

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 : *Centro di Cultura Comunicazione e Media*
INDIRIZZO : *Via Modena 35*
COMUNE : *Torino*
INTERVENTO : *Sostituzione generatore di calore e installazione valvole termostatiche*



Rif.: *Via Modena 35 legge10.E0001*
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 8*

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

Riqualificazione energetica degli impianti tecnici

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Torino Provincia TO

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

Sostituzione 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 Modena 35 - Torino

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.

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

Numero delle unità abitative 2

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

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	<u>2617</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-8,0</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>31,0</u> °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
<i>Centro di Cultura Comunicazione e Media</i>	8367,09	3367,83	0,40	1794,17	20,0	65,0
<i>Alloggio custode</i>	378,45	208,89	0,55	87,53	20,0	65,0
<i>Centro di Cultura Comunicazione e Media</i>	8745,53	3576,72	0,41	1881,70	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

Sistemi di generazione

**Caldaia a condensazione alimentata a gas metano per il servizio di riscaldamento
Boiler elettrici per la produzione di acqua calda sanitaria**

Sistemi di termoregolazione

**Caldaia a condensazione alimentata a gas metano per il servizio di riscaldamento
Boiler elettrici per la produzione di acqua calda sanitaria**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presente

Sistemi di distribuzione del vettore termico

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

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non presente

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presente

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Impianto autonomo di produzione di acqua calda sanitaria(ACS) tramite boiler elettrici

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

22,00 gradi francesi

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) **Specifiche dei generatori di energia**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona	Centro di Cultura Comunicazione e Media	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	Bongiovanni multidea EVO 115 (2 unità)		
Potenza utile nominale Pn	208,05 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		97,2	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		108,3	%

Zona	Centro di Cultura Comunicazione e Media	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	Bongiovanni Multidea EVO 100 (2 unità)		
Potenza utile nominale Pn	182,55 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		97,0	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		108,0	%

Zona	Centro di Cultura Comunicazione e Media	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	Bollitore elettrico ad accumulo	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	4,80 kW		

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

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

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

Assente

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
Valvole termostatiche per radiatori	Rif. progetto esecutivo

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Rif. progetto esecutivo	n.r.	241.678

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
0	Circuito Aule	DAB EVOPLUS 60.360/80M
	Circuito Palestra	DAB EVOPLUS 100.220/40
	Circuito Casa Custode	DAB EVOPLUS 120.220/32

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Rif. Progetto Esecutivo

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Centro di Cultura Comunicazione e Media**

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

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

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

Minor tempo di ritorno dell'intervento 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]
M10	Muro REI 60 vs nc 31 cm	0,953	0,953
M11	Muro vs esterno 35 cm	0,539	0,666
M14	Muro REI 60 vs Intercapedine 31 cm	0,953	0,953
M3	Muro vs esterno 28 cm	0,553	0,715
M5	Muro vs terra 44 cm	0,665	0,665
M6	Muro vs non climatizzato 10 cm	2,047	2,047
M8	Muro vs intercapedine 44 cm	1,041	1,080
P1	Pavimento contro terra	0,335	0,335
P3	Pavimento vs vespaio areato	0,804	0,804
P5	Soletta interpiano vs nc	1,345	1,345
S1	Soffitto sala polivalente	0,729	0,729
S2	Soffitto vs sottotetto	1,259	1,214
S5	Soffitto custode	0,729	0,729
S6	Solaio copertura atrio	3,158	3,158

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M12	Muro vespaio areato 8 cm	2,493	2,493
P4	Pavimento vespaio areato	0,578	0,578

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M11	Muro vs esterno 35 cm	98	0,429
M3	Muro vs esterno 28 cm	112	0,397
S6	Solaio copertura atrio	263	2,161

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
M4	Porta ascensore 120x200	3,846	-
M7	Porta REI 60 80x200 vs nc	1,448	-
M9	Porta Legno 80x210 vs nc	1,478	-
W1	Porta - Alluminio vetro doppio - 128x255	4,512	2,506
W10	Porta - Alluminio vetro doppio -	4,564	2,724

	160x210		
W11	Finestra - Alluminio vetro doppio - 50x140	4,887	2,724
W12	Finestra - Alluminio vetro doppio - 170x140	4,289	2,940
W13	Finestra - Alluminio vetro doppio - 270x140	4,184	2,940
W14	Porta - Alluminio vetro doppio - 125x240	4,249	2,724
W15	Finestra - Alluminio vetro doppio - 160x60	4,682	2,724
W16	Finestra - Alluminio vetro doppio - 270x60	4,568	2,724
W17	Finestra - Alluminio vetro doppio - 70x95	5,022	2,940
W18	Finestra - Alluminio vetro doppio - 175x95	4,696	2,940
W19	Finestra - Alluminio vetro doppio - 260x95	4,668	2,940
W2	Finestra - Alluminio vetro singolo - 65x60	4,998	3,759
W20	Finestra - Alluminio vetro doppio - 87x95	4,807	2,940
W21	Finestra - Alluminio vetro singolo - 265x60	4,946	3,759
W3	Finestra - Alluminio vetro singolo - 265x60	5,624	4,828
W5	Finestra - Legno+Alluminio vetro singolo - 170x195	3,521	3,788
W6	Finestra - Legno+Alluminio vetro singolo - 270x195	3,516	3,788
W7	Porta - Alluminio vetro doppio - 260x215	4,250	2,940
W8	Finestra - Alluminio vetro doppio - 260x100	4,187	2,940
W9	Porta - Alluminio vetro doppio - 260x215	5,128	2,940

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	Centro di Cultura Comunicazione e Media	UNI/TS 11300 e UNI 10339	UNI/TS 11300 e UNI 10339
2	Alloggio custode	UNI/TS 11300 e UNI 10339	UNI/TS 11300 e UNI 10339

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Centro di Cultura Comunicazione e Media

Superficie disperdente S	3367,83	m ²
Valore di progetto H' _T	1,02	W/m ² K

Alloggio custode

Superficie disperdente S	208,89	m ²
Valore di progetto H' _T	0,86	W/m ² K

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	139,87	kWh/m ²
---------------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	10,22	kWh/m ²
---------------------------------------	--------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	199,17	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	3,91	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	44,95	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	1,42	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	249,44	kWh/m ²

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	238,11	kWh/m ²
--	---------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	P _n [kW]	η ₁₀₀ [%]	η _{gn,Pn} [%]	Verifica
Caldaia a condensazione	Riscaldamento	208,05	97,2	94,6	Positiva
Caldaia a condensazione	Riscaldamento	182,55	97,0	94,5	Positiva

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	345494	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	11,33	kWh/m ²
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	249,44	kWh/m ²

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 4 Rif.: **Allegati alla presente relazione**
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 2 Rif.: **Allegati alla presente relazione**
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 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.: **Allegati alla presente relazione**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: **Allegati alla presente relazione**
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, 27/09/2016

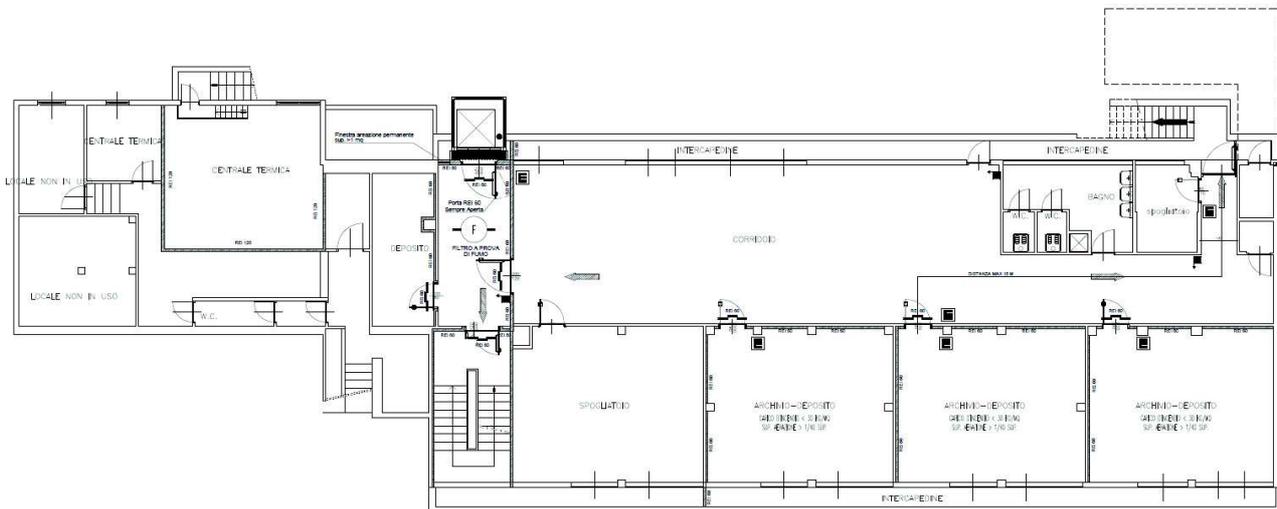
Il Tecnico

(ing. Ferro Enrico)

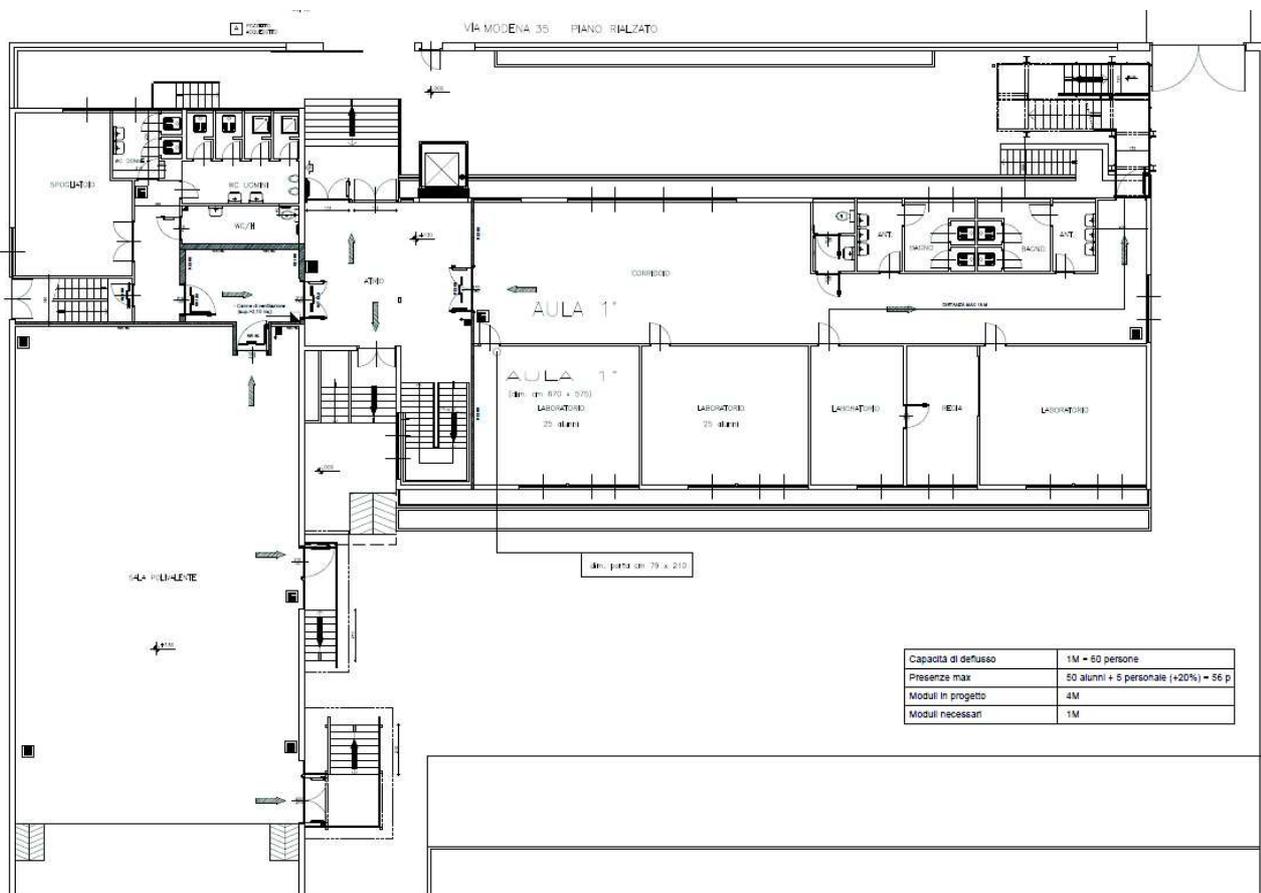


10. ALLEGATO – PLANIMETRIE DI CIASCUN PIANO DELL'EDIFICIO

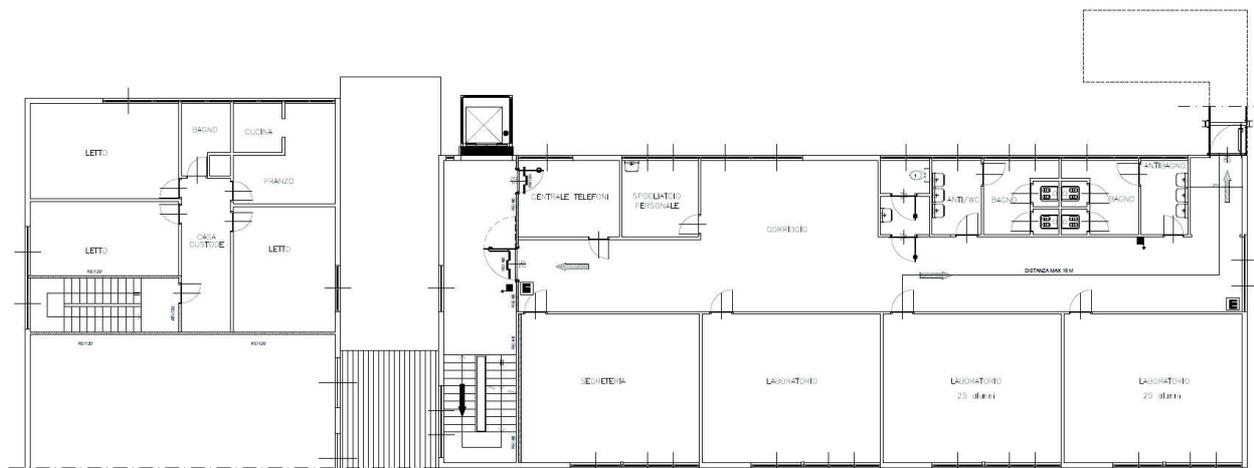
Di seguito si riportano le planimetrie e la sezione inerenti i diversi piani dell'edificio oggetto della presente relazione tecnica.



Pianta piano seminterrato

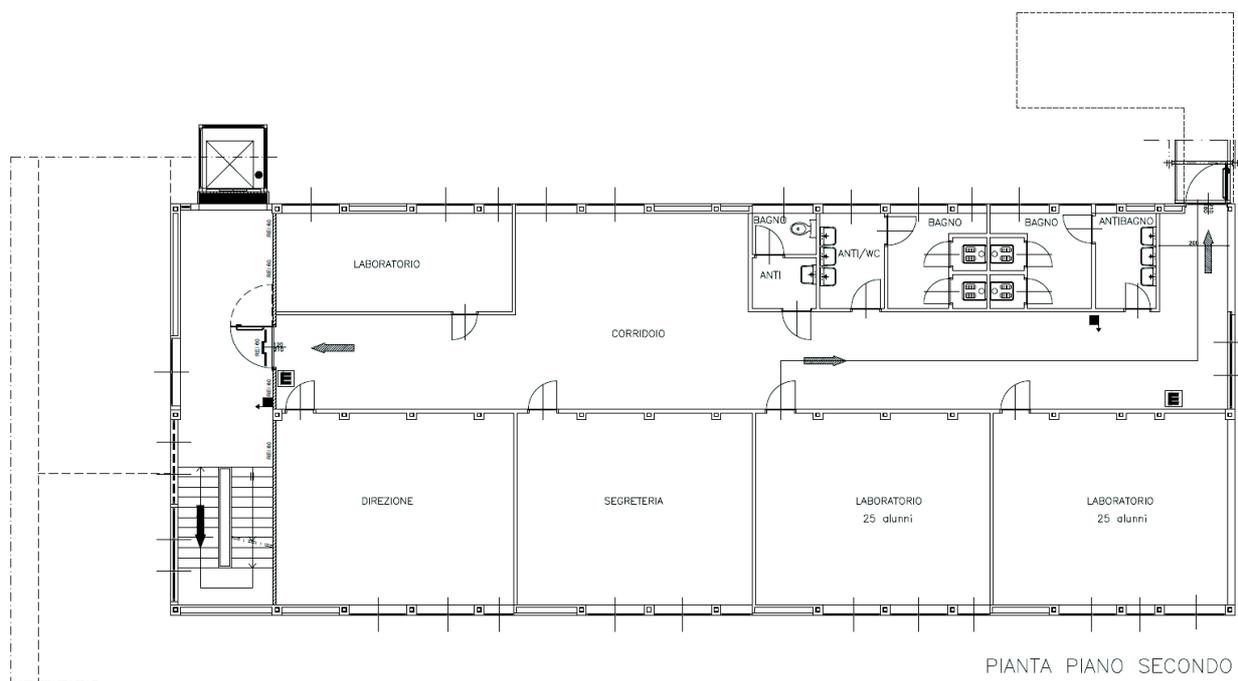


Pianta piano rialzato



PIANTA PIANO PRIMO

Pianta piano primo



PIANTA PIANO SECONDO

Pianta piano secondo



Sezione trasversale manica laboratori



Sezione trasversale manica ex- palestra

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

EDIFICIO ***Centro di Cultura Comunicazione e Media***
INDIRIZZO ***Via Modena 35***
COMMITTENTE ***IREN Servizi e Innovazione S.p.a.***
INDIRIZZO ***Corso Svizzera, 95***
COMUNE ***Torino***

Rif. ***Via Modena 35 legge10.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.17.31

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: *Sottofinestra 28 cm*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **1,093** W/m²K

Spessore **280** mm

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

Permeanza **165,97**
5 10⁻¹²kg/sm²Pa

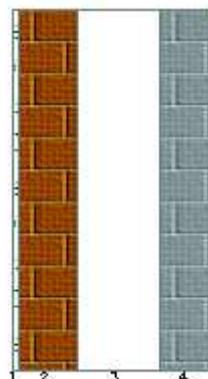
Massa superficiale
(con intonaci) **124** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **110** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,819** W/m²K

Fattore attenuazione **0,749** -

Sfasamento onda termica **-4,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	115,00	0,639	0,180	-	-	-
4	Blocco semipieno	75,00	0,288	0,260	640	0,84	5
-	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 Ferro W4 110x215*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **2,623** W/m²K

Spessore **40** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **78** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **78** kg/m²

Trasmittanza periodica **2,598** W/m²K

Fattore attenuazione **0,990** -

Sfasamento onda termica **-0,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	5,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,167	0,180	-	-	-
3	Acciaio	5,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Muro vs esterno 28 cm*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,553** W/m²K

Spessore **320** mm

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

Permeanza **160,64**
3 10⁻¹²kg/sm²Pa

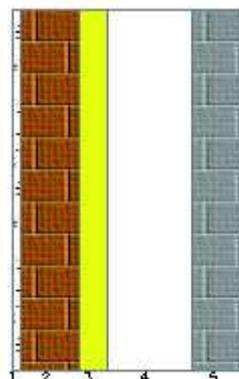
Massa superficiale
(con intonaci) **126** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **112** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,397** W/m²K

Fattore attenuazione **0,717** -

Sfasamento onda termica **-5,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	Mattoni forati	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	40,00	0,042	0,952	40	1,03	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	115,00	0,639	0,180	-	-	-
5	Blocco semipieno	75,00	0,288	0,260	640	0,84	5
-	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 ascensore 120x200*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	3,846	W/m ² K
Spessore	2	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,4	°C
Permeanza	0,010	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	16	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	16	kg/m ²
Trasmittanza periodica	3,843	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,999	-
Sfasamento onda termica	-0,1	h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	2,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Muro vs terra 44 cm

Codice: M5

Trasmittanza termica **1,421** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,665** W/m²K

Spessore **440** mm

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

Permeanza **6,750** 10⁻¹²kg/sm²Pa

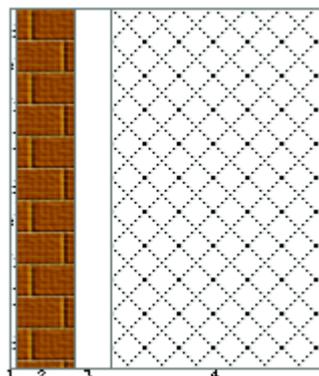
Massa superficiale
(con intonaci) **796** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **782** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,425** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,278	0,180	-	-	-
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	300,00	2,150	0,140	2400	1,00	96
-	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	-

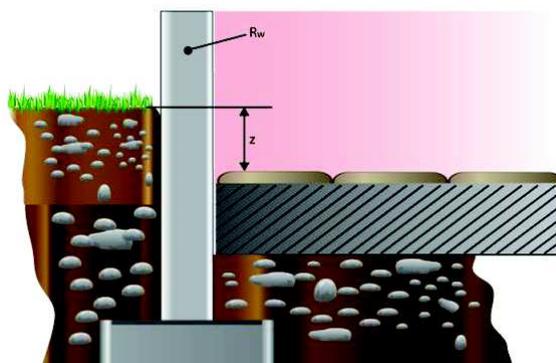
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento contro terra

Codice: P1

Area del pavimento		364,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		85,26 m
Spessore pareti perimetrali esterne		440 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	2,100 m
Parete controterra associata	R_w	M5



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 non climatizzato 10 cm*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica	2,047	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)	90	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	62	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,854	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,906	-
Sfasamento onda termica	-2,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	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 60 80x200 vs nc*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica **1,448** W/m²K

Spessore **70** mm

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

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **158** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **158** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,343** W/m²K

Fattore attenuazione **0,927** -

Sfasamento onda termica **-2,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	10,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	40,00	0,222	0,180	-	-	-
3	Lana di roccia	10,00	0,040	0,250	150	0,84	1
4	Acciaio	10,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Muro vs intercapedine 44 cm*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica **1,041** W/m²K

Spessore **440** mm

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

Permeanza **263,15**
8 10⁻¹²kg/sm²Pa

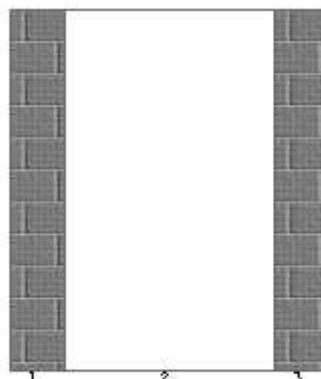
Massa superficiale
(con intonaci) **96** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **96** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,845** W/m²K

Fattore attenuazione **0,812** -

Sfasamento onda termica **-3,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Blocco semipieno	75,00	0,288	0,260	640	0,84	5
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	290,00	1,611	0,180	-	-	-
3	Blocco semipieno	75,00	0,288	0,260	640	0,84	5
-	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 Legno 80x210 vs nc*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica **1,478** W/m²K

Spessore **50** mm

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

Permeanza **6,400** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **23** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **23** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,425** W/m²K

Fattore attenuazione **0,964** -

Sfasamento onda termica **-1,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	50,00	0,120	0,417	450	1,60	625
-	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 REI 60 vs nc 31 cm*

Codice: *M10*

Trasmittanza termica **0,953** W/m²K

Spessore **311** mm

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

Permeanza **78,833** 10⁻¹²kg/sm²Pa

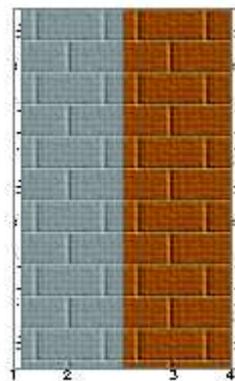
Massa superficiale
(con intonaci) **289** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **261** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,315** W/m²K

Fattore attenuazione **0,330** -

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 gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	Blocco semipieno	141,00	0,455	0,310	1043	0,84	7
3	Mattone forato	150,00	0,333	0,450	760	0,84	9
4	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	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	-

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 esterno 35 cm

Codice: M11

Trasmittanza termica **0,539** W/m²K

Spessore **350** mm

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

Permeanza **250,00**
0 10⁻¹²kg/sm²Pa

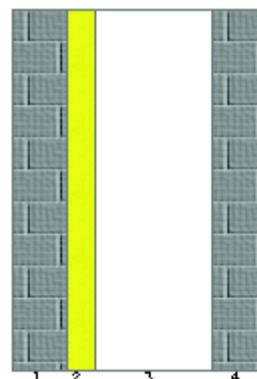
Massa superficiale
(con intonaci) **98** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **98** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,429** W/m²K

Fattore attenuazione **0,796** -

Sfasamento onda termica **-4,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Blocco semipieno	75,00	0,288	0,260	640	0,84	5
2	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	40,00	0,042	0,952	40	1,03	1
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	160,00	0,889	0,180	-	-	-
4	Blocco semipieno	75,00	0,288	0,260	640	0,84	5
-	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 vespaio areato 8 cm*

Codice: *M12*

Trasmittanza termica **2,493** W/m²K

Spessore **80** mm

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

Permeanza **277,77**
8 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **62** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **62** kg/m²

Trasmittanza periodica **2,416** W/m²K

Fattore attenuazione **0,969** -

Sfasamento onda termica **-1,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

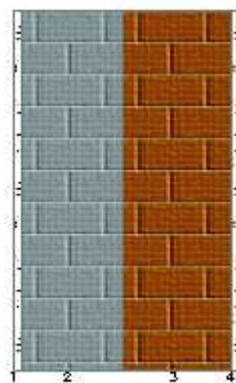
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muro REI 60 vs Terra 31 cm*

Codice: *M13*

Trasmittanza termica	1,043	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,000	W/m ² K
Spessore	311	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	78,833	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	289	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	261	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,403	W/m ² K
Fattore attenuazione	∞	-
Sfasamento onda termica	-8,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	Blocco semipieno	141,00	0,455	0,310	1043	0,84	7
3	Mattone forato	150,00	0,333	0,450	760	0,84	9
4	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Muro REI 60 vs Intercapedine 31 cm*

Codice: *M14*

Trasmittanza termica **0,953** W/m²K

Spessore **311** mm

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

Permeanza **78,833** 10⁻¹²kg/sm²Pa

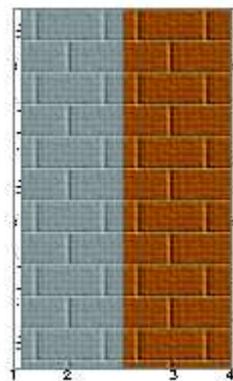
Massa superficiale
(con intonaci) **289** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **261** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,315** W/m²K

Fattore attenuazione **0,330** -

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 gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	Blocco semipieno	141,00	0,455	0,310	1043	0,84	7
3	Mattone forato	150,00	0,333	0,450	760	0,84	9
4	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	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	-

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

Descrizione della struttura: *Muro divisorio 10 cm*

Codice: *M15*

Trasmittanza termica	2,047	W/m ² K
Spessore	100	mm
Permeanza	217,39 1	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	90	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	62	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,854	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,906	-
Sfasamento onda termica	-2,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Porta legno interna zona climatizzata 80x210*

Codice: *M16*

Trasmittanza termica **1,478** W/m²K

Spessore **50** mm

Permeanza **6,400** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **23** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **23** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,425** W/m²K

Fattore attenuazione **0,964** -

Sfasamento onda termica **-1,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	50,00	0,120	0,417	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Pavimento contro terra*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **1,963** W/m²K

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

Spessore **370** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

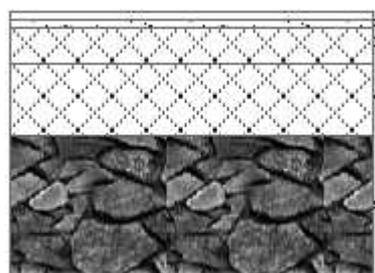
Massa superficiale
(con intonaci) **703** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **683** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,391** W/m²K

Fattore attenuazione **1,168** -

Sfasamento onda termica **-10,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	100,00	2,150	0,047	2400	1,00	96
5	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	200,00	1,200	0,167	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

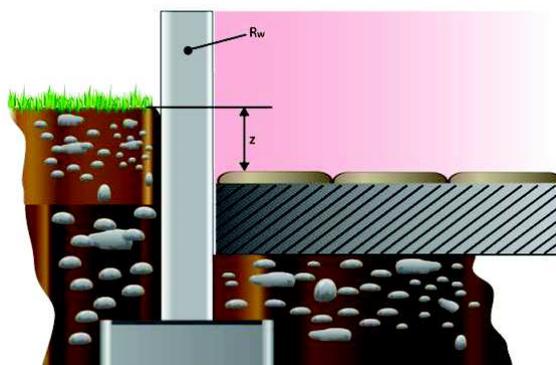
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento contro terra

Codice: P1

Area del pavimento		364,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		85,26 m
Spessore pareti perimetrali esterne		440 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	2,100 m
Parete controterra associata	R_w	M5

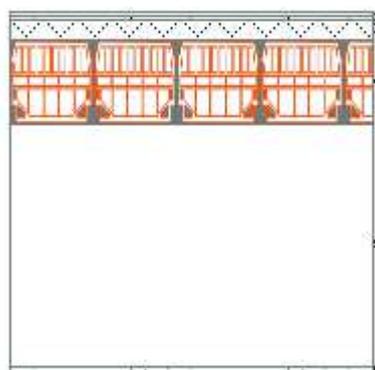


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,968	W/m ² K
Spessore	870	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	352	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	323	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,225	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,232	-
Sfasamento onda termica	-9,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	587,50	2,404	0,244	-	-	-
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	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 vespaio areato*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica **1,555** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,804** W/m²K

Spessore **260** mm

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

Permeanza **1,953** 10⁻¹²kg/sm²Pa

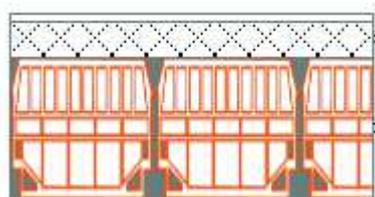
Massa superficiale
(con intonaci) **312** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **312** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,696** W/m²K

Fattore attenuazione **0,865** -

Sfasamento onda termica **-7,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in gomma	10,00	0,170	0,059	1200	1,40	10000
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m 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	-

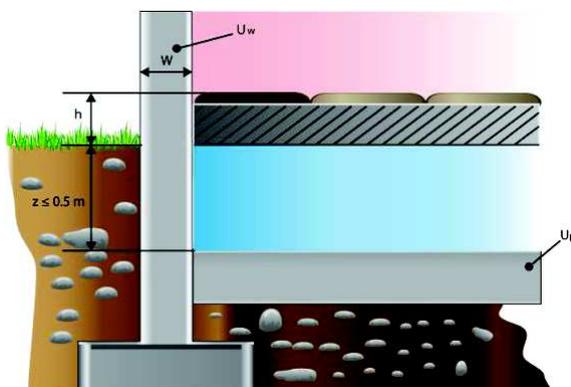
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Pavimento vs vespaio areato

Codice: P3

Area del pavimento		281,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		71,20 m
Spessore pareti perimetrali esterne		350 mm
Conducibilità termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	1,30 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	2,70 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	3,55 W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,05 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,02



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

Descrizione della struttura: *Pavimento vespaio areato*

Codice: *P4*

Trasmittanza termica **3,553** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,578** W/m²K

Spessore **50** mm

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

Permeanza **200,00**
0 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **80** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **80** kg/m²

Trasmittanza periodica **3,464** W/m²K

Fattore attenuazione **5,990** -

Sfasamento onda termica **-1,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

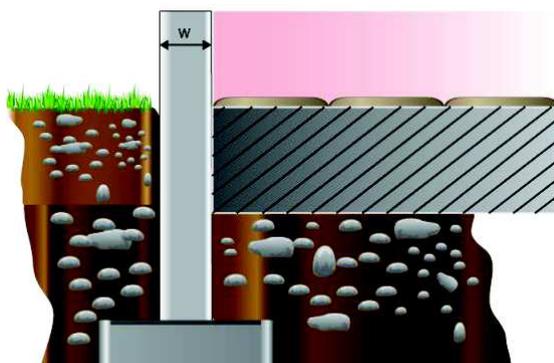
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento vespaio areato

Codice: P4

Area del pavimento	281,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	71,20 m
Spessore pareti perimetrali esterne	80 mm
Conduktività termica del terreno	2,00 W/mK



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

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano vs nc*

Codice: *P5*

Trasmittanza termica **1,345** W/m²K

Spessore **280** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

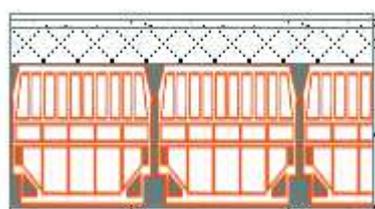
Massa superficiale
(con intonaci) **357** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **323** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,417** W/m²K

Fattore attenuazione **0,310** -

Sfasamento onda termica **-8,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Soffitto sala polivalente*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,729** W/m²K

Spessore **655** mm

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

Permeanza **0,010** 10⁻¹²kg/sm²Pa

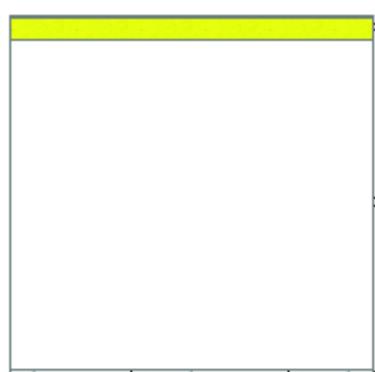
Massa superficiale
(con intonaci) **26** kg/m²

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

Trasmittanza periodica **0,726** W/m²K

Fattore attenuazione **0,996** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Acciaio	2,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	40,00	0,042	0,952	40	1,03	1
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	600,00	3,750	0,160	-	-	-
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	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 vs sottotetto

Codice: S2

Trasmittanza termica **1,259** W/m²K

Spessore **863** mm

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

Permeanza **78,895** 10⁻¹²kg/sm²Pa

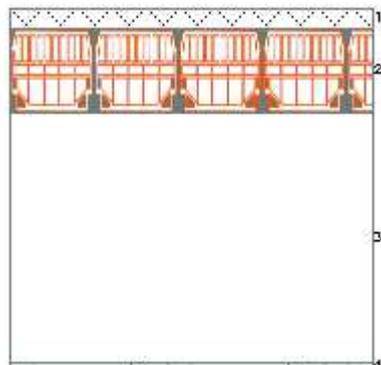
Massa superficiale
(con intonaci) **309** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **300** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,472** W/m²K

Fattore attenuazione **0,375** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
2	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	600,00	3,750	0,160	-	-	-
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

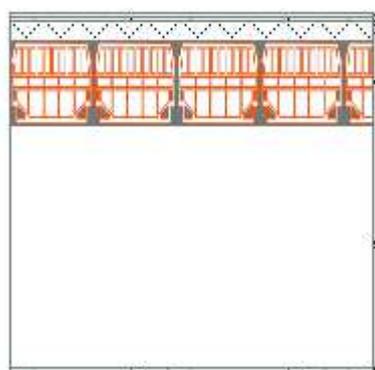
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica	1,236	W/m ² K
Spessore	870	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	352	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	323	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,411	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,332	-
Sfasamento onda termica	-8,4	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	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	587,50	3,672	0,160	-	-	-
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	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: *Soletta interpiano vs nc*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica **1,657** W/m²K

Spessore **280** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

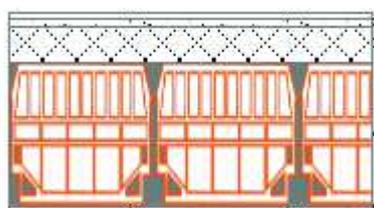
Massa superficiale
(con intonaci) **357** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **323** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,724** W/m²K

Fattore attenuazione **0,437** -

Sfasamento onda termica **-7,6** 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	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Soffitto custode*

Codice: *S5*

Trasmittanza termica	0,729	W/m ² K
Spessore	456	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,4	°C
Permeanza	0,007	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	34	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	25	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,725	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,994	-
Sfasamento onda termica	-0,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Acciaio	3,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	40,00	0,042	0,952	40	1,03	1
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	400,00	2,500	0,160	-	-	-
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Solaio copertura atrio*

Codice: *S6*

Trasmittanza termica **3,158** W/m²K

Spessore **125** mm

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

Permeanza **0,006** 10⁻¹²kg/sm²Pa

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

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



Trasmittanza periodica **2,161** W/m²K

Fattore attenuazione **0,684** -

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

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	12,00	0,260	0,046	1300	1,00	188000
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	60,00	2,150	0,028	2400	1,00	96
4	Acciaio	3,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

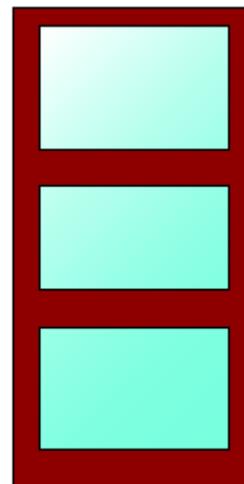
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Porta - Alluminio vetro doppio - 128x255*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,512	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,506	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

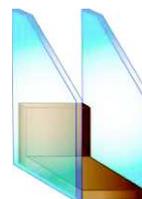
Larghezza		128,0	cm
Altezza		255,0	cm

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	3,264	m ²
Area vetro	A_g	1,850	m ²
Area telaio	A_f	1,414	m ²
Fattore di forma	F_f	0,57	-
Perimetro vetro	L_g	9,700	m
Perimetro telaio	L_f	7,660	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130



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 **4,512** 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 singolo - 65x60*

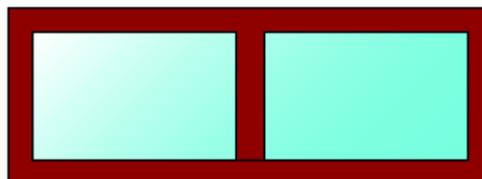
Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,998	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,759	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		165,0	cm
Altezza		60,0	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	0,990	m ²
Area vetro	A_g	0,612	m ²
Area telaio	A_f	0,378	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	4,540	m
Perimetro telaio	L_f	4,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,998	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 singolo - 265x60*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,624	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		265,0	cm
Altezza		60,0	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	1,590	m ²
Area vetro	A_g	1,008	m ²
Area telaio	A_f	0,582	m ²
Fattore di forma	F_f	0,63	-
Perimetro vetro	L_g	7,220	m
Perimetro telaio	L_f	6,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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

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	6,339	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

27 W - Parete - Telaio

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,175** W/mK

Lunghezza perimetrale

6,50 m

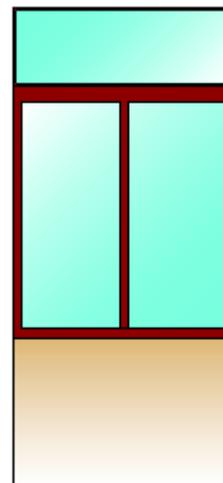
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra - Legno+Alluminio vetro singolo - 170x195*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,521	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,788	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		170,0	cm
Altezza		195,0	cm
Altezza sopra luce		60,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	4,335	m ²
Area vetro	A_g	3,607	m ²
Area telaio	A_f	0,728	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	14,500	m
Perimetro telaio	L_f	8,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



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 **2,762** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M1 Sottofinestra 28 cm**

Trasmittanza termica U **1,093** W/m²K

Altezza H_{sott} **116,0** cm

Area **1,97** m²

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

Descrizione della finestra: *Finestra - Legno+Alluminio vetro singolo - 270x195*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,516	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,788	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

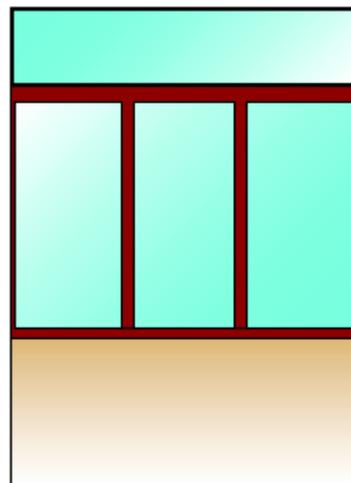
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		270,0	cm
Altezza		195,0	cm
Altezza sopra luce		60,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	6,885	m ²
Area vetro	A_g	5,707	m ²
Area telaio	A_f	1,178	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	21,760	m
Perimetro telaio	L_f	10,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,759** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M1 Sottofinestra 28 cm**

Trasmittanza termica U **1,093** W/m²K

Altezza H_{sott} **116,0** cm

Area **3,13** m²

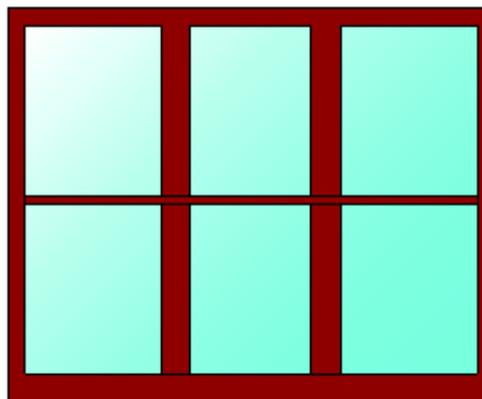
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Porta - Alluminio vetro doppio - 260x215*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,250	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,940	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

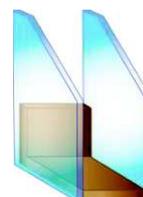
Larghezza		260,0	cm
Altezza		215,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	5,590	m ²
Area vetro	A_g	3,882	m ²
Area telaio	A_f	1,708	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	19,480	m
Perimetro telaio	L_f	9,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,547** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,175** W/mK

Lunghezza perimetrale **9,50** m

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 - 260x100*

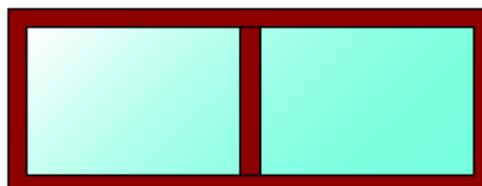
Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,187	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,940	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

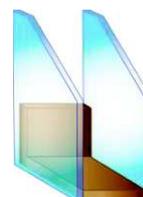
Larghezza		260,0	cm
Altezza		100,0	cm

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	2,600	m ²
Area vetro	A_g	1,840	m ²
Area telaio	A_f	0,760	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	7,800	m
Perimetro telaio	L_f	7,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,671** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,175** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,20** m

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

Descrizione della finestra: *Porta - Alluminio vetro doppio - 260x215*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,128	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,940	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

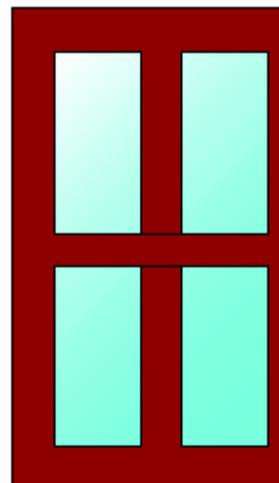
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

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		210,0	cm

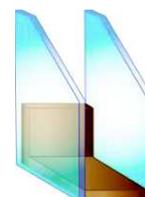


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	2,520	m ²
Area vetro	A_g	1,208	m ²
Area telaio	A_f	1,312	m ²
Fattore di forma	F_f	0,48	-
Perimetro vetro	L_g	9,400	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,586** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,175** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,60** m

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

Descrizione della finestra: *Porta - Alluminio vetro doppio - 160x210*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,564	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,724	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

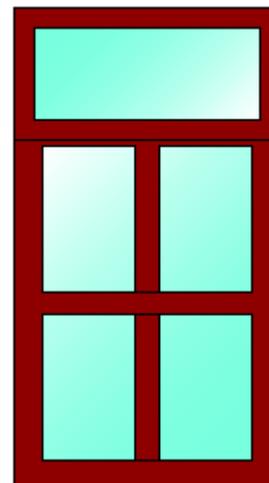
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

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		210,0	cm
Altezza sopra luce		80,0	cm

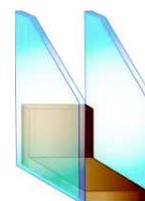


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	4,640	m ²
Area vetro	A_g	2,715	m ²
Area telaio	A_f	1,925	m ²
Fattore di forma	F_f	0,59	-
Perimetro vetro	L_g	15,320	m
Perimetro telaio	L_f	9,000	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	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,903** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,175** W/mK

Lunghezza perimetrale **9,00** m

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 - 50x140*

Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,887	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,724	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

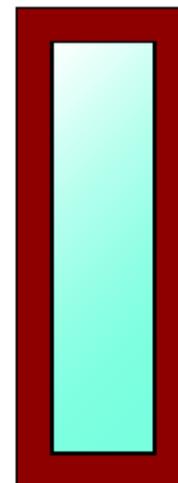
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		50,0	cm
Altezza		140,0	cm

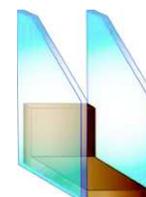


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	0,700	m ²
Area vetro	A_g	0,360	m ²
Area telaio	A_f	0,340	m ²
Fattore di forma	F_f	0,51	-
Perimetro vetro	L_g	3,000	m
Perimetro telaio	L_f	3,800	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	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 **5,836** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,175** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,80** m

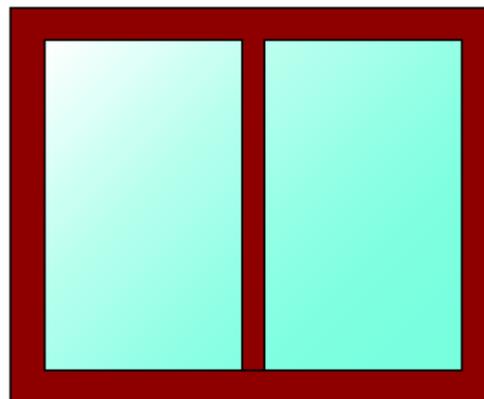
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra - Alluminio vetro doppio - 170x140*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,289	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,940	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

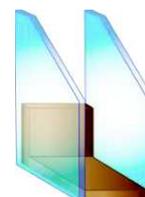
Larghezza		170,0	cm
Altezza		140,0	cm

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	2,380	m ²
Area vetro	A_g	1,626	m ²
Area telaio	A_f	0,754	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	7,460	m
Perimetro telaio	L_f	6,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,744** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,175** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,20** m

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 - 270x140*

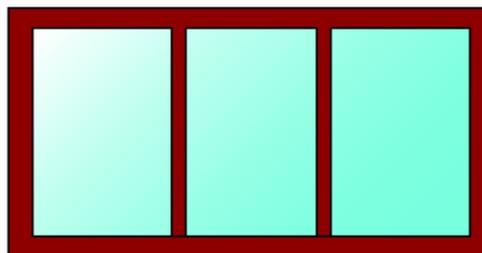
Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,184	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,940	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

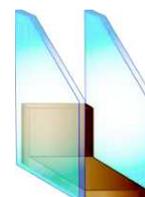
Larghezza		270,0	cm
Altezza		140,0	cm

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	3,780	m ²
Area vetro	A_g	2,679	m ²
Area telaio	A_f	1,101	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	11,600	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	-	-	0,127
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,563** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,175** W/mK

Lunghezza perimetrale **8,20** m

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

Descrizione della finestra: *Porta - Allumini vetro doppio - 125x240*

Codice: *W14*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,249	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,724	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

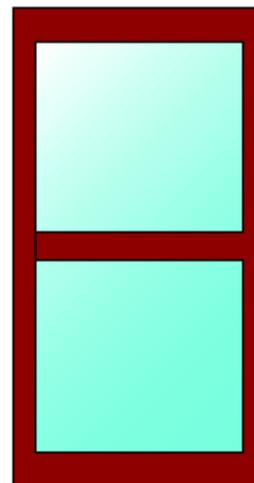
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		125,0	cm
Altezza		240,0	cm

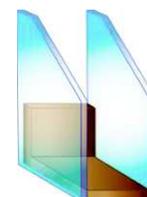


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	1,967	m ²
Area telaio	A_f	1,033	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	7,940	m
Perimetro telaio	L_f	7,300	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	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,674** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,175** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,30** m

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 - 160x60*

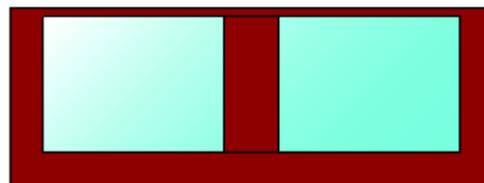
Codice: *W15*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,682	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,724	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

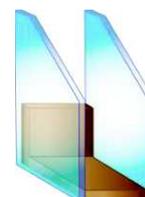
Larghezza		160,0	cm
Altezza		60,0	cm

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	0,960	m ²
Area vetro	A_g	0,540	m ²
Area telaio	A_f	0,420	m ²
Fattore di forma	F_f	0,56	-
Perimetro vetro	L_g	4,200	m
Perimetro telaio	L_f	4,400	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	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,484** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,175** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,40** m

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 - 270x60*

Codice: *W16*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,568	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,724	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

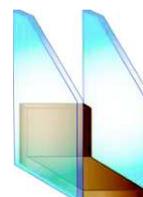
Larghezza		270,0	cm
Altezza		60,0	cm

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	1,620	m ²
Area vetro	A_g	0,954	m ²
Area telaio	A_f	0,666	m ²
Fattore di forma	F_f	0,59	-
Perimetro vetro	L_g	6,940	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	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	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 **5,280** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,175** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,60** m

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 - 70x95*

Codice: *W17*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,022	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,940	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

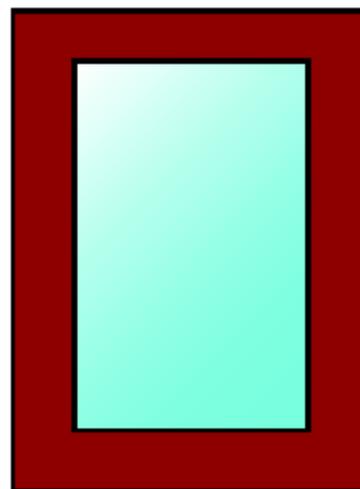
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		70,0	cm
Altezza		95,0	cm

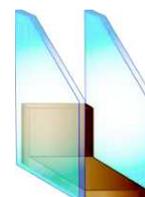


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	0,665	m ²
Area vetro	A_g	0,336	m ²
Area telaio	A_f	0,329	m ²
Fattore di forma	F_f	0,50	-
Perimetro vetro	L_g	2,380	m
Perimetro telaio	L_f	3,300	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,889** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,175** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,30** m

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 - 175x95*

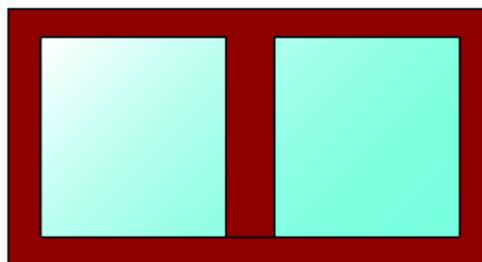
Codice: *W18*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,696	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,940	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

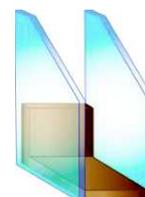
Larghezza		175,0	cm
Altezza		95,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	1,663	m ²
Area vetro	A_g	0,971	m ²
Area telaio	A_f	0,692	m ²
Fattore di forma	F_f	0,58	-
Perimetro vetro	L_g	5,580	m
Perimetro telaio	L_f	5,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,264** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,175** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,40** m

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 - 260x95*

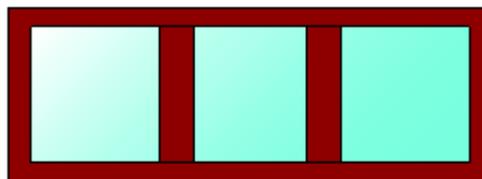
Codice: *W19*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,668	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,940	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

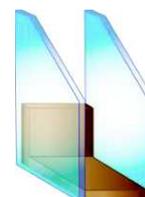
Larghezza		260,0	cm
Altezza		95,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	2,470	m ²
Area vetro	A_g	1,460	m ²
Area telaio	A_f	1,010	m ²
Fattore di forma	F_f	0,59	-
Perimetro vetro	L_g	8,380	m
Perimetro telaio	L_f	7,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,171** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,175** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,10** m

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 - 87x95*

Codice: *W20*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,807	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,940	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

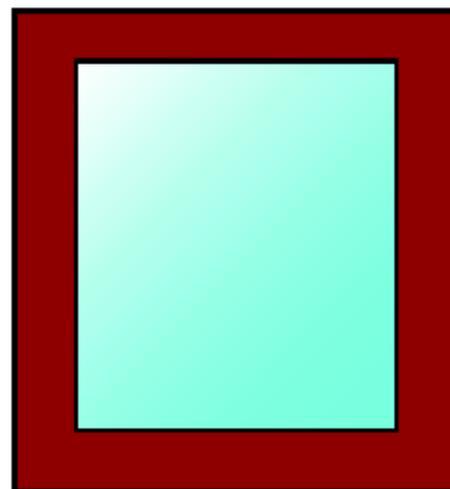
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		87,0	cm
Altezza		95,0	cm

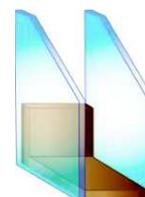


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	0,826	m ²
Area vetro	A_g	0,460	m ²
Area telaio	A_f	0,367	m ²
Fattore di forma	F_f	0,56	-
Perimetro vetro	L_g	2,720	m
Perimetro telaio	L_f	3,640	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,577** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z7 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,175** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,64** m

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

Descrizione della finestra: *Finestra - Alluminio vetro singolo - 265x60*

Codice: *W21*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,946	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,759	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		265,0	cm
Altezza		60,0	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	1,590	m ²
Area vetro	A_g	1,008	m ²
Area telaio	A_f	0,582	m ²
Fattore di forma	F_f	0,63	-
Perimetro vetro	L_g	7,220	m
Perimetro telaio	L_f	6,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,946	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura vs sottotetto

Codice: Z1

Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,202 W/mK

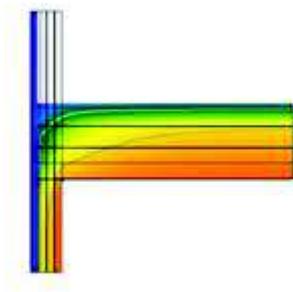
Riferimento

UNI EN ISO 10211

Note

**Giunto parete sporgente con isolamento in intercapedine
interrotto dal solaio- copertura verso ambiente non
climatizzato**

**Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,404
W/mK.**



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti rientrante

Codice: Z2

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,070 W/mK

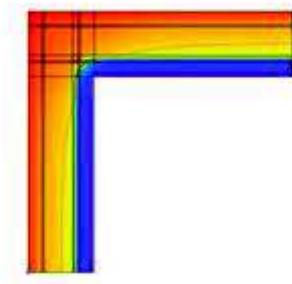
Riferimento

UNI EN ISO 10211

Giunto tra due pareti con isolamento in intercapedine con pilastro in acciaio non isolato (rientrante)

Note

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,140 W/mK.



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti

Codice: Z3

Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,019 W/mK

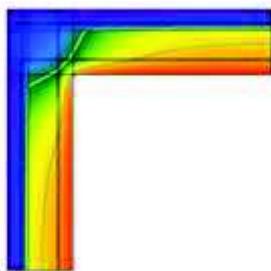
Riferimento

UNI EN ISO 10211

Giunto tre due pareti con isolamento in intercapedine con pilastro in acciaio non isolato

Note

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,038 W/mK.



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *IF - Parete - Solaio interpiano*

Codice: *Z4*

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,126 W/mK

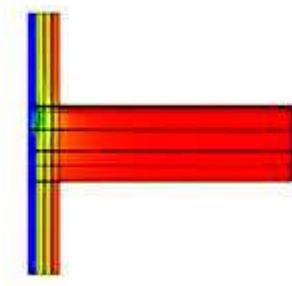
Riferimento

UNI EN ISO 10211

Note

Giunto parete con isolamento in intercapedine – solaio interpiano

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,252 W/mK.



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: P - Parete - Pilastro

Codice: Z5

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,125 W/mK

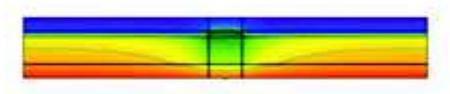
Riferimento

UNI EN ISO 10211

**Giunto parete con isolamento in intercapedine – pilastro
in acciaio non isolato**

Note

**Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,25
W/mK.**



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **W - Parete - Telaio**

Codice: Z7

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,175** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,175** W/mK

Fattore di temperature f_{rsi} **0,594** -

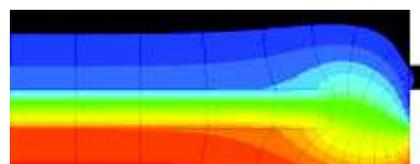
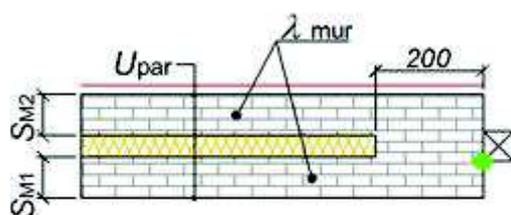
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

W8 - Giunto parete con isolamento in intercapedine interrotto - telaio posto in mezzeria

Note

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,175 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,539	W/m ² K
Conduktività termica muro	λ_{mur}	0,288	W/mK

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	1881,70	m ²
Superficie esterna lorda	3576,72	m ²
Volume netto	6050,50	m ³
Volume lordo	8745,53	m ³
Rapporto S/V	0,41	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 - Centro di Cultura Comunicazione e Media

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	U	Sottofinestra 28 cm	1,093	-8,0	31,45	963	0,9
M2	T	Porta Ferro W4 110x215	2,856	-8,0	2,37	189	0,2
M3	T	Muro vs esterno 28 cm	0,563	-8,0	22,99	381	0,4
M4	U	Porta ascensore 120x200	3,846	-2,4	8,00	689	0,7
M5	G	Muro vs terra 44 cm	0,665	-8,0	45,60	849	0,8
M6	U	Muro vs non climatizzato 10 cm	2,047	3,2	13,85	476	0,5
M7	U	Porta REI 60 80x200 vs nc	1,448	8,8	1,60	26	0,0
M8	U	Muro vs intercapedine 44 cm	1,041	-8,0	102,42	2985	2,8
M9	U	Porta Legno 80x210 vs nc	1,478	3,2	1,60	40	0,0
M10	U	Muro REI 60 vs nc 31 cm	0,953	6,0	32,89	439	0,4
M11	T	Muro vs esterno 35 cm	0,548	-8,0	1227,75	21286	20,2
M14	U	Muro REI 60 vs Intercapedine 31 cm	0,953	-8,0	9,53	254	0,2
P1	G	Pavimento contro terra	0,335	-8,0	393,27	3692	3,5
P3	G	Pavimento vs vespaio areato	0,804	-8,0	301,14	6782	6,4
P5	U	Soletta interpiano vs nc	1,345	3,2	142,54	3220	3,1
S1	U	Soffitto sala polivalente	0,729	0,4	301,14	4302	4,1
S2	U	Soffitto vs sottotetto	1,259	0,4	388,03	9579	9,1
S6	T	Solaio copertura atrio	3,502	-8,0	28,35	2780	2,6

Totale: **58933** **56,0**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	U	Porta - Alluminio vetro doppio - 128x255	4,512	-8,0	3,26	412	0,4
W2	U	Finestra - Alluminio vetro singolo - 65x60	4,998	-8,0	2,97	416	0,4
W3	T	Finestra - Alluminio vetro singolo - 265x60	6,165	-8,0	6,36	1208	1,1
W5	U	Finestra - Legno+Alluminio vetro singolo - 170x195	3,521	-8,0	34,70	3421	3,3
W6	U	Finestra - Legno+Alluminio vetro singolo - 270x195	3,516	-8,0	34,44	3390	3,2
W7	T	Porta - Alluminio vetro doppio - 260x215	4,456	-8,0	5,59	802	0,8
W8	T	Finestra - Alluminio vetro doppio - 260x100	4,396	-8,0	39,00	5393	5,1
W9	T	Porta - Alluminio vetro doppio - 260x215	5,270	-8,0	2,52	428	0,4
W10	T	Porta - Alluminio vetro doppio - 160x210	4,711	-8,0	18,56	2693	2,6
W11	T	Finestra - Alluminio vetro doppio - 50x140	5,016	-8,0	2,10	310	0,3
W12	T	Finestra - Alluminio vetro doppio - 170x140	4,491	-8,0	61,88	8739	8,3
W1	T	Finestra - Alluminio vetro	4,394	-8,0	68,04	9765	9,3

3		doppio - 270x140					
W1 4	T	Porta - Allumini vetro doppio - 125x240	4,414	-8,0	9,00	1168	1,1
W1 5	T	Finestra - Alluminio vetro doppio - 160x60	4,824	-8,0	4,80	681	0,6
W1 6	T	Finestra - Alluminio vetro doppio - 270x60	4,716	-8,0	9,72	1348	1,3
W1 7	T	Finestra - Alluminio vetro doppio - 70x95	5,171	-8,0	1,34	204	0,2
W1 8	T	Finestra - Alluminio vetro doppio - 175x95	4,869	-8,0	3,32	487	0,5
W1 9	T	Finestra - Alluminio vetro doppio - 260x95	4,843	-8,0	2,47	352	0,3
W2 0	T	Finestra - Alluminio vetro doppio - 87x95	4,972	-8,0	1,66	243	0,2
W2 1	U	Finestra - Alluminio vetro singolo - 265x60	4,946	-8,0	1,59	220	0,2

Totale: **41677** **39,6**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L_{Tot} [m]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
Z1	-	R - Parete - Copertura vs sottotetto	-0,202	166,80	-850	-0,8
Z2	-	C - Angolo tra pareti rientrante	0,070	14,05	32	0,0
Z3	-	C - Angolo tra pareti	-0,019	90,30	-54	-0,1
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,126	354,44	1404	1,3
Z5	-	P - Parete - Pilastro	0,125	181,60	713	0,7
Z7	-	W - Parete - Telaio	0,175	621,64	3401	3,2

Totale: **4645** **4,4**

Zona 2 - Alloggio custode

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} [%]
M11	T	Muro vs esterno 35 cm	0,548	-8,0	92,04	1552	28,6
S5	U	Soffitto custode	0,729	0,4	101,17	1445	26,6

Totale: **2997** **55,1**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ_e [°C]	S_{Tot} [m ²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
W1 2	T	Finestra - Alluminio vetro doppio - 170x140	4,491	-8,0	11,90	1616	29,7
W1 3	T	Finestra - Alluminio vetro doppio - 270x140	4,394	-8,0	3,78	488	9,0

Totale: **2104** **38,7**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L_{Tot} [m]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
Z3	-	C - Angolo tra pareti	-0,019	11,40	-7	-0,1

Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,126	28,80	111	2,0
Z5	-	P - Parete - Pilastro	0,125	5,70	23	0,4
Z7	-	W - Parete - Telaio	0,175	39,20	206	3,8
				Totale:	334	6,1

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Centro di Cultura Comunicazione e Media fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	FILTRO VANO SCALA/ASCENSORE P.-1	20,0	0,50	930	207	0	1136	1136
2	SPOGLIATOIO 1	20,0	8,00	1999	8747	0	10747	10747
3	VANO SCALA P.-1	20,0	0,50	936	204	0	1139	1139
5	ARCHIVIO-DEPOSITO 1	20,0	0,50	1977	521	0	2497	2497
6	ARCHIVIO-DEPOSITO 2	20,0	0,50	1986	524	0	2510	2510
14	ARCHIVIO-DEPOSITO 3	20,0	0,50	2459	519	0	2978	2978
16	SPOGLIATOIO 2	20,0	8,00	528	1602	0	2129	2129
17	CORRIDOIO P.-1	20,0	0,50	6142	1481	0	7623	7623
18	WC1	20,0	8,00	18	363	0	381	381
19	WC2	20,0	8,00	18	374	0	392	392
20	BAGNO	20,0	8,00	951	2451	0	3401	3401
21	SALA POLIVALENTE	20,0	2,40	24457	33713	0	58170	58170
22	VANO SCALA	20,0	0,50	1013	118	0	1131	1131
23	FILTRO VANO SCALA/ASCENSORE P.0	20,0	0,50	400	211	0	611	611
24	CORRIDOIO SPOGLIATOIO	20,0	0,50	271	147	0	418	418
25	WC/H	20,0	8,00	200	1682	0	1882	1882
26	SPOGLIATOIO 3	20,0	8,00	1894	6667	0	8562	8562
27	WC DONNE	20,0	8,00	765	1619	0	2384	2384
28	WC UOMINI	20,0	8,00	1553	3976	0	5528	5528
29	BAGNO 3	20,0	8,00	422	470	0	893	893
30	BAGNO 2	20,0	8,00	440	1851	0	2292	2292
31	BAGNO 1	20,0	8,00	434	1790	0	2224	2224
32	ANTIBAGNO 1	20,0	8,00	271	1173	0	1443	1443
33	ANTIBAGNO 2	20,0	8,00	247	1111	0	1358	1358
34	ANTIBAGNO 3	20,0	8,00	0	543	0	543	543
35	LABORATORIO 1	20,0	2,73	1391	2867	0	4258	4258
36	LABORATORIO 2	20,0	2,73	1422	2904	0	4326	4326
37	LABORATORIO 3	20,0	2,73	663	1621	0	2284	2284
38	LABORATORIO 4	20,0	2,73	1872	2904	0	4777	4777
39	REGIA	20,0	2,35	759	1069	0	1828	1828
40	CORRIDOIO P.0	20,0	0,50	3828	1710	0	5538	5538
41	ATRIO	20,0	0,50	7213	788	0	8001	8001
42	VANO SCALA P.1	20,0	0,50	2226	443	0	2669	2669
43	CENTRALE TELEFONI	20,0	2,35	577	725	0	1302	1302
44	SPOGLIATOIO PERSONALE	20,0	8,00	685	1862	0	2547	2547
45	CORRIDOIO P.1	20,0	0,50	2657	1421	0	4078	4078

46	SEGRETERIA	20,0	2,35	1431	2519	0	3951	3951
47	LABORATORIO 5	20,0	2,73	1451	2904	0	4356	4356
48	LABORATORIO 6	20,0	2,73	1451	2904	0	4356	4356
49	LABORATORIO 7	20,0	2,73	1929	2904	0	4833	4833
50	BAGNO 6	20,0	8,00	429	506	0	936	936
51	BAGNO 5	20,0	8,00	452	1915	0	2367	2367
52	BAGNO 4	20,0	8,00	445	1851	0	2296	2296
53	ANTIBAGNO 4	20,0	8,00	278	1213	0	1491	1491
54	ANTIBAGNO 5	20,0	8,00	253	1149	0	1402	1402
55	ANTIBAGNO 6	20,0	8,00	0	543	0	543	543
56	VANO SCALA P.2	20,0	0,50	3365	423	0	3788	3788
57	LABORATORIO 10	20,0	2,73	1780	1455	0	3236	3236
59	DIREZIONE	20,0	2,35	2477	2492	0	4969	4969
60	SEGRETERIA 2	20,0	2,73	2431	2852	0	5283	5283
61	LABORATORIO 8	20,0	2,73	2467	2852	0	5319	5319
62	LABORATORIO 9	20,0	2,73	2913	2852	0	5765	5765
63	CORRIDOIO P.2	20,0	0,50	5984	1493	0	7476	7476
64	BAGNO 7	20,0	8,00	662	1726	0	2387	2387
65	BAGNO 8	20,0	8,00	675	1785	0	2461	2461
66	ANTIBAGNO 7	20,0	8,00	422	1130	0	1552	1552
67	ANTIBAGNO 8	20,0	8,00	354	1070	0	1424	1424

Totale: **105255** **128917** **0** **234172** **234172**

Zona 2 - Alloggio custode fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	CAMERA 1_CUSTODE	20,0	0,57	772	245	0	1016	1016
2	CAMERA 2_CUSTODE	20,0	0,57	1341	327	0	1668	1668
3	BAGNO_CUSTODE	20,0	4,00	823	480	0	1303	1303
4	CUCINA_CUSTODE	20,0	4,00	194	384	0	578	578
5	SOGGIORNO_CUSTODE	20,0	0,57	1119	173	0	1293	1293
6	INGRESSO_CUSTODE	20,0	0,57	171	170	0	341	341
7	CAMERA 3_CUSTODE	20,0	0,57	1015	291	0	1306	1306

Totale: **5435** **2070** **0** **7505** **7505**

Totale Edificio: 110691 130987 0 241678 241678

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>Centro di Cultura Comunicazione e Media</i>	8367,09	5801,04	1794,17	2012,46	3367,83	0,40
2	<i>Alloggio custode</i>	378,45	249,46	87,53	101,18	208,89	0,55
Totale:		8745,53	6050,50	1881,70	2113,64	3576,72	0,41

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	<i>Centro di Cultura Comunicazione e Media</i>	105255	128917	0	234172	234172
2	<i>Alloggio custode</i>	5435	2070	0	7505	7505
Totale:		110691	130987	0	241678	241678

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

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

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

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

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	1794,17 m ²
Superficie esterna lorda	3367,83 m ²
Volume netto	5801,04 m ³
Volume lordo	8367,09 m ³
Rapporto S/V	0,40 m ⁻¹

Zona 2 : Alloggio custode

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

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

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<i>87,53</i>	m ²
Superficie esterna lorda	<i>208,89</i>	m ²
Volume netto	<i>249,46</i>	m ³
Volume lordo	<i>378,45</i>	m ³
Rapporto S/V	<i>0,55</i>	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Centro di Cultura Comunicazione e Media

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]
M2	Porta Ferro W4 110x215	2,623	2,37	6,2
M3	Muro vs esterno 28 cm	0,553	22,99	12,7
M11	Muro vs esterno 35 cm	0,539	1227,75	662,1
S6	Solaio copertura atrio	3,158	28,35	89,5
Z1	R - Parete - Copertura vs sottotetto	-0,202	78,81	-15,9
Z2	C - Angolo tra pareti rientrante	0,070	14,05	1,0
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,019	90,30	-1,7
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,126	354,44	44,7
Z5	P - Parete - Pilastro	0,125	181,60	22,7
Z7	W - Parete - Telaio	0,175	621,64	108,7
W3	Finestra - Alluminio vetro singolo - 265x60	5,624	6,36	35,8
W7	Porta - Alluminio vetro doppio - 260x215	4,250	5,59	23,8
W8	Finestra - Alluminio vetro doppio - 260x100	4,187	39,00	163,3
W9	Porta - Alluminio vetro doppio - 260x215	5,128	2,52	12,9
W10	Porta - Alluminio vetro doppio - 160x210	4,564	18,56	84,7
W11	Finestra - Alluminio vetro doppio - 50x140	4,887	2,10	10,3
W12	Finestra - Alluminio vetro doppio - 170x140	4,289	61,88	265,4
W13	Finestra - Alluminio vetro doppio - 270x140	4,184	68,04	284,7
W14	Porta - Alluminio vetro doppio - 125x240	4,249	9,00	38,2
W15	Finestra - Alluminio vetro doppio - 160x60	4,682	4,80	22,5
W16	Finestra - Alluminio vetro doppio - 270x60	4,568	9,72	44,4
W17	Finestra - Alluminio vetro doppio - 70x95	5,022	1,34	6,7
W18	Finestra - Alluminio vetro doppio - 175x95	4,696	3,32	15,6
W19	Finestra - Alluminio vetro doppio - 260x95	4,668	2,47	11,5
W20	Finestra - Alluminio vetro doppio - 87x95	4,807	1,66	8,0

Totale **1957,7**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
M5	Muro vs terra 44 cm	0,665	45,60	30,3
P1	Pavimento contro terra	0,335	393,27	131,9
P3	Pavimento vs vespaio areato	0,804	301,14	242,2

Totale **404,4**

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]
M1	Sottofinestra 28 cm	1,093	31,45	1,00	34,4
M4	Porta ascensore 120x200	3,846	8,00	0,80	24,6
M6	Muro vs non climatizzato 10 cm	2,047	13,85	0,60	17,0
M7	Porta REI 60 80x200 vs nc	1,448	1,60	0,40	0,9
M8	Muro vs intercapedine 44 cm	1,041	102,42	1,00	106,6
M9	Porta Legno 80x210 vs nc	1,478	1,60	0,60	1,4
M10	Muro REI 60 vs nc 31 cm	0,953	32,89	0,50	15,7
M14	Muro REI 60 vs Intercapedine 31 cm	0,953	9,53	1,00	9,1
P5	Soletta interpiano vs nc	1,345	142,54	0,60	115,0
S1	Soffitto sala polivalente	0,729	301,14	0,70	153,6
S2	Soffitto vs sottotetto	1,259	388,03	0,70	342,1
Z1	R - Parete - Copertura vs sottotetto	-0,202	87,99	-	-12,4
W1	Porta - Alluminio vetro doppio - 128x255	4,512	3,26	1,00	14,7
W2	Finestra - Alluminio vetro singolo - 65x60	4,998	2,97	1,00	14,8
W5	Finestra - Legno+Alluminio vetro singolo - 170x195	3,521	34,70	1,00	122,2

W6	Finestra - Legno+Alluminio vetro singolo - 270x195	3,516	34,44	1,00	121,1
W21	Finestra - Alluminio vetro singolo - 265x60	4,946	1,59	1,00	7,9

Totale **1088,7**

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	FILTRO VANO SCALA/ASCENSORE P.-1	Naturale	44,28	13,28	0,60	4,4
2	SPOGLIATOIO 1	Naturale	117,15	74,98	0,08	25,0
3	VANO SCALA P.-1	Naturale	43,65	13,10	0,60	4,4
5	ARCHIVIO-DEPOSITO 1	Naturale	111,60	33,48	0,60	11,2
6	ARCHIVIO-DEPOSITO 2	Naturale	112,23	33,67	0,60	11,2
14	ARCHIVIO-DEPOSITO 3	Naturale	111,15	33,35	0,60	11,1
16	SPOGLIATOIO 2	Naturale	21,45	13,73	0,08	4,6
17	CORRIDOIO P.-1	Naturale	317,30	95,19	0,60	31,7
18	WC1	Naturale	4,86	3,11	0,08	1,0
19	WC2	Naturale	5,01	3,21	0,08	1,1
20	BAGNO	Naturale	32,82	21,00	0,08	7,0
21	SALA POLIVALENTE	Naturale	1505,03	1553,20	0,43	517,7
22	VANO SCALA	Naturale	25,23	7,57	0,60	2,5
23	FILTRO VANO SCALA/ASCENSORE P.0	Naturale	45,27	13,58	0,60	4,5
24	CORRIDOIO SPOGLIATOIO	Naturale	31,49	9,45	0,60	3,1
25	WC/H	Naturale	22,53	14,42	0,08	4,8
26	SPOGLIATOIO 3	Naturale	89,29	57,15	0,08	19,0
27	WC DONNE	Naturale	21,68	13,88	0,08	4,6
28	WC UOMINI	Naturale	53,25	34,08	0,08	11,4
29	BAGNO 3	Naturale	6,30	4,03	0,08	1,3
30	BAGNO 2	Naturale	24,79	15,87	0,08	5,3
31	BAGNO 1	Naturale	23,97	15,34	0,08	5,1
32	ANTIBAGNO 1	Naturale	15,70	10,05	0,08	3,4
33	ANTIBAGNO 2	Naturale	14,88	9,52	0,08	3,2
34	ANTIBAGNO 3	Naturale	7,27	4,65	0,08	1,6
35	LABORATORIO 1	Naturale	112,57	132,08	0,43	44,0
36	LABORATORIO 2	Naturale	114,06	133,81	0,43	44,6
37	LABORATORIO 3	Naturale	63,64	74,66	0,43	24,9
38	LABORATORIO 4	Naturale	114,06	133,81	0,43	44,6
39	REGIA	Naturale	48,76	53,85	0,47	17,9
40	CORRIDOIO P.0	Naturale	366,45	109,94	0,60	36,6
41	ATRIO	Naturale	168,81	50,64	0,60	16,9
42	VANO SCALA P.1	Naturale	94,99	28,50	0,60	9,5
43	CENTRALE TELEFONI	Naturale	33,06	36,51	0,47	12,2
44	SPOGLIATOIO PERSONALE	Naturale	24,94	15,96	0,08	5,3
45	CORRIDOIO P.1	Naturale	304,55	91,37	0,60	30,5
46	SEGRETERIA	Naturale	114,88	126,86	0,47	42,3
47	LABORATORIO 5	Naturale	114,06	133,81	0,43	44,6
48	LABORATORIO 6	Naturale	114,06	133,81	0,43	44,6
49	LABORATORIO 7	Naturale	114,06	133,81	0,43	44,6
50	BAGNO 6	Naturale	6,78	4,34	0,08	1,4
51	BAGNO 5	Naturale	25,65	16,42	0,08	5,5
52	BAGNO 4	Naturale	24,79	15,87	0,08	5,3
53	ANTIBAGNO 4	Naturale	16,24	10,40	0,08	3,5
54	ANTIBAGNO 5	Naturale	15,39	9,85	0,08	3,3
55	ANTIBAGNO 6	Naturale	7,27	4,65	0,08	1,6
56	VANO SCALA P.2	Naturale	90,66	27,20	0,60	9,1
57	LABORATORIO 10	Naturale	57,14	67,04	0,43	22,3
59	DIREZIONE	Naturale	113,63	125,48	0,47	41,8
60	SEGRETERIA 2	Naturale	112,00	131,41	0,43	43,8
61	LABORATORIO 8	Naturale	112,00	131,41	0,43	43,8
62	LABORATORIO 9	Naturale	112,00	131,41	0,43	43,8
63	CORRIDOIO P.2	Naturale	319,83	95,95	0,60	32,0
64	BAGNO 7	Naturale	23,11	14,79	0,08	4,9
65	BAGNO 8	Naturale	23,91	15,30	0,08	5,1
66	ANTIBAGNO 7	Naturale	15,13	9,69	0,08	3,2
67	ANTIBAGNO 8	Naturale	14,34	9,17	0,08	3,1

Totale **1436,9**

Zona 2 : Alloggio custode

H_τ: 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 _τ [W/K]
M11	Muro vs esterno 35 cm	0,539	92,04	49,6
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,019	11,40	-0,2
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,126	28,80	3,6
Z5	P - Parete - Pilastro	0,125	5,70	0,7
Z7	W - Parete - Telaio	0,175	39,20	6,9
W12	Finestra - Alluminio vetro doppio - 170x140	4,289	11,90	51,0
W13	Finestra - Alluminio vetro doppio - 270x140	4,184	3,78	15,8

Totale **127,5**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
S5	Soffitto custode	0,729	101,17	0,70	51,6

Totale **51,6**

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	CAMERA 1_CUSTODE	Naturale	45,88	15,72	0,60	5,2
2	CAMERA 2_CUSTODE	Naturale	61,45	21,05	0,60	7,0
3	BAGNO_CUSTODE	Naturale	12,85	4,11	0,08	1,4
4	CUCINA_CUSTODE	Naturale	10,29	3,29	0,08	1,1
5	SOGGIORNO_CUSTODE	Naturale	32,49	11,13	0,60	3,7
6	INGRESSO_CUSTODE	Naturale	31,89	10,93	0,60	3,6
7	CAMERA 3_CUSTODE	Naturale	54,61	18,71	0,60	6,2

Totale **28,3**

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 : Centro di Cultura Comunicazione e Media

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	3367,83	m ²
Superficie utile	1794,17	m ²	Volume lordo	8367,09	m ³
Volume netto	5801,04	m ³	Rapporto S/V	0,40	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	3367,84	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	11804	1033	5346	18183	3316	2928	6244	17,5	0,933	12357
Novembre	31733	1843	13656	47232	3483	5167	8650	17,5	0,979	38761
Dicembre	43644	2213	18601	64458	3453	5339	8793	17,5	0,988	55767
Gennaio	47117	2407	20098	69622	3817	5339	9156	17,5	0,989	60564
Febbraio	37658	2250	16318	56227	4979	4823	9802	17,5	0,981	46609
Marzo	27691	2376	12508	42575	7387	5339	12727	17,5	0,948	30514
Aprile	9649	1358	4610	15618	4304	2584	6887	17,5	0,898	9436
Totali	20929 6	13481	91138	31391 6	30739	31520	62259			25400 6

Zona 2 : Alloggio custode

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	208,89	m ²
Superficie utile	87,53	m ²	Volume lordo	378,45	m ³
Volume netto	249,46	m ³	Rapporto S/V	0,55	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,90	W/m ²	Superficie totale	208,90	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	594	64	105	763	288	175	463	16,3	0,824	381
Novembre	1625	114	269	2008	316	309	624	16,3	0,938	1422
Dicembre	2239	137	367	2742	337	319	655	16,3	0,961	2112
Gennaio	2417	149	396	2962	366	319	685	16,3	0,964	2303
Febbraio	1924	139	322	2384	447	288	735	16,3	0,939	1694
Marzo	1398	147	246	1791	622	319	941	16,3	0,857	985
Aprile	483	84	91	658	329	154	483	16,3	0,773	284
Totali	10680	833	1796	13309	2704	1883	4587			9181

Legenda simboli

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

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

Edificio : Centro di Cultura Comunicazione e Media

Modalità di funzionamento

Circuito Aule

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

Circuito Palestra

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

Circuito Casa Custode

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,1	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	94,2	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	92,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	88,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	87,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	70,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,2	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	95,8	88,3	87,6
Caldaia a condensazione - Analitico	94,7	88,7	88,3

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 Aule

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Temperatura di mandata di progetto	75,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	155486 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	91,7 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

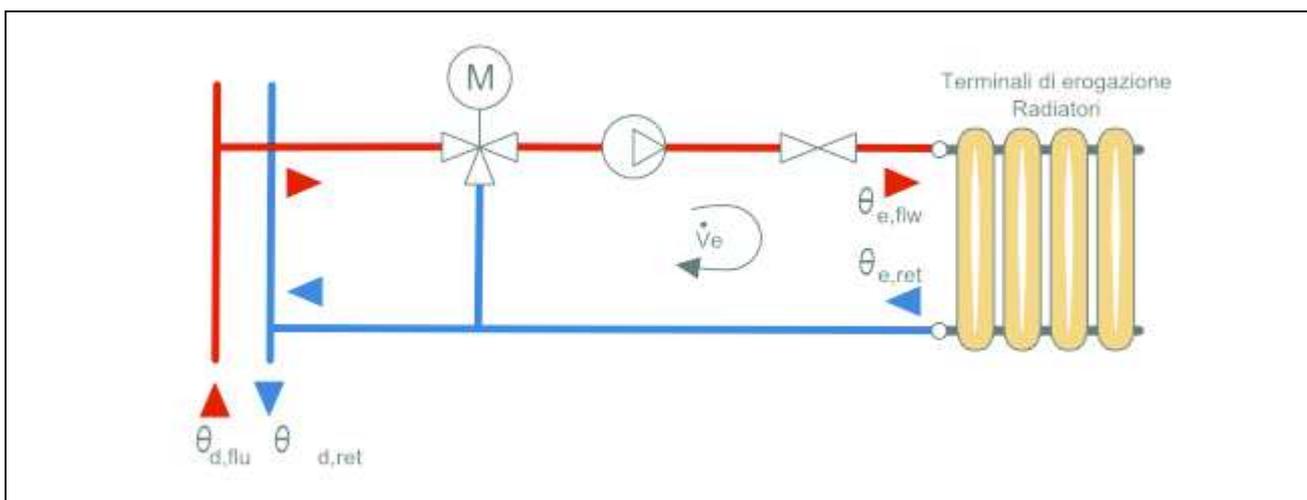
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 2 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

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	4
Fattore di correzione	0,94
Rendimento di distribuzione utenza	92,5 %
Fabbisogni elettrici	535 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	4906,33 kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

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

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,5	40,5	20,5
novembre	30	36,4	46,4	26,4
dicembre	31	41,2	51,2	31,2
gennaio	31	42,6	52,6	32,6
febbraio	28	39,9	49,9	29,9
marzo	31	33,3	43,3	23,3
aprile	15	29,4	39,4	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 Palestra

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori ($t_{media\ acqua} = 45^{\circ}C$)**
 Potenza nominale dei corpi scaldanti **78687** W
 Fabbisogni elettrici **480** W
 Rendimento di emissione **93,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

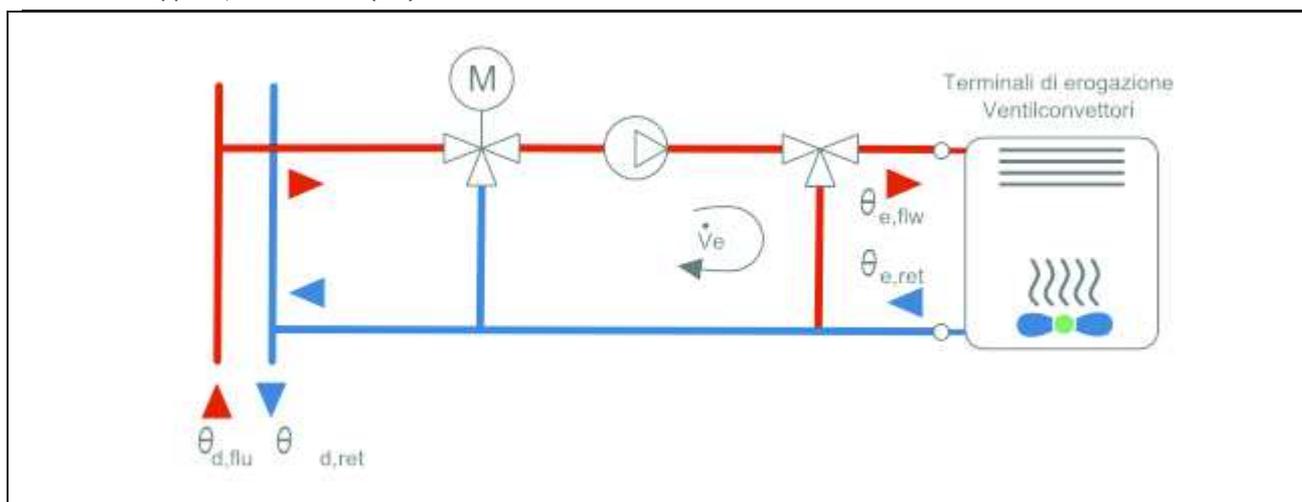
Tipo **Solo climatica (compensazione con sonda esterna)**
 Caratteristiche **--**
 Rendimento di regolazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
 Tipo di impianto **Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne**
 Posizione impianto **-**
 Posizione tubazioni **-**
 Isolamento tubazioni **Isolamento con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissati stabilmente da uno strato protettivo**
 Numero di piani **1**
 Fattore di correzione **0,77**
 Rendimento di distribuzione utenza **94,0** %
 Fabbisogni elettrici **350** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF su ventilatore**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	30,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,00	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	7448,86	kg/h
Criterio di calcolo	Carico medio massimo	70,0 %
Temperatura minima di mandata	40,0	$^{\circ}\text{C}$
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	39,2	40,0	38,4
novembre	30	38,7	40,0	37,5
dicembre	31	38,3	40,0	36,6
gennaio	31	38,2	40,0	36,3
febbraio	28	38,4	40,0	36,8
marzo	31	39,0	40,0	37,9
aprile	15	39,3	40,0	38,6

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

Circuito Casa 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	75,0 $^{\circ}\text{C}$
Potenza nominale dei corpi scaldanti	7505 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	91,7 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

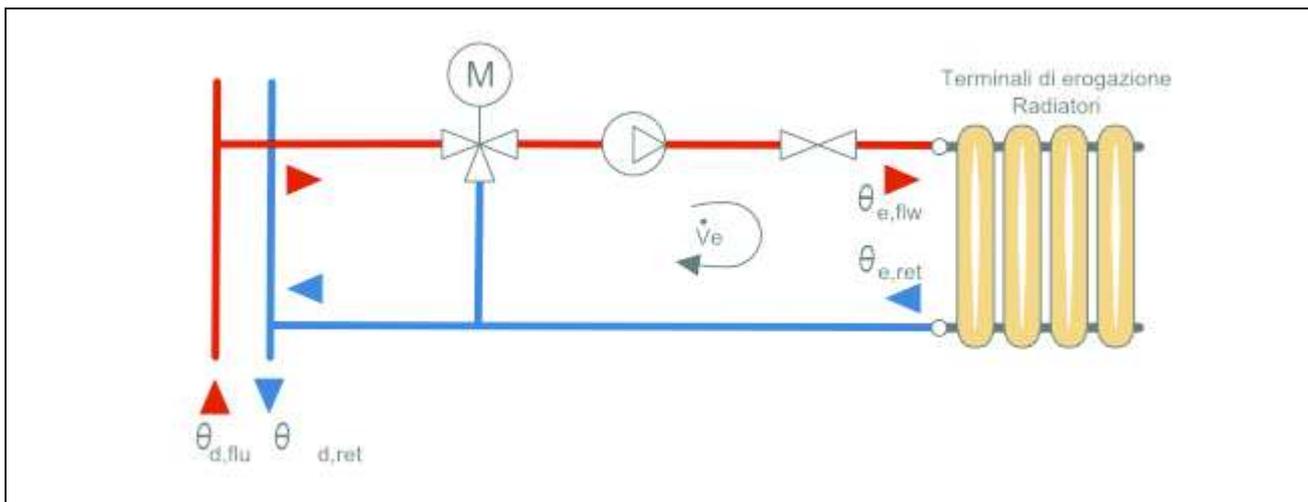
Tipo **Per singolo ambiente + climatica**
 Caratteristiche **P banda proporzionale 2 °C**
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
 Tipo di impianto **Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne**
 Posizione impianto -
 Posizione tubazioni -
 Isolamento tubazioni **Isolamento con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissati stabilmente da uno strato protettivo**
 Numero di piani **2**
 Fattore di correzione **0,94**
 Rendimento di distribuzione utenza **91,2** %
 Fabbisogni elettrici **340** 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 **236,82** 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	30,2	40,2	20,2
novembre	30	38,2	48,2	28,2

dicembre	31	44,0	54,0	34,0
gennaio	31	45,7	55,7	35,7
febbraio	28	41,9	51,9	31,9
marzo	31	33,3	43,3	23,3
aprile	15	28,9	38,9	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	39,0	45,5	32,5
novembre	30	42,4	53,2	31,6
dicembre	31	46,2	59,0	33,3
gennaio	31	47,4	60,7	34,0
febbraio	28	44,9	56,9	32,8
marzo	31	40,0	48,3	31,7
aprile	15	39,0	45,0	33,0

Legenda simboli

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

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

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

Ripartizione del carico senza priorità

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

- Servizio **Riscaldamento**
 Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**
 Metodo di calcolo **Analitico**
 Marca/Serie/Modello **Bongiovanni multidea EVO 115 (2 unità)**
 Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **214,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	2,45	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,02	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,33	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	97,20	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	108,30	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	10,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	640	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	720	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	29,96	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	33	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	5,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	15,00	%

Ambiente di installazione:

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

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

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

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

Potenza utile del generatore	209,46	kW
Salto termico nominale in caldaia	15,0	°C

Dati scambiatore:

Potenza nominale	230,00	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	44,8	45,5	44,1
novembre	30	51,9	53,2	50,7
dicembre	31	57,3	59,0	55,7
gennaio	31	58,9	60,7	57,0
febbraio	28	55,4	56,9	53,8
marzo	31	47,4	48,3	46,4
aprile	15	44,4	45,0	43,7

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

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

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione
Metodo di calcolo	Analitico
Marca/Serie/Modello	Bongiovanni Multidea EVO 100 (2 unità)
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn} 188,00 kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	2,45	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,10	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,45	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	97,00	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	108,00	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	15,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	368	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	302	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	26,00	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	33	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	5,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	15,00	%

Ambiente di installazione:

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	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	184,24	kW
Salto termico nominale in caldaia	15,0	°C

Dati scambiatore:

Potenza nominale	230,00	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	44,8	45,5	44,1
novembre	30	51,9	53,2	50,7
dicembre	31	57,3	59,0	55,7
gennaio	31	58,9	60,7	57,0
febbraio	28	55,4	56,9	53,8
marzo	31	47,4	48,3	46,4
aprile	15	44,4	45,0	43,7

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Centro di Cultura Comunicazione e Media

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	62866	62866	62858	62858	62858	62858	76985	81040
febbraio	28	48303	48303	48296	48296	48296	48296	59682	62774
marzo	31	31499	31499	31491	31491	31491	31491	39976	41684
aprile	15	9720	9720	9716	9716	9716	9716	12721	13144
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	12739	12739	12734	12734	12734	12734	16324	16873
novembre	30	40182	40182	40175	40175	40175	40175	49738	52269
dicembre	31	57879	57879	57871	57871	57871	57871	70949	74670
TOTALI	183	263188	263188	263140	263140	263140	263140	326375	342453

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	124	227	0	916
febbraio	28	96	174	0	799
marzo	31	63	112	0	801
aprile	15	19	35	0	255
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	25	45	0	327
novembre	30	79	145	0	816
dicembre	31	114	209	0	899
TOTALI	183	521	947	0	4813

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	95,4	92,9	100,0	100,0	88,6	88,2	71,8	71,3
febbraio	28	94,5	92,9	100,0	100,0	88,5	88,0	71,0	70,5
marzo	31	92,0	93,0	100,0	100,0	88,2	87,5	69,0	68,3
aprile	15	89,2	93,0	100,0	100,0	89,0	88,2	67,5	66,8
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	91,1	93,0	100,0	100,0	88,9	88,2	68,9	68,2
novembre	30	94,4	92,9	100,0	100,0	88,1	87,5	70,6	70,0
dicembre	31	95,3	92,9	100,0	100,0	88,5	88,0	71,6	71,1

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	40982	42956	95,4	88,5	87,9	4322
febbraio	28	31771	33259	95,5	88,3	87,6	3346
marzo	31	21281	21935	97,0	88,3	87,3	2207
aprile	15	6772	6961	97,3	88,5	87,6	700
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	8690	8936	97,2	88,5	87,5	899
novembre	30	26478	27668	95,7	87,8	87,1	2783
dicembre	31	37769	39570	95,4	88,3	87,7	3981

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,270	1,911	4,86	0,03	0,24	0,00
febbraio	28	0,231	1,636	4,85	0,02	0,22	0,00
marzo	31	0,000	0,984	4,83	0,02	0,16	0,00
aprile	15	0,000	0,645	4,52	0,01	0,12	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,731	4,59	0,01	0,12	0,00
novembre	30	0,180	1,269	4,89	0,02	0,19	0,00
dicembre	31	0,249	1,759	4,88	0,02	0,23	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	36003	38084	94,5	88,8	88,5	3831
febbraio	28	27911	29515	94,6	88,7	88,3	2969
marzo	31	18695	19749	94,7	88,1	87,6	1987
aprile	15	5949	6183	96,2	89,5	89,0	622
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	7634	7937	96,2	89,5	89,0	798
novembre	30	23261	24601	94,6	88,4	88,0	2475
dicembre	31	33180	35100	94,5	88,7	88,4	3531

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,272	1,954	4,85	0,13	0,33	0,00
febbraio	28	0,234	1,674	4,84	0,11	0,30	0,00
marzo	31	0,141	1,007	4,83	0,08	0,21	0,00
aprile	15	0,000	0,661	4,53	0,06	0,17	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,748	4,60	0,07	0,17	0,00
novembre	30	0,182	1,299	4,88	0,10	0,25	0,00
dicembre	31	0,251	1,799	4,86	0,12	0,31	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	81040	1267	87563	88159
febbraio	28	62774	1068	67996	68498
marzo	31	41684	976	45672	46131
aprile	15	13144	309	14404	14549
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	16873	398	18492	18679
novembre	30	52269	1040	56910	57399
dicembre	31	74670	1222	80787	81361
TOTALI	183	342453	6281	371824	374776

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

Zona 1 : Centro di Cultura Comunicazione e Media

Modalità di funzionamento

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	$\eta_{W,du}$	89,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	75,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	38,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	31,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	34,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	27,7	%

Dati per zona

Zona: **Centro di Cultura Comunicazione e Media**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

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 **250**

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 prima dell'entrata in vigore della legge 373/76

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato

24 ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Bollitore elettrico ad accumulo**
 Metodo di calcolo -

Tipologia **Bollitore elettrico ad accumulo**
 Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **4,80** kW
 Rendimento di generazione stagionale η_{gn} **75,00** %

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,4332** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Centro di Cultura Comunicazione e Media

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	49	49	55	74	0	0	0
febbraio	28	45	45	50	66	0	0	0
marzo	31	49	49	55	74	0	0	0
aprile	30	48	48	53	71	0	0	0
maggio	31	49	49	55	74	0	0	0
giugno	30	48	48	53	71	0	0	0
luglio	31	49	49	55	74	0	0	0
agosto	31	49	49	55	74	0	0	0
settembre	30	48	48	53	71	0	0	0
ottobre	31	49	49	55	74	0	0	0
novembre	30	48	48	53	71	0	0	0
dicembre	31	49	49	55	74	0	0	0
TOTALI	365	580	580	650	867	0	0	0

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	89,3	-	-	-	38,5	31,0	34,3	27,7
febbraio	28	89,3	-	-	-	38,5	31,0	34,3	27,7
marzo	31	89,3	-	-	-	38,5	31,0	34,3	27,7
aprile	30	89,3	-	-	-	38,5	31,0	34,3	27,7
maggio	31	89,3	-	-	-	38,5	31,0	34,3	27,7
giugno	30	89,3	-	-	-	38,5	31,0	34,3	27,7
luglio	31	89,3	-	-	-	38,5	31,0	34,3	27,7
agosto	31	89,3	-	-	-	38,5	31,0	34,3	27,7
settembre	30	89,3	-	-	-	38,5	31,0	34,3	27,7
ottobre	31	89,3	-	-	-	38,5	31,0	34,3	27,7
novembre	30	89,3	-	-	-	38,5	31,0	34,3	27,7
dicembre	31	89,3	-	-	-	38,5	31,0	34,3	27,7

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 - Bollitore elettrico ad accumulo

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 [kWh]
gennaio	31	55	74	75,0	38,5	31,0	0
febbraio	28	50	66	75,0	38,5	31,0	0
marzo	31	55	74	75,0	38,5	31,0	0
aprile	30	53	71	75,0	38,5	31,0	0
maggio	31	55	74	75,0	38,5	31,0	0
giugno	30	53	71	75,0	38,5	31,0	0
luglio	31	55	74	75,0	38,5	31,0	0
agosto	31	55	74	75,0	38,5	31,0	0
settembre	30	53	71	75,0	38,5	31,0	0
ottobre	31	55	74	75,0	38,5	31,0	0
novembre	30	53	71	75,0	38,5	31,0	0
dicembre	31	55	74	75,0	38,5	31,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,015
febbraio	28	0,015
marzo	31	0,015
aprile	30	0,015
maggio	31	0,015
giugno	30	0,015
luglio	31	0,015
agosto	31	0,015
settembre	30	0,015
ottobre	31	0,015

novembre	30	0,015
dicembre	31	0,015

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	Fattore di carico

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	74	74	144	178
febbraio	28	66	66	130	161
marzo	31	74	74	144	178
aprile	30	71	71	139	172
maggio	31	74	74	144	178
giugno	30	71	71	139	172
luglio	31	74	74	144	178
agosto	31	74	74	144	178
settembre	30	71	71	139	172
ottobre	31	74	74	144	178
novembre	30	71	71	139	172
dicembre	31	74	74	144	178
TOTALI	365	867	867	1690	2097

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

Zona 2 : Alloggio custode

Modalità di funzionamento

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 generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	75,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	38,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	31,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	35,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	28,7	%

Dati per zona

Zona: **Alloggio custode**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

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 **87,53** 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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Bollitore elettrico ad accumulo**
 Metodo di calcolo -

Tipologia **Bollitore elettrico ad accumulo**
 Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **1,20** kW
 Rendimento di generazione stagionale η_{gn} **75,00** %

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,4332** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 2 : Alloggio custode

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	128	128	138	185	0	0	0
febbraio	28	116	116	125	167	0	0	0
marzo	31	128	128	138	185	0	0	0
aprile	30	124	124	134	179	0	0	0
maggio	31	128	128	138	185	0	0	0
giugno	30	124	124	134	179	0	0	0
luglio	31	128	128	138	185	0	0	0
agosto	31	128	128	138	185	0	0	0
settembre	30	124	124	134	179	0	0	0
ottobre	31	128	128	138	185	0	0	0
novembre	30	124	124	134	179	0	0	0
dicembre	31	128	128	138	185	0	0	0
TOTALI	365	1510	1510	1630	2174	0	0	0

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	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7

febbraio	28	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
marzo	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
aprile	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
maggio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
giugno	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
luglio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
agosto	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
settembre	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
ottobre	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
novembre	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
dicembre	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7

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 - Bollitore elettrico ad accumulo

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 [kWh]
gennaio	31	138	185	75,0	38,5	31,0	0
febbraio	28	125	167	75,0	38,5	31,0	0
marzo	31	138	185	75,0	38,5	31,0	0
aprile	30	134	179	75,0	38,5	31,0	0
maggio	31	138	185	75,0	38,5	31,0	0
giugno	30	134	179	75,0	38,5	31,0	0
luglio	31	138	185	75,0	38,5	31,0	0
agosto	31	138	185	75,0	38,5	31,0	0
settembre	30	134	179	75,0	38,5	31,0	0
ottobre	31	138	185	75,0	38,5	31,0	0
novembre	30	134	179	75,0	38,5	31,0	0
dicembre	31	138	185	75,0	38,5	31,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,155
febbraio	28	0,155
marzo	31	0,155
aprile	30	0,155
maggio	31	0,155
giugno	30	0,155
luglio	31	0,155
agosto	31	0,155
settembre	30	0,155
ottobre	31	0,155
novembre	30	0,155
dicembre	31	0,155

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	Fattore di carico

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	185	185	360	447
febbraio	28	167	167	325	404
marzo	31	185	185	360	447
aprile	30	179	179	348	432
maggio	31	185	185	360	447
giugno	30	179	179	348	432
luglio	31	185	185	360	447
agosto	31	185	185	360	447
settembre	30	179	179	348	432
ottobre	31	185	185	360	447
novembre	30	179	179	348	432
dicembre	31	185	185	360	447
TOTALI	365	2174	2174	4239	5261

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