinestra alluminio vetro doppio 4/12/4- 100x245 cm	4,578	-8,0	4,90	707	6,0

Totale: **2185** **18,7**

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 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	Corridoio	20,0	0,50	5262	1368	0	6630	6630
3	Magazzino	20,0	0,50	3263	946	0	4209	4209
4	Bagno	20,0	8,00	225	1654	0	1879	1879
5	Bagno	20,0	8,00	459	1685	0	2144	2144
6	W.c.	20,0	8,00	336	745	0	1081	1081
7	Bagno	20,0	8,00	35	672	0	707	707
8	Ripostiglio	20,0	0,50	113	32	0	146	146
9	Bagno	20,0	8,00	1567	3802	0	5369	5369
10	Filtro	20,0	0,50	1419	436	0	1855	1855
11	Deposito	20,0	0,50	2962	919	0	3881	3881
13	Palestra	18,0	1,10	33225	13957	0	47181	47181
14	Atrio	20,0	0,50	1221	278	0	1499	1499
15	Corridoio	20,0	0,50	12928	6322	0	19251	19251
16	Ufficio	20,0	0,47	1763	241	0	2004	2004
17	Biblioteca	20,0	1,98	3951	3785	0	7736	7736
18	Sala medica	20,0	0,50	2875	429	0	3303	3303
19	Aula	20,0	1,72	2256	2368	0	4624	4624
20	Bagno	20,0	8,00	1833	5576	0	7409	7409
21	W.c.	20,0	8,00	3550	7703	0	11253	11253
22	Ripostiglio	20,0	0,50	79	84	0	164	164
23	W.c.	20,0	8,00	867	1437	0	2303	2303
24	Atrio	20,0	0,50	2515	307	0	2822	2822
25	Scala	20,0	0,50	3912	777	0	4689	4689
26	Lavaggio stoviglie	20,0	0,50	1061	337	0	1397	1397
27	Mensa	20,0	5,06	11760	40628	0	52389	52389
28	Cucina	20,0	11,42	2286	18850	0	21136	21136
29	Dispensa	20,0	0,50	363	470	0	833	833
30	Lavaggio stoviglie	20,0	0,50	1874	313	0	2187	2187
31	Quadro elettrico	20,0	0,50	751	346	0	1097	1097
32	Aula	20,0	2,03	2211	4475	0	6686	6686
33	Bagno	20,0	8,00	0	2086	0	2086	2086
34	Ripostiglio	20,0	0,50	0	82	0	82	82
35	Ripostiglio	20,0	0,50	106	49	0	156	156
36	W.c.	20,0	8,00	664	1114	0	1778	1778
37	Spogliatoio	20,0	8,00	831	2510	0	3341	3341
38	W.c.	20,0	8,00	2239	3436	0	5675	5675
39	W.c.	20,0	8,00	1379	2507	0	3886	3886
40	Disimpegno	20,0	0,50	0	539	0	539	539
41	Atrio	20,0	0,50	832	243	0	1075	1075
42	Scala	20,0	0,50	2142	561	0	2703	2703
43	Disimpegno	20,0	0,50	0	203	0	203	203
44	W.c.	20,0	8,00	1051	4294	0	5345	5345
45	Aula	20,0	2,28	2815	4333	0	7148	7148

46	Aula	20,0	2,03	4237	4154	0	8391	8391
48	Scala	20,0	0,50	1490	597	0	2087	2087
49	Corridoio	20,0	0,50	9174	4921	0	14095	14095
50	Disimpegno	20,0	0,50	1186	316	0	1502	1502
51	Scala	20,0	0,50	2777	700	0	3477	3477
52	Ripostiglio	20,0	0,50	0	77	0	77	77
53	Bagno	20,0	8,00	856	5043	0	5899	5899
54	W.c.	20,0	8,00	2824	6966	0	9790	9790
55	W.c.	20,0	8,00	715	1298	0	2013	2013
56	Aula	20,0	2,10	1443	2364	0	3807	3807
57	Spogliatoio	20,0	0,50	2161	387	0	2548	2548
58	Disimpegno	20,0	0,50	1549	435	0	1984	1984
59	Sala professori	20,0	1,61	2708	2979	0	5688	5688
60	Segreteria	20,0	2,15	800	1878	0	2678	2678
61	Vice presidenza	20,0	1,42	1455	2108	0	3563	3563
62	Presidenza	20,0	1,42	1403	1957	0	3360	3360
63	Spogliatoio	20,0	8,00	693	5018	0	5711	5711
64	Aula	20,0	2,15	2117	4626	0	6744	6744
65	Spogliatoio	20,0	8,00	688	5089	0	5776	5776
66	Aula	20,0	2,15	1993	4216	0	6209	6209
67	Spogliatoio	20,0	8,00	693	5022	0	5715	5715
68	Aula	20,0	2,15	2062	4393	0	6456	6456
69	Spogliatoio	20,0	8,00	693	4997	0	5690	5690
70	Aula	20,0	2,15	2082	4475	0	6557	6557
71	Disimpegno	20,0	0,50	0	281	0	281	281
72	Spogliatoio	20,0	8,00	685	4990	0	5675	5675
73	Aula computer	20,0	1,87	2727	3763	0	6490	6490
74	Disimpegno	20,0	0,50	0	156	0	156	156
75	Spogliatoio	20,0	8,00	967	4373	0	5340	5340
76	Aula	20,0	2,13	3271	4154	0	7425	7425
77	Scala	20,0	0,50	1678	760	0	2438	2438
78	Bagno	20,0	8,00	0	3625	0	3625	3625
79	Bagno	20,0	8,00	825	1762	0	2587	2587
80	W.c.	20,0	8,00	655	1074	0	1729	1729
81	Bagno	20,0	8,00	0	1137	0	1137	1137
82	Ripostiglio	20,0	0,50	0	63	0	63	63
83	W.c.	20,0	8,00	3341	6506	0	9847	9847
86	Palestra	18,0	1,22	37969	14574	0	52543	52543
88	Scala	20,0	0,50	1108	601	0	1709	1709
89	Corridoio	20,0	0,50	12269	5132	0	17402	17402
90	Spogliatoio	20,0	8,00	2161	6194	0	8355	8355
91	Aula	20,0	2,08	1451	2364	0	3815	3815
92	Bagno	20,0	8,00	856	5043	0	5899	5899
93	W.c.	20,0	8,00	2825	6970	0	9794	9794
94	W.c.	20,0	8,00	715	1298	0	2013	2013
95	Disimpegno	20,0	0,50	1185	316	0	1501	1501
96	Ripostiglio	20,0	0,50	0	77	0	77	77
97	Scala	20,0	0,50	2777	700	0	3477	3477
98	Spazio gioco	20,0	2,21	1314	968	0	2281	2281
99	Spogliatoio	20,0	8,00	2113	8156	0	10268	10268
100	Aula	20,0	2,08	1623	3914	0	5537	5537
101	Spogliatoio	20,0	8,00	685	4769	0	5454	5454
102	Aula	20,0	2,08	2080	4288	0	6368	6368
103	Spogliatoio	20,0	8,00	693	5018	0	5711	5711
104	Aula	20,0	2,08	2155	4626	0	6781	6781

105	Spogliatoio	20,0	8,00	688	5089	0	5776	5776
106	Aula	20,0	2,08	2026	4216	0	6243	6243
107	Spogliatoio	20,0	8,00	693	5022	0	5715	5715
108	Aula	20,0	2,08	2098	4391	0	6489	6489
109	Spogliatoio	20,0	8,00	693	5001	0	5694	5694
110	Aula	20,0	1,90	2216	4475	0	6690	6690
111	Disimpegno	20,0	0,50	0	281	0	281	281
112	Disimpegno	20,0	0,50	0	189	0	189	189
113	Aula	20,0	2,08	2797	4321	0	7118	7118
114	Spogliatoio	20,0	8,00	685	4990	0	5675	5675
115	Spazio gioco	20,0	2,21	967	1063	0	2030	2030
116	Aula	20,0	1,90	3519	4154	0	7673	7673
117	Scala	20,0	0,50	1564	760	0	2324	2324
118	Bagno	20,0	8,00	0	3625	0	3625	3625
119	Bagno	20,0	8,00	825	1762	0	2587	2587
120	W.c.	20,0	8,00	655	1074	0	1729	1729
121	Ripostiglio	20,0	0,50	0	63	0	63	63
122	Bagno	20,0	8,00	0	1137	0	1137	1137
123	W.c.	20,0	8,00	3341	6506	0	9847	9847
124	Scala	20,0	0,50	1380	687	0	2067	2067
125	Disimpegno orafi	20,0	0,50	431	275	0	705	705
126	Disimpegno orafi	20,0	0,50	389	153	0	542	542
127	Aula orafi	20,0	2,66	6646	5232	0	11879	11879
128	Aula orafi	20,0	2,63	1756	1171	0	2926	2926
129	Aula orafi	20,0	2,66	4997	4052	0	9049	9049
130	Aula orafi	20,0	2,66	3717	3683	0	7400	7400
131	Corridoio miur	20,0	0,50	10775	3605	0	14381	14381
132	Bagno uffici	20,0	8,00	701	4639	0	5340	5340
133	Ripostiglio	20,0	0,50	0	62	0	62	62
134	W.c. uffici	20,0	8,00	3001	7230	0	10231	10231
135	W.c. uffici	20,0	8,00	592	943	0	1536	1536
136	Ufficio	20,0	1,25	2458	2084	0	4543	4543
137	Ufficio	20,0	1,25	2413	1974	0	4387	4387
138	Ufficio	20,0	1,25	2501	2225	0	4725	4725
139	Ufficio	20,0	0,63	1427	563	0	1990	1990
140	Ufficio	20,0	0,63	1455	611	0	2066	2066
141	Ufficio	20,0	0,63	1467	624	0	2091	2091
142	Ufficio	20,0	1,25	2472	2137	0	4609	4609
143	Ufficio	20,0	1,25	2433	2031	0	4464	4464
144	Ufficio	20,0	1,25	2475	2147	0	4622	4622
145	Ufficio	20,0	0,63	2712	624	0	3335	3335
146	Ufficio	20,0	0,63	2629	600	0	3228	3228
147	Ufficio	20,0	0,63	3317	554	0	3871	3871
148	Ufficio	20,0	0,60	1992	341	0	2333	2333
149	Corridoio apsl	20,0	0,50	175	636	0	811	811
150	Ufficio apsl	20,0	0,63	1620	928	0	2547	2547
151	Aula apsl	20,0	2,99	4312	5552	0	9864	9864
152	Bagno apsl	20,0	8,00	777	4770	0	5547	5547
153	Ripostiglio apsl	20,0	0,50	0	81	0	81	81
154	W.c. apsl	20,0	8,00	2929	6310	0	9239	9239
155	W.c. apsl	20,0	8,00	644	1217	0	1861	1861
156	Disimpegno apsl	20,0	0,50	1504	381	0	1885	1885
157	Scala	20,0	0,50	2932	641	0	3573	3573
158	Scala	20,0	0,50	4484	624	0	5107	5107
159	Disimpegno	20,0	0,50	2107	373	0	2480	2480

160	Bagno	20,0	8,00	80	454	0	534	534
161	Bagno	20,0	8,00	277	1704	0	1980	1980
162	W.c.	20,0	8,00	3511	2790	0	6301	6301
163	Ripostiglio	20,0	0,50	176	16	0	191	191
164	Corridoio orafi	20,0	0,50	272	635	0	906	906
165	Corridoio	20,0	0,50	19859	3423	0	23282	23282
166	Laboratorio orafi	20,0	1,93	4787	5293	0	10080	10080
167	Aula orafi	20,0	2,57	5562	4933	0	10495	10495
168	Ripostiglio	20,0	0,50	4131	368	0	4500	4500
169	Aula informatica orafi	20,0	1,94	5317	3391	0	8708	8708
170	Segreteria orafi	20,0	2,23	3990	3661	0	7651	7651
171	Laboratorio orafi	20,0	1,94	5767	4766	0	10533	10533
172	Aula orologiai	20,0	2,59	5505	5885	0	11391	11391
173	Aula orologiai	20,0	2,59	4210	4660	0	8870	8870
174	Segreteria orologiai	20,0	2,23	3929	3561	0	7489	7489
175	Aula orologiai	20,0	2,59	5297	4528	0	9825	9825
176	Disimpegno	20,0	0,50	171	55	0	227	227
177	Laboratorio orologiai	20,0	1,96	2558	1610	0	4168	4168
178	Corridoio	20,0	0,50	306	110	0	416	416
179	Bagno	20,0	8,00	937	2003	0	2940	2940
180	W.c.	20,0	8,00	1975	1882	0	3857	3857
181	W.c.	20,0	8,00	1048	745	0	1793	1793
182	Scala	20,0	0,50	5269	667	0	5935	5935
Totale:				446230	509586	0	955815	955815

Zona 2 - Foresteria 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	Cucina foresteria	20,0	4,00	1757	1222	0	2979	2979
2	Camera foresteria	20,0	0,59	1035	197	0	1233	1233
3	Camera foresteria	20,0	0,59	1613	204	0	1817	1817
4	bagno foresteria	20,0	4,00	441	359	0	800	800
5	Corridoio foresteria	20,0	0,50	1572	386	0	1958	1958
6	Bagno foresteria	20,0	4,00	490	413	0	903	903
7	Camera foresteria	20,0	0,59	1712	208	0	1920	1920
8	Camera foresteria	20,0	0,59	929	170	0	1099	1099
9	Camera foresteria	20,0	0,59	935	171	0	1106	1106
10	Camera foresteria	20,0	0,59	1214	125	0	1339	1339
Totale:				11698	3455	0	15153	15153
Totale Edificio:				457928	513040	0	970968	970968

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	<i>Scuola</i>	34511,68	25972,27	5788,22	7057,27	9603,27	0,28
2	<i>Foresteria</i>	441,30	330,77	120,28	138,99	297,46	0,67

Totale: **34952,98** **26303,04** **5908,50** **7196,27** **9900,73** **0,28**

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ _{tr} [W]	Φ _{ve} [W]	Φ _{rh} [W]	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl sic} [W]
1	<i>Scuola</i>	446230	509586	0	955815	955815
2	<i>Alloggi</i>	11698	3455	0	15153	15153

Totale: **457928** **513040** **0** **970968** **970968**

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

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

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Zona 1 : Scuola

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

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

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	5788,22	m ²
Superficie esterna lorda	9603,27	m ²
Volume netto	25972,27	m ³
Volume lordo	34511,68	m ³
Rapporto S/V	0,28	m ⁻¹

Zona 2 : Foresteria

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

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

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<i>120,28</i>	m ²
Superficie esterna lorda	<i>297,46</i>	m ²
Volume netto	<i>330,77</i>	m ³
Volume lordo	<i>441,30</i>	m ³
Rapporto S/V	<i>0,67</i>	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Scuola

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Muratura esterna-60 cm	0,931	833,77	775,9
M9	Muro c.a. palestra	2,531	30,14	76,3
M11	Porta acciaio vs esterno	4,969	7,06	35,1
M12	Porta rei 120 vs esterno	1,670	2,73	4,6
M15	Muro esterno paramano-60 cm	0,932	1635,27	1523,5
M16	Muro esterno palestra -sp.30 cm	1,062	421,32	447,6
M19	Muro esterno paramano-120 cm	0,521	9,26	4,8
M23	Sottofinestra-20 cm	1,754	249,05	436,7
M24	Muro cassavuota -50 cm	0,839	992,53	832,9
S4	Tetto palestra	1,520	223,08	339,0
S6	Soffitto laterocemento vs Terrazzo	1,394	275,26	383,7
S9	Tetto piano laterocemento	1,494	286,84	428,4
W1	Portone ingressi	2,263	15,12	34,2
W2	Finestra legno vetro singolo- 130x290 cm	3,739	45,24	169,2
W3	Portafinestra legno vetro singolo- 230x440 cm	3,430	20,24	69,4
W4	Finestra metallo vetro singolo retinato-220x400 cm	5,254	246,40	1294,6
W6	Finestra acciaio vetro singolo- 100x100 cm	5,279	5,00	26,4
W7	Finestra acciaio vetro singolo- 100x100 cm	5,241	3,00	15,7
W8	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 120x300 cm	4,309	86,40	372,3
W9	Finestra legno vetro singolo scala- 200x300 cm	3,408	6,00	20,4
W10	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 120x275 cm	4,399	9,90	43,6
W11	Finestra acciaio vetro singolo- 130x285 cm	5,857	37,10	217,3
W12	Finestra acciaio vetro singolo- 246x400 cm	5,630	9,84	55,4
W13	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 160x280 cm	4,909	8,96	44,0
W14	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 120x280 cm	4,130	60,48	249,8
W15	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 110x285 cm	4,105	564,30	2316,4
W16	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 140x285 cm	3,959	15,96	63,2
W17	Finestra legno vetro singolo sotto finestra- 130x290 cm	3,739	169,81	634,9
W18	Finestra legno vetro singolo scala- 210x300 cm	4,067	18,90	76,9
W19	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 100x280 cm	4,297	61,60	264,7
W20	Portafinestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 260x280 cm	4,703	7,28	34,2
W24	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 140x285 cm	4,218	8,40	35,4
W25	Finestra alluminio vetro doppio 6/9/4- 140x300 cm	4,367	95,70	417,9

Totale **11744,4**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
M6	Muro contro terra	0,478	99,22	47,5
M10	Muro contro terra c.a.	0,904	26,33	23,8
P1	Pavimento contro terra	0,352	401,62	141,3
P2	Pavimento contro terra palestra	0,294	219,74	64,7

Totale **277,2**

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]
M2	Muro vs loc. NC no serr.-sp.30 cm	1,476	48,55	0,50	35,8
M3	Muro vs loc. NC -sp.60 cm	0,794	85,89	0,80	54,6
M4	Muro vs loc. NC no serr. -sp.60 cm	0,794	72,24	0,50	28,7
M5	Muro vs intercav. -sp.60 cm	0,882	78,09	1,00	68,9
M7	Muro vs loc. NC -sp.10 cm	2,062	11,67	0,50	12,0

M8	Muro vs loc. intercap -sp.30 cm	1,014	107,83	1,00	109,3
M13	Porta acciaio vs loc. NC no serr.	3,844	1,89	0,50	3,6
M14	Porta rei 120 vs loc. NC no serr.	1,521	2,73	0,50	2,1
M17	Porta rei 120 vs loc. NC	1,521	10,08	0,60	9,2
M18	Porta acciaio vs loc. NC	3,844	10,30	0,60	23,8
M20	Muro vs loc. vano scala. -sp.60 cm	0,794	259,22	0,60	123,5
M21	Muro vs loc. vano scala. -sp.16 cm	2,174	280,63	0,60	366,0
M22	Muro vs loc. vano scala. -sp.10 cm	2,062	57,15	0,60	70,7
M25	Muro cassavuota vs loc. NC -50 cm	0,800	16,75	0,60	8,0
P4	Pavimento vs interrato NC	1,142	636,10	0,50	363,3
P5	Pavimento vs interrato NC no serr	1,142	70,39	0,50	40,2
S7	Soffitto laterocemento vs sottotetto	1,546	607,88	0,70	657,9
S8	Soffitto laterocemento vs loc. NC	1,483	21,07	0,60	18,7
W5	Finestra alluminio vetro doppio 4/9/4-140x190 cm	4,017	15,96	1,00	64,1

Totale **2060,6**

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	Corridoio	Naturale	293,11	87,93	0,60	29,3
3	Magazzino	Naturale	202,66	60,80	0,60	20,3
4	Bagno	Naturale	22,15	14,18	0,08	4,7
5	Bagno	Naturale	22,57	14,44	0,08	4,8
6	W.c.	Naturale	9,97	6,38	0,08	2,1
7	Bagno	Naturale	9,00	5,76	0,08	1,9
8	Ripostiglio	Naturale	6,96	2,09	0,60	0,7
9	Bagno	Naturale	50,92	32,59	0,08	10,9
10	Filtro	Naturale	93,49	28,05	0,60	9,3
11	Deposito	Naturale	196,94	59,08	0,60	19,7
13	Palestra	Naturale	1458,11	289,87	0,18	96,6
14	Atrio	Naturale	59,59	17,88	0,60	6,0
15	Corridoio	Naturale	1354,81	406,44	0,60	135,5
16	Ufficio	Naturale	55,07	15,25	0,59	5,1
17	Biblioteca	Naturale	204,39	174,37	0,43	58,1
18	Sala medica	Naturale	91,83	27,55	0,60	9,2
19	Aula	Naturale	147,78	119,25	0,47	39,8
20	Bagno	Naturale	74,67	47,79	0,08	15,9
21	W.c.	Naturale	103,17	66,03	0,08	22,0
22	Ripostiglio	Naturale	18,10	5,43	0,60	1,8
23	W.c.	Naturale	19,24	12,31	0,08	4,1
24	Atrio	Naturale	65,78	19,73	0,60	6,6
25	Scala	Naturale	166,45	49,94	0,60	16,6
26	Lavaggio stoviglie	Naturale	72,18	21,65	0,60	7,2
27	Mensa	Naturale	860,90	1480,03	0,34	493,3
28	Cucina	Meccanica	176,80	2019,60	0,34	228,9
29	Dispensa	Naturale	100,67	30,20	0,60	10,1
30	Lavaggio stoviglie	Naturale	67,13	20,14	0,60	6,7
31	Quadro elettrico	Naturale	74,10	22,23	0,60	7,4
32	Aula	Naturale	236,28	225,33	0,47	75,1
33	Bagno	Naturale	27,94	17,88	0,08	6,0
34	Ripostiglio	Naturale	17,47	5,24	0,60	1,7
35	Ripostiglio	Naturale	10,56	3,17	0,60	1,1
36	W.c.	Naturale	14,92	9,55	0,08	3,2
37	Spoqliatoio	Naturale	33,62	21,51	0,08	7,2
38	W.c.	Naturale	46,02	29,46	0,08	9,8
39	W.c.	Naturale	33,57	21,49	0,08	7,2
40	Disimpegno	Naturale	115,60	34,68	0,60	11,6
41	Atrio	Naturale	52,00	15,60	0,60	5,2
42	Scala	Naturale	120,22	36,07	0,60	12,0
43	Disimpegno	Naturale	43,58	13,07	0,60	4,4
44	W.c.	Naturale	57,51	36,81	0,08	12,3
45	Aula	Naturale	203,37	218,19	0,47	72,7
46	Aula	Naturale	219,34	209,18	0,47	69,7
48	Scala	Naturale	127,98	38,39	0,60	12,8
49	Corridoio	Naturale	1054,40	316,32	0,60	105,4
50	Disimpegno	Naturale	67,73	20,32	0,60	6,8
51	Scala	Naturale	150,07	45,02	0,60	15,0
52	Ripostiglio	Naturale	16,40	4,92	0,60	1,6
53	Bagno	Naturale	67,54	43,22	0,08	14,4

54	W.c.	Naturale	93,29	59,71	0,08	19,9
55	W.c.	Naturale	17,39	11,13	0,08	3,7
56	Aula	Naturale	120,57	119,05	0,47	39,7
57	Spogliatoio	Naturale	82,95	24,89	0,60	8,3
58	Disimpegno	Naturale	93,20	27,96	0,60	9,3
59	Sala professori	Naturale	197,83	150,02	0,47	50,0
60	Segreteria	Naturale	93,54	94,58	0,47	31,5
61	Vice presidenza	Naturale	158,53	106,15	0,47	35,4
62	Presidenza	Naturale	147,20	98,57	0,47	32,9
63	Spogliatoio	Naturale	67,21	43,01	0,08	14,3
64	Aula	Naturale	230,41	232,97	0,47	77,7
65	Spogliatoio	Naturale	68,15	43,62	0,08	14,5
66	Aula	Naturale	209,99	212,33	0,47	70,8
67	Spogliatoio	Naturale	67,26	43,04	0,08	14,3
68	Aula	Naturale	218,79	221,22	0,47	73,7
69	Spogliatoio	Naturale	66,93	42,83	0,08	14,3
70	Aula	Naturale	222,86	225,33	0,47	75,1
71	Disimpegno	Naturale	60,21	18,06	0,60	6,0
72	Spogliatoio	Naturale	66,83	42,77	0,08	14,3
73	Aula computer	Naturale	215,18	173,37	0,43	57,8
74	Disimpegno	Naturale	33,51	10,05	0,60	3,4
75	Spogliatoio	Naturale	58,56	37,48	0,08	12,5
76	Aula	Naturale	209,37	209,18	0,47	69,7
77	Scala	Naturale	162,85	48,86	0,60	16,3
78	Bagno	Naturale	48,55	31,07	0,08	10,4
79	Bagno	Naturale	23,59	15,10	0,08	5,0
80	W.c.	Naturale	14,38	9,20	0,08	3,1
81	Bagno	Naturale	15,23	9,75	0,08	3,2
82	Ripostiglio	Naturale	13,54	4,06	0,60	1,4
83	W.c.	Naturale	87,14	55,77	0,08	18,6
86	Palestra	Naturale	1383,74	302,69	0,18	100,9
88	Scala	Naturale	128,69	38,61	0,60	12,9
89	Corridoio	Naturale	1099,80	329,94	0,60	110,0
90	Spogliatoio	Naturale	82,95	53,09	0,08	17,7
91	Aula	Naturale	121,99	119,05	0,47	39,7
92	Bagno	Naturale	67,54	43,22	0,08	14,4
93	W.c.	Naturale	93,34	59,74	0,08	19,9
94	W.c.	Naturale	17,39	11,13	0,08	3,7
95	Disimpegno	Naturale	67,68	20,30	0,60	6,8
96	Ripostiglio	Naturale	16,40	4,92	0,60	1,6
97	Scala	Naturale	150,07	45,02	0,60	15,0
98	Spazio gioco	Naturale	47,00	44,58	0,43	14,9
99	Spogliatoio	Naturale	109,23	69,91	0,08	23,3
100	Aula	Naturale	201,97	197,09	0,47	65,7
101	Spogliatoio	Naturale	63,87	40,88	0,08	13,6
102	Aula	Naturale	221,28	215,93	0,47	72,0
103	Spogliatoio	Naturale	67,21	43,01	0,08	14,3
104	Aula	Naturale	238,74	232,97	0,47	77,7
105	Spogliatoio	Naturale	68,15	43,62	0,08	14,5
106	Aula	Naturale	217,58	212,33	0,47	70,8
107	Spogliatoio	Naturale	67,26	43,04	0,08	14,3
108	Aula	Naturale	226,61	221,14	0,47	73,7
109	Spogliatoio	Naturale	66,97	42,86	0,08	14,3
110	Aula	Naturale	252,39	225,33	0,47	75,1
111	Disimpegno	Naturale	60,21	18,06	0,60	6,0
112	Disimpegno	Naturale	40,42	12,13	0,60	4,0
113	Aula	Naturale	222,96	217,57	0,47	72,5
114	Spogliatoio	Naturale	66,83	42,77	0,08	14,3
115	Spazio gioco	Naturale	51,61	48,95	0,43	16,3
116	Aula	Naturale	234,29	209,18	0,47	69,7
117	Scala	Naturale	162,85	48,86	0,60	16,3
118	Bagno	Naturale	48,55	31,07	0,08	10,4
119	Bagno	Naturale	23,59	15,10	0,08	5,0
120	W.c.	Naturale	14,38	9,20	0,08	3,1
121	Ripostiglio	Naturale	13,54	4,06	0,60	1,4
122	Bagno	Naturale	15,23	9,75	0,08	3,2
123	W.c.	Naturale	87,14	55,77	0,08	18,6
124	Scala	Naturale	147,23	44,17	0,60	14,7
125	Disimpegno orafi	Naturale	58,84	17,65	0,60	5,9
126	Disimpegno orafi	Naturale	32,78	9,83	0,60	3,3
127	Aula orafi	Naturale	210,87	263,48	0,47	87,8

128	Aula orafi	Naturale	47,73	58,96	0,47	19,7
129	Aula orafi	Naturale	163,29	204,03	0,47	68,0
130	Aula orafi	Naturale	148,43	185,46	0,47	61,8
131	Corridoio miur	Naturale	772,60	231,78	0,60	77,3
132	Bagno uffici	Naturale	62,13	39,76	0,08	13,3
133	Ripostiglio	Naturale	13,34	4,00	0,60	1,3
134	W.c. uffici	Naturale	96,84	61,98	0,08	20,7
135	W.c. uffici	Naturale	12,64	8,09	0,08	2,7
136	Ufficio	Naturale	178,43	131,77	0,59	43,9
137	Ufficio	Naturale	168,95	124,77	0,59	41,6
138	Ufficio	Naturale	190,44	140,64	0,59	46,9
139	Ufficio	Naturale	96,45	35,61	0,59	11,9
140	Ufficio	Naturale	104,60	38,62	0,59	12,9
141	Ufficio	Naturale	106,82	39,44	0,59	13,1
142	Ufficio	Naturale	182,91	135,08	0,59	45,0
143	Ufficio	Naturale	173,86	128,40	0,59	42,8
144	Ufficio	Naturale	183,81	135,74	0,59	45,2
145	Ufficio	Naturale	106,78	39,43	0,59	13,1
146	Ufficio	Naturale	102,65	37,90	0,59	12,6
147	Ufficio	Naturale	94,81	35,01	0,59	11,7
148	Ufficio	Naturale	61,38	21,56	0,59	7,2
149	Corridoio apsl	Naturale	136,28	40,89	0,60	13,6
150	Ufficio apsl	Naturale	158,81	58,64	0,59	19,5
151	Aula apsl	Naturale	198,90	279,59	0,47	93,2
152	Bagno apsl	Naturale	63,88	40,88	0,08	13,6
153	Ripostiglio apsl	Naturale	17,35	5,21	0,60	1,7
154	W.c. apsl	Naturale	84,51	54,09	0,08	18,0
155	W.c. apsl	Naturale	16,30	10,43	0,08	3,5
156	Disimpegno apsl	Naturale	81,59	24,48	0,60	8,2
157	Scala	Naturale	137,27	41,18	0,60	13,7
158	Scala	Naturale	133,64	40,09	0,60	13,4
159	Disimpegno	Naturale	80,00	24,00	0,60	8,0
160	Bagno	Naturale	6,08	3,89	0,08	1,3
161	Bagno	Naturale	22,82	14,60	0,08	4,9
162	W.c.	Naturale	37,36	23,91	0,08	8,0
163	Ripostiglio	Naturale	3,34	1,00	0,60	0,3
164	Corridoio orafi	Naturale	136,00	40,80	0,60	13,6
165	Corridoio	Naturale	733,58	220,07	0,60	73,4
166	Laboratorio orafi	Naturale	294,34	243,85	0,43	81,3
167	Aula orafi	Naturale	205,79	248,42	0,47	82,8
168	Ripostiglio	Naturale	78,94	23,68	0,60	7,9
169	Aula informatica orafi	Naturale	186,92	156,25	0,43	52,1
170	Segreteria orafi	Naturale	175,72	184,34	0,47	61,4
171	Laboratorio orafi	Naturale	262,68	219,58	0,43	73,2
172	Aula orologiai	Naturale	243,28	296,37	0,47	98,8
173	Aula orologiai	Naturale	192,64	234,68	0,47	78,2
174	Segreteria orologiai	Naturale	170,92	179,30	0,47	59,8
175	Aula orologiai	Naturale	187,16	228,01	0,47	76,0
176	Disimpegno	Naturale	11,81	3,54	0,60	1,2
177	Laboratorio orologiai	Naturale	88,21	74,20	0,43	24,7
178	Corridoio	Naturale	23,53	7,06	0,60	2,4
179	Bagno	Naturale	26,83	17,17	0,08	5,7
180	W.c.	Naturale	25,20	16,13	0,08	5,4
181	W.c.	Naturale	9,98	6,39	0,08	2,1
182	Scala	Naturale	142,82	42,85	0,60	14,3

Totale **5424,1**

Zona 2 : Foresteria

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]
M16	Muro esterno palestra -sp.30 cm	1,062	96,16	102,2
M23	Sottofinestra-20 cm	1,754	7,20	12,6
M28	Cassonetto legno	2,724	5,06	13,8
W21	Finestra alluminio vetro doppio 4/12/4- 60x140 cm	3,510	1,68	5,9
W22	Finestra alluminio vetro doppio 4/12/4- 100x135 cm	3,400	8,10	27,5

W23	Portafinestra alluminio vetro doppio 4/12/4- 100x245 cm	3,332	4,90	16,3
Totale				178,3

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
M21	Muro vs loc. vano scala. -sp.16 cm	2,174	14,34	0,60	18,7
M22	Muro vs loc. vano scala. -sp.10 cm	2,062	7,70	0,60	9,5
M26	Muro vs loc. NC -sp.30 cm	1,000	11,68	0,60	7,0
M27	Porta ingresso foresteria	1,716	3,96	0,60	4,1
S7	Soffitto laterocemento vs sottotetto	1,546	138,98	0,70	150,4
Totale					189,7

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]
1	Cucina foresteria	Naturale	32,72	10,47	0,08	3,5
2	Camera foresteria	Naturale	35,72	12,68	0,60	4,2
3	Camera foresteria	Naturale	37,01	13,14	0,60	4,4
4	bagno foresteria	Naturale	9,63	3,08	0,08	1,0
5	Corridoio foresteria	Naturale	82,67	24,80	0,60	8,3
6	Bagno foresteria	Naturale	11,06	3,54	0,08	1,2
7	Camera foresteria	Naturale	37,62	13,36	0,60	4,5
8	Camera foresteria	Naturale	30,72	10,91	0,60	3,6
9	Camera foresteria	Naturale	31,02	11,01	0,60	3,7
10	Camera foresteria	Naturale	22,61	8,03	0,60	2,7
Totale						37,0

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Scuola

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	9603,27	m ²
Superficie utile	5788,22	m ²	Volume lordo	34511,68	m ³
Volume netto	25972,27	m ³	Rapporto S/V	0,28	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	9590,57	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	43487	7102	20020	70609	23560	9446	33006	18,9	0,896	41051
Novembre	123397	12673	51266	187336	24968	16670	41638	18,9	0,974	146793
Dicembre	172097	15219	69924	257240	25154	17226	42380	18,9	0,986	215467
Gennaio	185917	16552	75574	278043	27701	17226	44926	18,9	0,986	233734
Febbraio	146503	15474	61335	223312	35616	15559	51175	18,9	0,972	173567
Marzo	103118	16341	46922	166381	52166	17226	69391	18,9	0,914	102955
Aprile	33675	9341	17262	60278	29862	8335	38197	18,9	0,831	28539
Totali	80819	92703	34230	12432	21902	10168	32071			94210
	4		3	00	6	7	3			7

Zona 2 : Foresteria

Categoria DPR 412/93	E.1 (2)	-	Superficie esterna	297,46	m ²
Superficie utile	120,28	m ²	Volume lordo	441,30	m ³
Volume netto	330,77	m ³	Rapporto S/V	0,67	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	3,74	W/m ²	Superficie totale	297,47	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	1215	100	138	1453	150	184	334	18,8	0,972	1128
Novembre	3337	178	352	3867	159	324	483	18,8	0,992	3388
Dicembre	4605	214	479	5297	155	335	490	18,8	0,996	4810
Gennaio	4971	233	518	5721	173	335	507	18,8	0,996	5216
Febbraio	3949	217	420	4587	229	302	532	18,8	0,993	4059
Marzo	2858	230	322	3410	340	335	675	18,8	0,979	2749
Aprile	976	131	119	1226	203	162	365	18,8	0,953	878
Totali	21911	1303	2347	25561	1408	1976	3384			22229

Legenda simboli

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

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

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Edificio : Convitto Umberto I e Scuole professionali

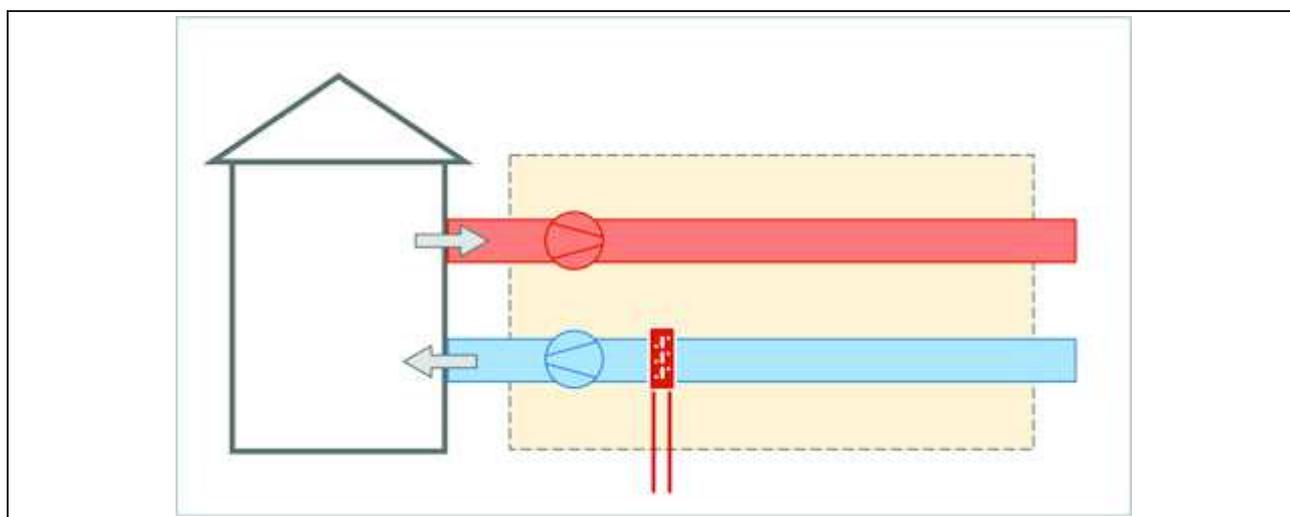
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Riscaldamento aria



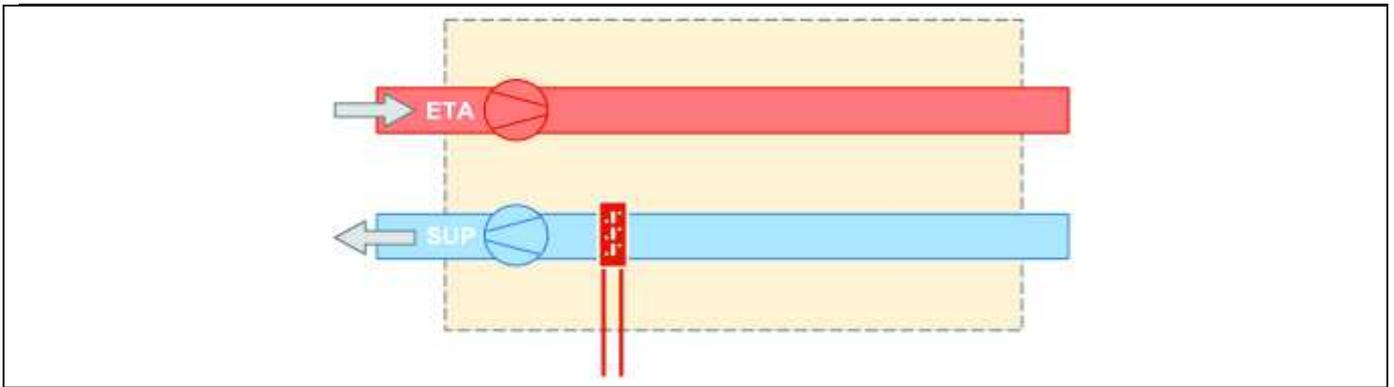
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

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

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	28	Cucina	Estrazione + Immissione	5500,00	8000,00	2019,60
Totale				5500,00	8000,00	2019,60

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	2200	W
Portata del condotto	8000,00	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	2200	W
Portata del condotto	5500,00	m ³ /h

Edificio : Convitto Umberto I e Scuole professionali

Modalità di funzionamento

Circuito Corridoio-Scale

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

Circuito Aule sinistra

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

Circuito Palestra

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

Circuito Aule destra

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

Circuito Orafi

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

Circuito Custode

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	90,1	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	92,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	92,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	92,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	75,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{H,g,p,tot}$	75,2	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	98,0	92,9	92,8
Caldaia a condensazione - Analitico	98,0	92,9	92,8

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Corridoio-Scale

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Temperatura di mandata di progetto	72,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	153861 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	89,9 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

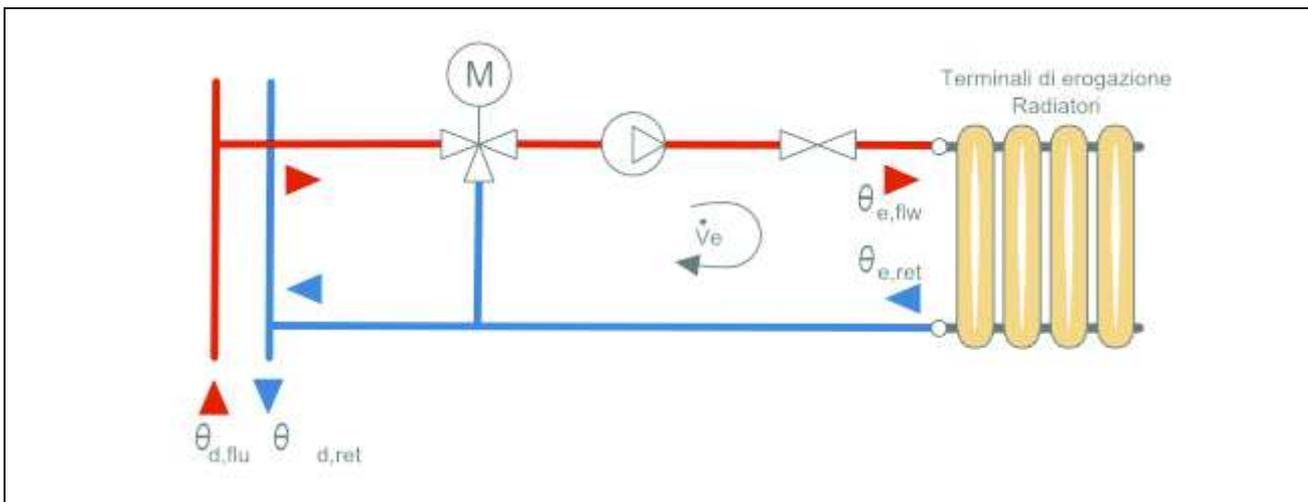
Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia

nel lato interno delle pareti esterne

Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissati stabilmente da uno strato protettivo
Numero di piani	6
Fattore di correzione	0,94
Rendimento di distribuzione utenza	92,5 %
Fabbisogni elettrici	355 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	4855,05 kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	28,9	38,9	20,0
novembre	30	35,4	45,4	25,4
dicembre	31	40,2	50,2	30,2
gennaio	31	41,5	51,5	31,5
febbraio	28	38,5	48,5	28,5
marzo	31	31,4	41,4	21,4
aprile	15	27,4	37,4	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 Aule sinistra

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Temperatura di mandata di progetto	72,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	261315 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	89,9 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

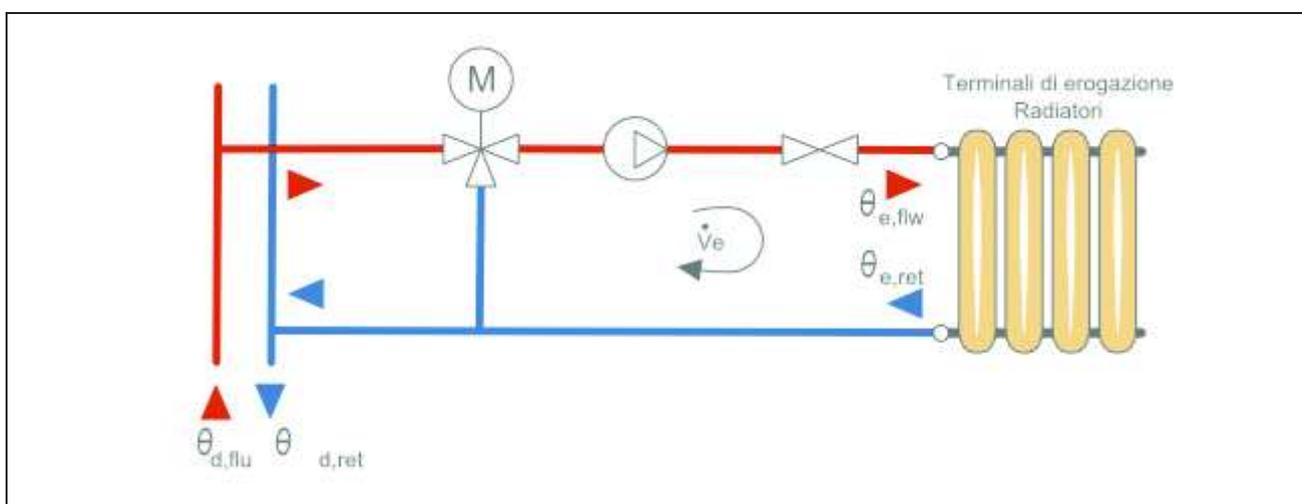
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 2 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissati stabilmente da uno strato protettivo
Numero di piani	5
Fattore di correzione	0,94
Rendimento di distribuzione utenza	92,5 %
Fabbisogni elettrici	670 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	50,0 °C

Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	30,0	°C
Portata nominale	8245,74	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	80,0	°C
ΔT mandata/ritorno	20,0	°C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	°C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	29,0	39,0	20,0
novembre	30	35,5	45,5	25,5
dicembre	31	40,4	50,4	30,4
gennaio	31	41,7	51,7	31,7
febbraio	28	38,6	48,6	28,6
marzo	31	31,5	41,5	21,5
aprile	15	27,5	37,5	20,0

Legenda simboli

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

Circuito 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	72,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	111049 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	87,9 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

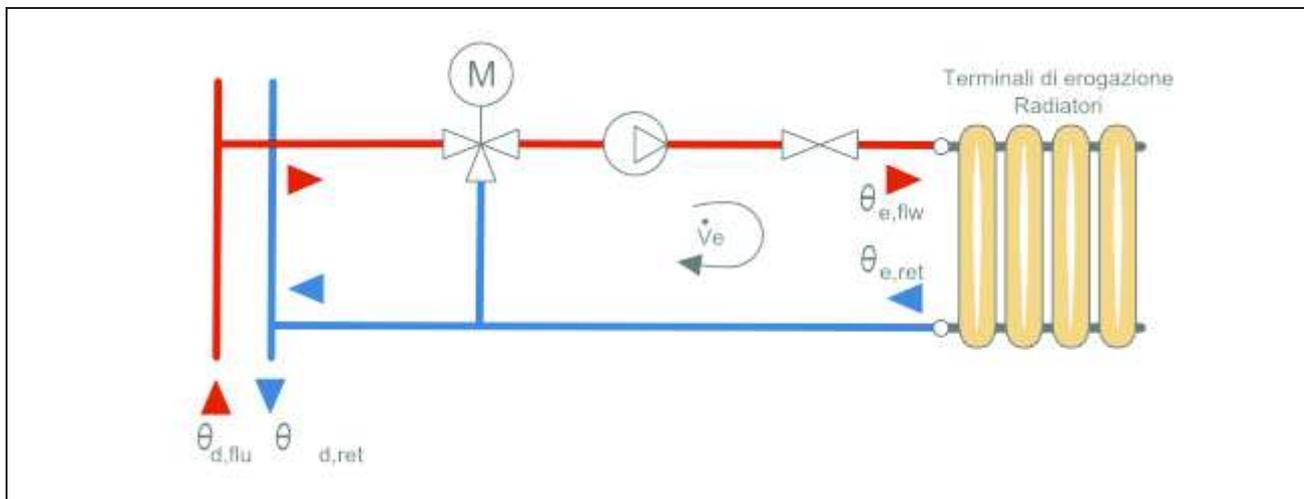
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 2 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

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 **3504,13** kg/h
- Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
- Temperatura di mandata massima **80,0** °C
- ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
- Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	29,1	39,1	20,0
novembre	30	35,8	45,8	25,8
dicembre	31	40,7	50,7	30,7
gennaio	31	42,1	52,1	32,1
febbraio	28	39,0	49,0	29,0
marzo	31	31,7	41,7	21,7
aprile	15	27,6	37,6	20,0

Legenda simboli

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

Circuito Aule destra

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

Temperatura di mandata di progetto	72,0	°C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	286386	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	89,9	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

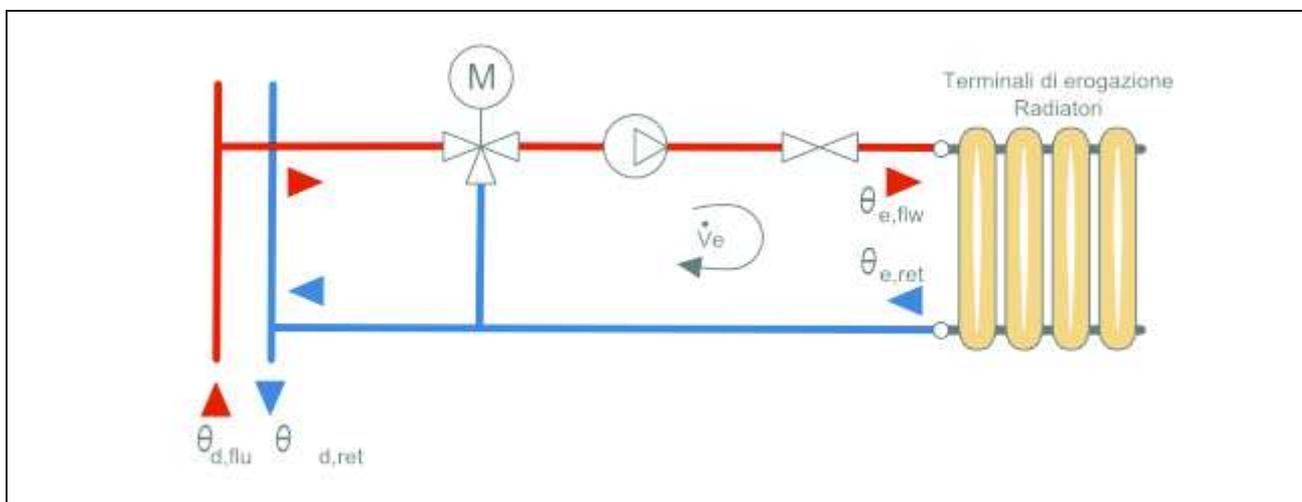
Tipo	Per singolo ambiente + climatica	
Caratteristiche	P banda proporzionale 2 °C	
Rendimento di regolazione	97,0	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne	
Posizione impianto	-	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissati stabilmente da uno strato protettivo	
Numero di piani	5	
Fattore di correzione	0,94	
Rendimento di distribuzione utenza	92,5	%
Fabbisogni elettrici	670	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	50,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	30,0	°C
Portata nominale	9036,85	kg/h

Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	80,0	°C
ΔT mandata/ritorno	20,0	°C

Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	29,0	39,0	20,0
novembre	30	35,5	45,5	25,5
dicembre	31	40,4	50,4	30,4
gennaio	31	41,7	51,7	31,7
febbraio	28	38,6	48,6	28,6
marzo	31	31,5	41,5	21,5
aprile	15	27,5	37,5	20,0

Legenda simboli

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

Circuito Orafi

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Temperatura di mandata di progetto	72,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	143204 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	91,9 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

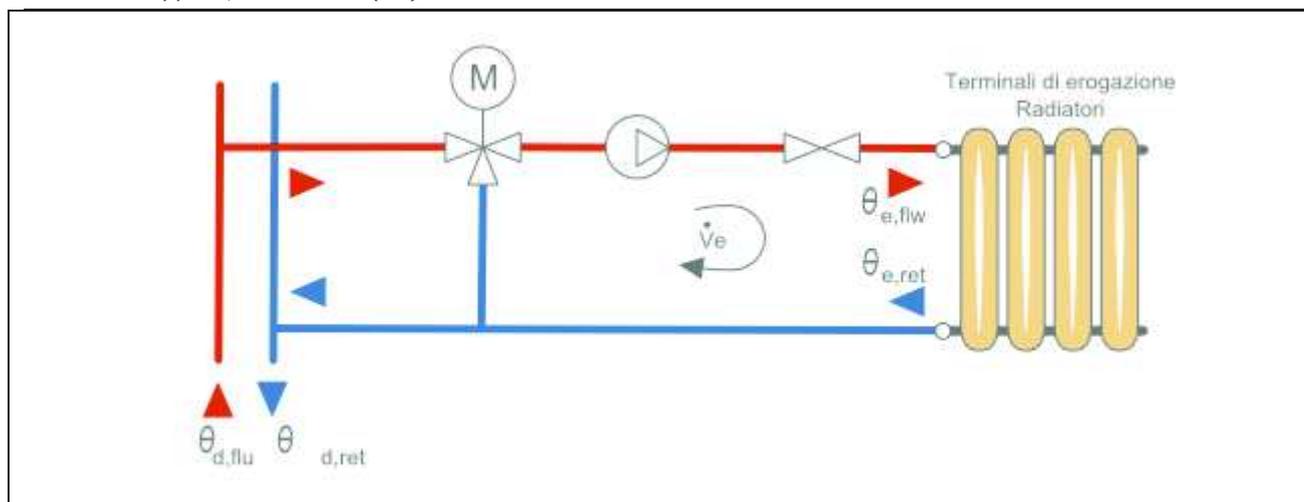
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 2 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissati stabilmente da uno strato protettivo
Numero di piani	6
Fattore di correzione	0,94
Rendimento di distribuzione utenza	92,5 %
Fabbisogni elettrici	355 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	4518,77	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	28,8	38,8	20,0
novembre	30	35,3	45,3	25,3
dicembre	31	40,0	50,0	30,0
gennaio	31	41,3	51,3	31,3
febbraio	28	38,3	48,3	28,3
marzo	31	31,3	41,3	21,3
aprile	15	27,3	37,3	20,0

Legenda simboli

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

Circuito Custode

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)	
Temperatura di mandata di progetto	72,0	$^{\circ}\text{C}$
Potenza nominale dei corpi scaldanti	15153	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	91,9	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

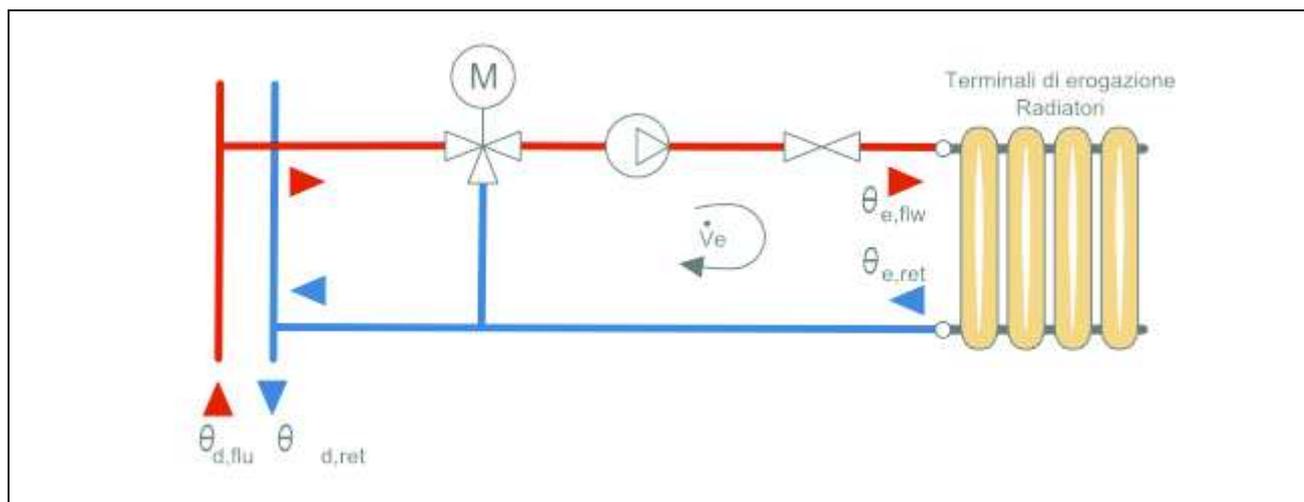
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 2 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissati stabilmente da uno strato protettivo
Numero di piani	6
Fattore di correzione	0,94
Rendimento di distribuzione utenza	92,5 %
Fabbisogni elettrici	590 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	478,15 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		θ _{e,avg} [°C]	θ _{e,flw} [°C]	θ _{e,ret} [°C]
ottobre	17	33,9	43,9	23,9

novembre	30	41,0	51,0	31,0
dicembre	31	46,8	56,8	36,8
gennaio	31	48,5	58,5	38,5
febbraio	28	45,4	55,4	35,4
marzo	31	37,4	47,4	27,4
aprile	15	32,6	42,6	22,6

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	34,5	48,9	20,1
novembre	30	40,8	56,0	25,7
dicembre	31	46,2	61,8	30,5
gennaio	31	47,7	63,5	31,9
febbraio	28	44,6	60,4	28,8
marzo	31	37,0	52,4	21,7
aprile	15	33,9	47,6	20,1

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	70,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	98,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	92,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	92,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	60,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	60,7	%

Dati per zona

Zona: **Scuola**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

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

Fabbisogno giornaliero per posto **0,2** l/g posto

Numero di posti **350**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **3,488** W/K

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

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di recupero delle perdite **1,00**

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Zona: **Foresteria**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165

Categoria DPR 412/93

E.1 (2)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

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

Superficie utile **120,28** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica	0,000	W/K
Temperatura media dell'accumulo	60,0	°C
Ambiente di installazione	Interno	
Fattore di recupero delle perdite	1,00	
Temperatura ambiente installazione	20,0	°C

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	2,73	kW
ΔT di progetto	20,0	°C
Portata di progetto	117,47	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

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

Ripartizione del carico senza priorità

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **Unical F Modulex 550**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **540,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,53** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **1,20** %

Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso senza chiusura aria all'arresto, camino > 10m

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,10** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **98,20** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **107,50** %

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **6,7** °C

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **783** W
 Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -
 Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **0** W
 Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

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

Ambiente di installazione:

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

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

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

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

Potenza utile del generatore **526,88** kW
 Salto termico nominale in caldaia **15,0** °C

Dati scambiatore:

Potenza nominale **540,00** kW
 Temperatura mandata caldaia **80,0** °C
 Temperatura ritorno caldaia **65,0** °C
 Temperatura mandata distribuzione **72,0** °C
 Temperatura ritorno distribuzione **62,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	48,1	48,9	47,3
novembre	30	54,3	56,0	52,6
dicembre	31	59,4	61,8	57,0
gennaio	31	60,9	63,5	58,4
febbraio	28	58,3	60,4	56,2
marzo	31	51,3	52,4	50,1
aprile	15	47,0	47,6	46,3

Legenda simboli

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

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		0,1998	kg _{CO2} /kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello	Unical F Modulex 550
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn} 540,00 kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	2,53	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	1,20	%
Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso senza chiusura aria all'arresto, camino > 10m			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,10	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	98,20	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	107,50	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	6,7	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	783	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	0	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

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

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

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione

Centrale termica

Fattore di riduzione delle perdite

$k_{gn,env}$ **0,70** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

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

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito

Collegamento tramite scambiatore di calore

Potenza utile del generatore **526,88** kW

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

Dati scambiatore:

Potenza nominale **540,00** kW

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

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

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

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

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	48,1	48,9	47,3
novembre	30	54,3	56,0	52,6
dicembre	31	59,4	61,8	57,0
gennaio	31	60,9	63,5	58,4
febbraio	28	58,3	60,4	56,2
marzo	31	51,3	52,4	50,1
aprile	15	47,0	47,6	46,3

Legenda simboli

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

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/Nm³

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

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

Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,1998	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico

Edificio : Convitto Umberto I e Scuole professionali

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh]	$Q_{WV,aux,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]
gennaio	31	8548	0	8533	8722	17	21	0	0
febbraio	28	6940	0	6927	7072	15	18	0	0
marzo	31	5320	0	5305	5400	17	15	0	0
aprile	15	1782	0	1775	1805	8	6	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1920	0	1912	1944	9	6	0	0
novembre	30	5808	0	5794	5904	17	15	0	0
dicembre	31	7911	0	7897	8065	17	20	0	0
TOTALI	183	38228	0	38142	38911	101	99	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,risc,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per il preriscaldamento dell'aria
$Q_{H,hum,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per umidificazione
$Q_{H,risc,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,risc,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{H,risc,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,risc,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione
$Q_{WV,aux,el}$	Fabbisogno elettrico ugelli
$Q_{H,hum,el}$	Fabbisogno elettrico umidificazione con immissione di vapore

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%]
gennaio	31	100,2	92,8	92,7
febbraio	28	100,2	92,9	92,8
marzo	31	100,3	93,1	93,0
aprile	15	100,4	93,1	93,0
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	100,4	93,2	93,1
novembre	30	100,2	93,0	92,9
dicembre	31	100,2	92,8	92,7

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,risc,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	8722	38	9232	9250
febbraio	28	7072	33	7490	7505
marzo	31	5400	32	5733	5748
aprile	15	1805	14	1922	1929
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1944	15	2070	2077
novembre	30	5904	31	6260	6275
dicembre	31	8065	37	8540	8557
TOTALI	183	38911	200	41247	41341

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Convitto Umberto I e Scuole professionali

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	238950	244299	235652	235652	235652	235652	291841	298288
febbraio	28	177627	181964	174944	174944	174944	174944	216658	221179
marzo	31	105704	108961	103660	103660	103660	103660	128378	130685
aprile	15	29417	30546	28698	28698	28698	28698	35542	36140
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	42180	43557	41304	41304	41304	41304	51154	52006
novembre	30	150181	153813	147916	147916	147916	147916	183185	186652
dicembre	31	220277	225227	217217	217217	217217	217217	269011	274750
TOTALI	183	964335	988368	949391	949391	949391	949391	1175770	1199699

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
----	--

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	522	0	724
febbraio	28	0	392	0	552
marzo	31	0	241	0	358
aprile	15	0	70	0	111
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	97	0	149
novembre	30	0	330	0	470
dicembre	31	0	481	0	670
TOTALI	183	0	2133	0	3034

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	92,4	100,0	100,0	92,8	92,7	75,2	75,0
febbraio	28	97,0	92,4	100,0	100,0	92,9	92,8	75,3	75,2
marzo	31	97,0	92,4	100,0	100,0	93,1	93,0	75,6	75,5
aprile	15	97,0	92,4	100,0	100,0	93,1	93,0	75,8	75,6
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	92,4	100,0	100,0	93,2	93,1	75,6	75,5
novembre	30	97,0	92,4	100,0	100,0	93,0	92,9	75,4	75,3
dicembre	31	97,0	92,4	100,0	100,0	92,8	92,7	75,2	75,1

Legenda simboli

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

$\eta_{H,g,p,tot}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	150187	153505	97,8	92,8	92,7	15443
febbraio	28	111793	114125	98,0	92,9	92,8	11481
marzo	31	66842	68043	98,2	93,1	93,0	6845
aprile	15	18658	18972	98,3	93,1	93,0	1909
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	26533	26975	98,4	93,2	93,1	2714
novembre	30	94490	96278	98,1	93,0	92,9	9686
dicembre	31	138454	141407	97,9	92,8	92,7	14226

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,382	9,173	2,08	1,56	0,08	0,00
febbraio	28	0,315	7,568	1,94	1,44	0,07	0,00
marzo	31	0,170	4,100	1,58	1,11	0,05	0,00
aprile	15	0,098	2,371	1,37	0,88	0,04	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,123	2,973	1,43	0,90	0,04	0,00
novembre	30	0,248	5,980	1,74	1,22	0,06	0,00
dicembre	31	0,352	8,462	2,00	1,48	0,07	0,00

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- $Q_{H,gn,out}$ Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
- $Q_{H,gn,in}$ Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
- $\eta_{H,gen,ut}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
- $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
- FC_{min} Fattore di carico a potenza minima
- $P_{ch,on}$ Perdite al camino a bruciatore acceso
- $P_{ch,off}$ Perdite al camino a bruciatore spento
- $P_{gn,env}$ Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	150187	153505	97,8	92,8	92,7	15443
febbraio	28	111793	114125	98,0	92,9	92,8	11481
marzo	31	66842	68043	98,2	93,1	93,0	6845
aprile	15	18658	18972	98,3	93,1	93,0	1909

maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	26533	26975	98,4	93,2	93,1	2714
novembre	30	94490	96278	98,1	93,0	92,9	9686
dicembre	31	138454	141407	97,9	92,8	92,7	14226

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,382	9,173	2,08	1,56	0,08	0,00
febbraio	28	0,315	7,568	1,94	1,44	0,07	0,00
marzo	31	0,170	4,100	1,58	1,11	0,05	0,00
aprile	15	0,098	2,371	1,37	0,88	0,04	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,123	2,973	1,43	0,90	0,04	0,00
novembre	30	0,248	5,980	1,74	1,22	0,06	0,00
dicembre	31	0,352	8,462	2,00	1,48	0,07	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,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{H,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{H,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]	Q _{H,p,tot} [kWh]
gennaio	31	298288	1246	315633	316218
febbraio	28	221179	944	234078	234522
marzo	31	130685	599	138387	138669
aprile	15	36140	181	38299	38384
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	52006	246	55086	55202
novembre	30	186652	801	197546	197922
dicembre	31	274750	1151	290732	291273

TOTALI	183	1199699	5168	1269761	1272189
---------------	------------	----------------	-------------	----------------	----------------

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	307010	1284	324865	325469
febbraio	28	228250	977	241568	242027
marzo	31	136085	631	144120	144416
aprile	15	37944	195	40221	40313
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	53949	261	57156	57279
novembre	30	192555	832	203806	204197
dicembre	31	282815	1188	299272	299830
TOTALI	183	1238609	5368	1311007	1313530

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Convitto Umberto I e Scuole professionali

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	232	232	354	361	0	0	1
febbraio	28	209	209	320	326	0	0	1
marzo	31	232	232	354	360	0	0	1
aprile	30	224	224	343	349	0	0	1
maggio	31	232	232	354	360	0	0	1
giugno	30	224	224	343	349	0	0	1
luglio	31	232	232	354	360	0	0	1
agosto	31	232	232	354	360	0	0	1
settembre	30	224	224	343	349	0	0	1
ottobre	31	232	232	354	360	0	0	1
novembre	30	224	224	343	349	0	0	1
dicembre	31	232	232	354	361	0	0	1
TOTALI	365	2728	2728	4168	4244	0	0	15

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	70,7	-	-	92,9	92,7	60,8	60,7
febbraio	28	92,6	70,7	-	-	92,9	92,7	60,8	60,7
marzo	31	92,6	70,7	-	-	92,9	92,8	60,8	60,7
aprile	30	92,6	70,7	-	-	92,9	92,8	60,8	60,7
maggio	31	92,6	70,7	-	-	92,9	92,8	60,8	60,7
giugno	30	92,6	70,7	-	-	92,9	92,8	60,8	60,7
luglio	31	92,6	70,7	-	-	92,9	92,8	60,8	60,7
agosto	31	92,6	70,7	-	-	92,9	92,8	60,8	60,7
settembre	30	92,6	70,7	-	-	92,9	92,8	60,8	60,7
ottobre	31	92,6	70,7	-	-	92,9	92,8	60,8	60,7
novembre	30	92,6	70,7	-	-	92,9	92,7	60,8	60,7
dicembre	31	92,6	70,7	-	-	92,9	92,7	60,8	60,7

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	177	180	98,2	92,9	92,7	18
febbraio	28	160	163	98,2	92,9	92,7	16
marzo	31	177	180	98,2	92,9	92,8	18
aprile	30	171	174	98,2	92,9	92,8	18
maggio	31	177	180	98,2	92,9	92,8	18
giugno	30	171	174	98,2	92,9	92,8	18
luglio	31	177	180	98,2	92,9	92,8	18
agosto	31	177	180	98,2	92,9	92,8	18
settembre	30	171	174	98,2	92,9	92,8	18
ottobre	31	177	180	98,2	92,9	92,8	18
novembre	30	171	174	98,2	92,9	92,7	18
dicembre	31	177	180	98,2	92,9	92,7	18

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,509	0,011	1,78	1,31	0,08	0,00

febbraio	28	0,509	0,011	1,78	1,26	0,07	0,00
marzo	31	0,509	0,011	1,78	1,10	0,07	0,00
aprile	30	0,509	0,011	1,78	0,99	0,06	0,00
maggio	31	0,509	0,011	1,78	0,81	0,05	0,00
giugno	30	0,509	0,011	1,78	0,69	0,05	0,00
luglio	31	0,509	0,011	1,78	0,64	0,04	0,00
agosto	31	0,509	0,011	1,78	0,67	0,05	0,00
settembre	30	0,509	0,011	1,78	0,78	0,05	0,00
ottobre	31	0,509	0,011	1,78	0,98	0,06	0,00
novembre	30	0,509	0,011	1,78	1,15	0,07	0,00
dicembre	31	0,509	0,011	1,78	1,27	0,07	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	177	180	98,2	92,9	92,7	18
febbraio	28	160	163	98,2	92,9	92,7	16
marzo	31	177	180	98,2	92,9	92,8	18
aprile	30	171	174	98,2	92,9	92,8	18
maggio	31	177	180	98,2	92,9	92,8	18
giugno	30	171	174	98,2	92,9	92,8	18
luglio	31	177	180	98,2	92,9	92,8	18
agosto	31	177	180	98,2	92,9	92,8	18
settembre	30	171	174	98,2	92,9	92,8	18
ottobre	31	177	180	98,2	92,9	92,8	18
novembre	30	171	174	98,2	92,9	92,7	18
dicembre	31	177	180	98,2	92,9	92,7	18

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,509	0,011	1,78	1,31	0,08	0,00
febbraio	28	0,509	0,011	1,78	1,26	0,07	0,00
marzo	31	0,509	0,011	1,78	1,10	0,07	0,00
aprile	30	0,509	0,011	1,78	0,99	0,06	0,00
maggio	31	0,509	0,011	1,78	0,81	0,05	0,00
giugno	30	0,509	0,011	1,78	0,69	0,05	0,00
luglio	31	0,509	0,011	1,78	0,64	0,04	0,00
agosto	31	0,509	0,011	1,78	0,67	0,05	0,00
settembre	30	0,509	0,011	1,78	0,78	0,05	0,00
ottobre	31	0,509	0,011	1,78	0,98	0,06	0,00

novembre	30	0,509	0,011	1,78	1,15	0,07	0,00
dicembre	31	0,509	0,011	1,78	1,27	0,07	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	361	1	381	382
febbraio	28	326	1	344	345
marzo	31	360	1	381	382
aprile	30	349	1	369	369
maggio	31	360	1	381	382
giugno	30	349	1	369	369
luglio	31	360	1	381	382
agosto	31	360	1	381	382
settembre	30	349	1	369	369
ottobre	31	360	1	381	382
novembre	30	349	1	369	369
dicembre	31	361	1	381	382
TOTALI	365	4244	15	4486	4493

Legenda simboli

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Convitto Umberto I e Scuole professionali	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	5908,50	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	1311007	2523	1313530	221,88	0,43	222,31
Acqua calda sanitaria	4486	7	4493	0,76	0,00	0,76
Ventilazione	25053	6038	31092	4,24	1,02	5,26
Illuminazione	179023	43149	222172	30,30	7,30	37,60
Trasporto	2837	684	3521	0,48	0,12	0,60
TOTALE	1522407	52402	1574809	257,66	8,87	266,53

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	125036	Nm ³ /anno	248322	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	111493	kWhel/anno	48299	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto

Zona 1 : Scuola	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	5788,22	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	1281283	2466	1283749	221,36	0,43	221,79
Acqua calda sanitaria	2260	4	2263	0,39	0,00	0,39
Ventilazione	25053	6038	31092	4,33	1,04	5,37
Illuminazione	179023	43149	222172	30,93	7,45	38,38
Trasporto	2837	684	3521	0,49	0,12	0,61
TOTALE	1490456	52341	1542797	257,50	9,04	266,54

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	121998	Nm ³ /anno	242290	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	111364	kWhel/anno	48243	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto

Zona 2 : Foresteria	DPR 412/93	E.1 (2)	Superficie utile	120,28	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	29724	57	29782	247,13	0,48	247,60
Acqua calda sanitaria	2226	4	2230	18,51	0,03	18,54
TOTALE	31951	61	32011	265,63	0,51	266,14

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
--------------------	---------	------	---------------------------	---------

<i>Metano</i>	<i>3037</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>6032</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>129</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>56</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione</i>