

COMUNE DI BRICHERASIO

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

LAVORI DI ADEGUAMENTO SISMICO SCUOLA ELEMENTARE SITA IN VIA VITTORIO EMANUELE II

Codice generale	Codice dell' opera	Lotto	Livello di progettazione	Area di progettazione	Numero elaborato	Tipo documento	Versione
Abri	026	0	E	G	005	rel ener	0-19

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :

Geom. Romina BRUNO FRANCO

I PROGETTISTI:

Dott. Ing. Valter Ripamonti (Capogruppo)



Dott. Ing. Ivan Barbero

Dott. Geol. Marco Barbero

Studio Tecnico Dott. Ing. Valter Ripamonti - Via Tessore n° 25 - 10064 Pinerolo - (TO)

Tel 0121/77445 - Fax 0121/375733 - E-Mail:segreteria@ripamontistudio.com - tecnico@ripamontistudio.com

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO

RELAZIONE TECNICA SUL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI

VERS.	MODIFICHE	DATA	REDATTORE	SCALA
0	PRIMA CONSEGNA	Marzo 2019	FR	
1				
2				
3				
4				

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : *Comune di Bricherasio*
EDIFICIO : *Scuola Primaria di Bricherasio*
INDIRIZZO : *Via Vittorio Emanuele II n.81*
COMUNE : *Bricherasio*
INTERVENTO : *Miglioramento sismico Scuola Elementare*



Rif.: *2019_07.E0001*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 9*

Dott. Ing. Valter Ripamonti
Via Tessore n° 25 - 10064 Pinerolo - (TO)

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

***Riqualficazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello
Costruzioni esistenti con riqualficazione dell'involucro edilizio e di impianti
termici***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualficazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Bricherasio Provincia TO

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

Miglioramento sismico Scuola Elementare

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 Vittorio Emanuele II n.81

Richiesta permesso di costruire _____ del _____
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

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.

Numero delle unità abitative 2

Committente (i) Comune di Bricherasio
Piazza Santa Maria n.11 Piazza Santa Maria 11 -
10060 Bricherasio (TO)

Progettista dell'isolamento termico Dott. Ing Ripamonti Valter
Albo: Ingegneri Pr.: Torino N.iscr.: 3488L

Progettista degli impianti termici

Dott. Ing Ripamonti Valter

Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Torino*** N.iscr.: ***3488L***

Direttore lavori dell'isolamento termico

Dott. Ing Ripamonti Valter

Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Torino*** N.iscr.: ***3488L***

Direttore lavori degli impianti termici

Dott. Ing Ripamonti Valter

Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Torino*** N.iscr.: ***3488L***

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) 2847 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,9 °C

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

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
<i>Edificio esistente</i>	4757,13	1908,92	0,40	737,67	20,0	65,0
<i>Nuovo edificio</i>	1483,19	638,99	0,43	244,33	20,0	65,0
<i>Scuola Primaria di Bricherasio</i>	6240,32	2547,91	0,41	982,00	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
<i>Edificio esistente</i>	4757,13	1908,92	0,40	737,67	26,0	51,3
<i>Nuovo edificio</i>	1483,19	638,99	0,43	244,33	26,0	51,3
<i>Scuola Primaria di Bricherasio</i>	6240,32	2547,91	0,41	982,00	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

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

c) Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare _____ >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare _____ >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

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

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

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 di riscaldamento

Sistemi di generazione

Caldia a condensazione

Sistemi di termoregolazione

Climatica + ambiente

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

A collettori

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Scaldabagni ad accumulo elettrici

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

5,00 gradi francesi

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona	Scuola Primaria di Bricherasio	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	VISSMANN/VITOCROSSAL 300/297 kW		
Potenza utile nominale Pn	284,94 kW		

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>96,0</u> %
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>108,4</u> %

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<i>Valvole termostatiche autoazionate</i>	

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Radiatori in acciaio a colonna</i>	15	21538

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W _{aux} [W]
1	<i>Scuola esistente</i>				
2	<i>Scuola nuova</i>				

- G Portata della pompa di circolazione
- ΔP Prevalenza della pompa di circolazione
- W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Tavole allegate

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Scuola Primaria di Bricherasio**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M2	Parete esterna nuova	0,211	0,300	Positiva
M1	Parete esterna esistente	1,001	*	*
P1	Pavimento su cantina E	1,205	*	*
P3	Pavimento su cantina N	0,276	*	*
S2	Solaio su sottotetto esistente	0,202	*	*
S3	Solaio su sottotetto nuovo	0,237	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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]
M9	Parete sottotetto	1,471	1,471

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M2	Parete esterna nuova	Positiva	Positiva
M1	Parete esterna esistente	*	*
P1	Pavimento su cantina E	*	*
P2	Solaio interpiano	*	*
P3	Pavimento su cantina N	*	*
S1	Solaio interpiano	*	*
S2	Solaio su sottotetto esistente	*	*
S3	Solaio su sottotetto nuovo	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M2	Parete esterna nuova	279	0,006
M1	Parete esterna esistente	912	0,024
S2	Solaio su sottotetto esistente	384	0,033
S3	Solaio su sottotetto nuovo	384	0,033

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W11	Finestra N 130x240	1,845	1,900	Positiva
W1	Finestra E PT 120x260	2,410	*	*
W10	Finestra E P1 120x240	4,334	*	*
W2	Porta E PT 110x340	2,410	*	*
W3	Finestra E PT 170x260	2,321	*	*
W4	Finestra E PT 120x240	2,433	*	*
W5	Finestra E PT 120x90	2,462	*	*

W6	Finestra E PT 90x90	2,513	*	*
W7	Finestra E P1 120x260	4,353	*	*
W8	Finestra E P1 105x260	4,317	*	*
W9	Finestra E P1 130x240	4,353	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g_{gl+sh} struttura [W/m²K]	g_{gl+sh} limite [W/m²K]	Verifica
W11	Finestra N 130x240	0,34	0,35	Positiva
W1	Finestra E PT 120x260	0,74	*	*
W10	Finestra E P1 120x240	0,74	*	*
W2	Porta E PT 110x340	0,74	*	*
W4	Finestra E PT 120x240	0,74	*	*
W5	Finestra E PT 120x90	0,74	*	*
W6	Finestra E PT 90x90	0,74	*	*
W7	Finestra E P1 120x260	0,74	*	*
W8	Finestra E P1 105x260	0,74	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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]

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)

Edificio esistente

Superficie disperdente S	<u>0,00</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,00</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	<u>0,65</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Nuovo edificio

Superficie disperdente S	<u>347,81</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,38</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	<u>0,65</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>100,84</u>	kWh/m ²
---------------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto EP_{C,nd} 30,15 kWh/m²

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	<u>132,29</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>132,29</u>	kWh/m ²

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

Valore di progetto EP_{gl,nr} 132,14 kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	76,2	73,3	Positiva

Consumativo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	<u>122979</u>	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	<u>0,16</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	<u>132,29</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

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

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Dott. Ing Valter Ripamonti
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri Torino 3488L
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 20/03/2019

Il progettista _____
TIMBRO FIRMA

Relazione tecnica di calcolo

prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***Scuola Primaria di Bricherasio***

INDIRIZZO ***Via Vittorio Emanuele II n.81***

COMMITTENTE ***Comune di Bricherasio***

INDIRIZZO ***Piazza Santa Maria n.11 Piazza Santa Maria 11 - 10060
Bricherasio (TO)***

COMUNE ***Bricherasio***

Rif. ***2019_07.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 9.19.6

Dott. Ing. Valter Ripamonti
Via Tessore n° 25 - 10064 Pinerolo - (TO)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Bricherasio		
Provincia	Torino		
Altitudine s.l.m.			400 m
Latitudine nord	44° 49'	Longitudine est	7° 18'
Gradi giorno DPR 412/93			2847
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	-8,9 °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	0,3	2,2	7,4	11,0	17,1	21,2	22,7	21,7	18,2	11,4	5,9	1,7

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	5,8	8,5	11,0	12,9	14,7	15,6	13,6	10,3	6,7	3,6	3,2
Sud-Est	MJ/m ²	6,3	8,5	10,6	11,7	12,0	12,8	13,9	13,5	11,9	9,0	5,6	5,8
Sud	MJ/m ²	8,0	10,0	11,2	10,4	9,9	10,1	10,9	11,4	11,6	10,2	6,8	7,5
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,3	8,5	10,6	11,7	12,0	12,8	13,9	13,5	11,9	9,0	5,6	5,8
Ovest	MJ/m ²	3,7	5,8	8,5	11,0	12,9	14,7	15,6	13,6	10,3	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

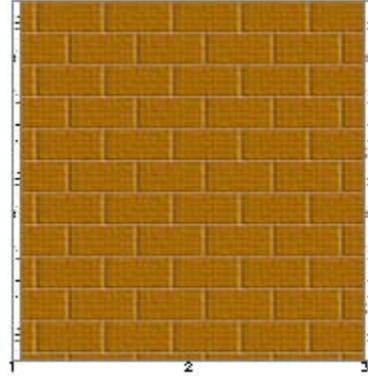
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **278** W/m²

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete esterna esistente*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0,956	W/m ² K
Spessore	600	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	46,620	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	960	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	912	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,024	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,025	-
Sfasamento onda termica	-20,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	570,00	0,680	0,838	1600	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

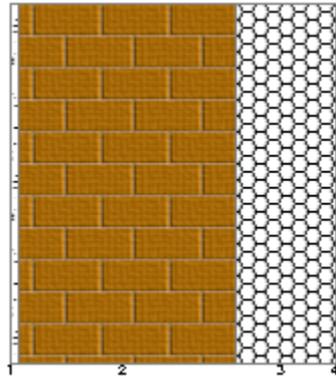
s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete esterna nuova*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,160	W/m ² K
Spessore	460	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	24,390	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	308	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	279	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,006	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,035	-
Sfasamento onda termica	-16,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	30 - 25 - 23,8	300,00	0,196	1,531	920	1,00	5
3	Roefix EPS-F 031 Relax	140,00	0,031	4,516	20	0,15	45
4	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,300	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

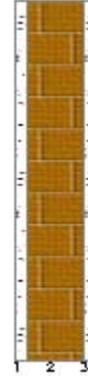
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete interna S11*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	2,186	W/m ² K
Spessore	110	mm
Permeanza	232,55 8	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	160	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	112	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,679	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,768	-
Sfasamento onda termica	-3,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	<i>80,00</i>	<i>0,500</i>	<i>0,160</i>	<i>1400</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
3	Intonaco di gesso e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

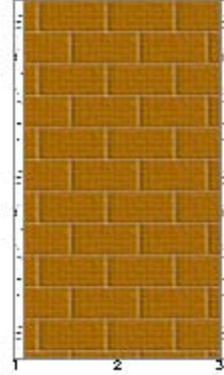
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete interna S30*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	1,194	W/m ² K
Spessore	300	mm
Permeanza	91,324	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	426	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	378	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,291	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,244	-
Sfasamento onda termica	-10,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	270,00	0,500	0,540	1400	0,84	7
3	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

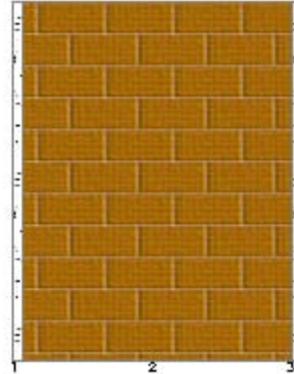
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete interna S40*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica	0,964	W/m ² K
Spessore	400	mm
Permeanza	69,204	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	566	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	518	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,116	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,120	-
Sfasamento onda termica	-14,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	370,00	0,500	0,740	1400	0,84	7
3	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

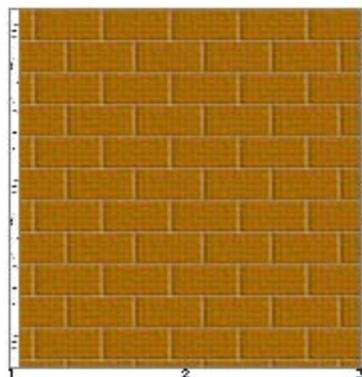
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete interna S50*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica	0,808	W/m ² K
Spessore	500	mm
Permeanza	55,710	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	706	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	658	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,046	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,057	-
Sfasamento onda termica	-17,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	470,00	0,500	0,940	1400	0,84	7
3	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

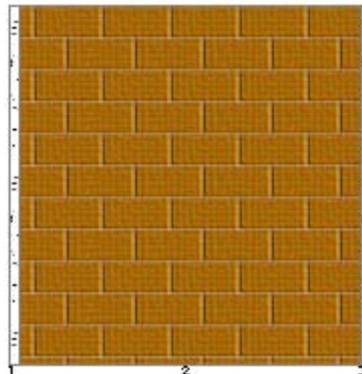
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete interna S55*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	0,748	W/m ² K
Spessore	550	mm
Permeanza	50,761	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	776	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	728	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,029	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,039	-
Sfasamento onda termica	-19,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	520,00	0,500	1,040	1400	0,84	7
3	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

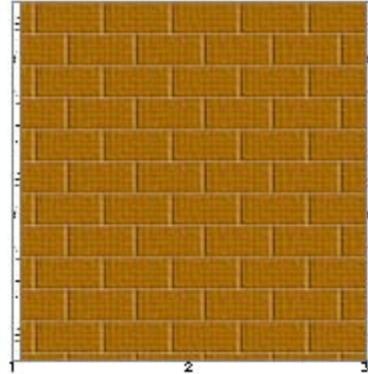
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete interna S70*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica	0,611	W/m ² K
Spessore	700	mm
Permeanza	40,080	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	986	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	938	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,007	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,012	-
Sfasamento onda termica	-0,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	670,00	0,500	1,340	1400	0,84	7
3	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

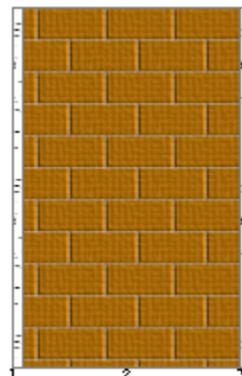
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete sottotetto*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica	1,542	W/m ² K
Spessore	330	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	83,333	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	528	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	480	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,286	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,195	-
Sfasamento onda termica	-11,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	300,00	0,680	0,441	1600	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su cantina E*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	1,205	W/m ² K
Spessore	330	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	5,6	°C
Permeanza	26,076	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	439	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	421	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,240	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,200	-
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	Pavimento in legno	10,00	0,220	0,045	850	2,40	60
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	0,84	27
-	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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	1,038	W/m ² K
Spessore	348	mm
Permeanza	25,284	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	463	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	445	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,159	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,153	-
Sfasamento onda termica	-11,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in legno	10,00	0,220	0,045	850	2,40	60
2	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
3	Isolgomma Grei 8	8,00	0,067	0,119	1000	1,00	5
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
6	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	0,84	27
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

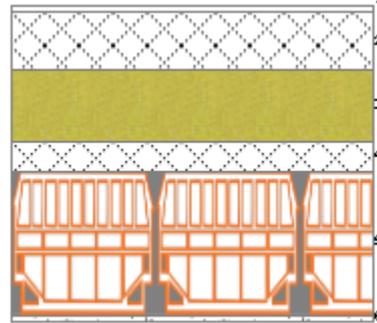
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su cantina N*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica	0,276	W/m ² K
Spessore	440	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	5,6	°C
Permeanza	8,745	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	458	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	440	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,018	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,065	-
Sfasamento onda termica	-14,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in legno	10,00	0,220	0,045	850	2,40	60
2	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
3	Polistirene espanso estruso con pelle (80 mm < sp <= 120 mm)	100,00	0,036	2,778	30	1,45	150
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
6	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	0,84	27
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

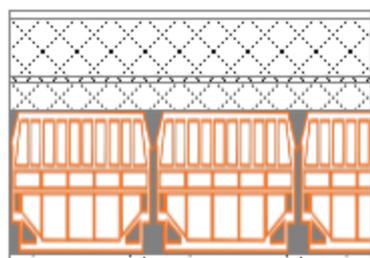
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	1,214	W/m ² K
Spessore	348	mm
Permeanza	25,284	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	463	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	445	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,264	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,217	-
Sfasamento onda termica	-11,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Pavimento in legno	10,00	0,220	0,045	850	2,40	60
2	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
3	Isolgomma Grei 8	8,00	0,067	0,119	1000	1,00	5
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
6	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	0,84	27
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

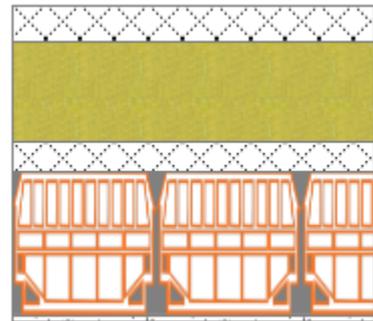
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio su sottotetto esistente*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	0,203	W/m ² K
Spessore	440	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	12,143	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	402	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	384	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,033	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,164	-
Sfasamento onda termica	-11,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
2	NEOPOR	140,00	0,032	4,375	30	1,45	70
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	0,84	27
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

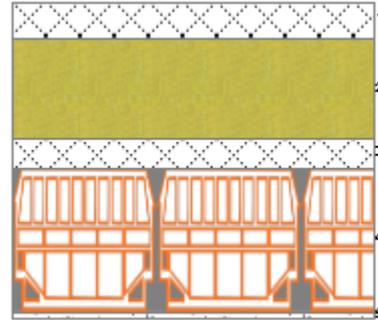
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio su sottotetto nuovo*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica	0,203	W/m ² K
Spessore	440	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	12,143	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	402	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	384	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,033	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,164	-
Sfasamento onda termica	-11,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
2	NEOPOR	140,00	0,032	4,375	30	1,45	70
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	0,84	27
-	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	-

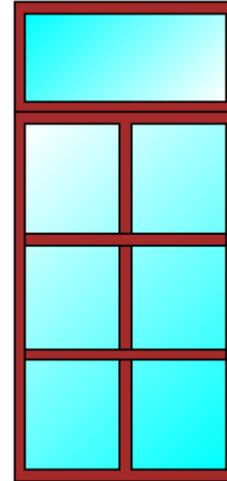
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra E PT 120x260*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	2,482	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,808	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		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

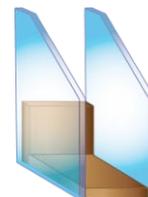
Larghezza		120,0	cm
Altezza		200,0	cm
Altezza sopra luce		60,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,120	m ²
Area vetro	A_g	2,314	m ²
Area telaio	A_f	0,806	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	16,280	m
Perimetro telaio	L_f	7,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



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 **2,872** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1** **W - Parete - Telaio Esistente**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,160** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,60** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Porta E PT 110x340*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	2,482	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,808	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

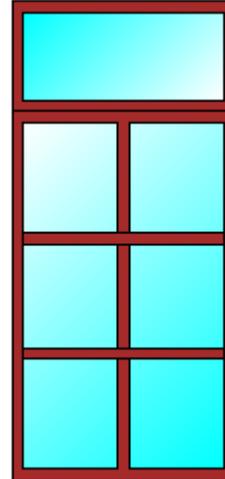
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		200,0	cm
Altezza sopra luce		60,0	cm

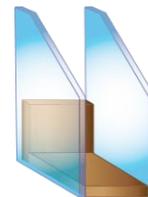


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,120	m ²
Area vetro	A_g	2,314	m ²
Area telaio	A_f	0,806	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	16,280	m
Perimetro telaio	L_f	7,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



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 **2,872** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio Esistente**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,160** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,60** m

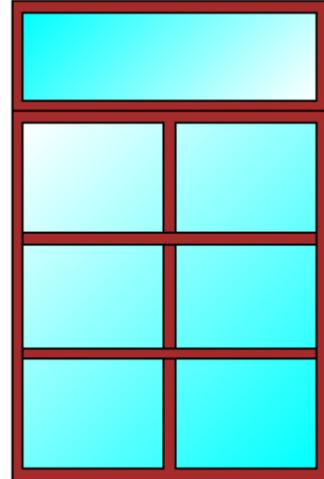
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra E PT 170x260*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	2,397	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,808	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		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

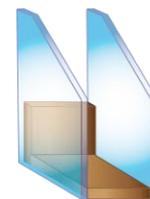
Larghezza		170,0	cm
Altezza		200,0	cm
Altezza sopra-luce		60,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	4,420	m ²
Area vetro	A_g	3,434	m ²
Area telaio	A_f	0,986	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	20,280	m
Perimetro telaio	L_f	8,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,708** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1** **W - Parete - Telaio Esistente**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,160** W/mK

Lunghezza perimetrale **8,60** m

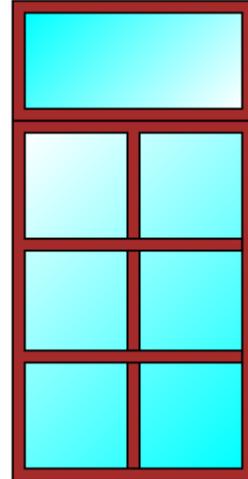
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra E PT 120x240*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	2,504	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,808	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		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

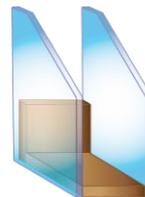
Larghezza		120,0	cm
Altezza		180,0	cm
Altezza sopra luce		60,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,880	m ²
Area vetro	A_g	2,110	m ²
Area telaio	A_f	0,770	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	15,480	m
Perimetro telaio	L_f	7,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



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 **2,904** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio Esistente**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,160** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,20** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra E PT 120x90*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	2,530	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,808	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		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

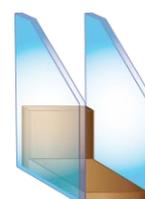
Larghezza		120,0	cm
Altezza		90,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,080	m ²
Area vetro	A_g	0,756	m ²
Area telaio	A_f	0,324	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	5,720	m
Perimetro telaio	L_f	4,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,153** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio Esistente**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,160** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,20** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra E PT 90x90*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	2,578	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,808	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

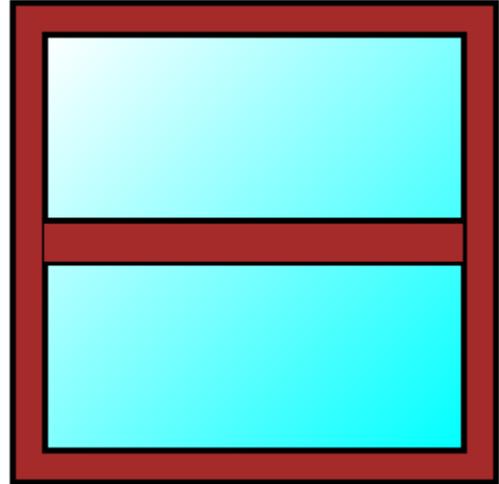
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		90,0	cm
Altezza		90,0	cm

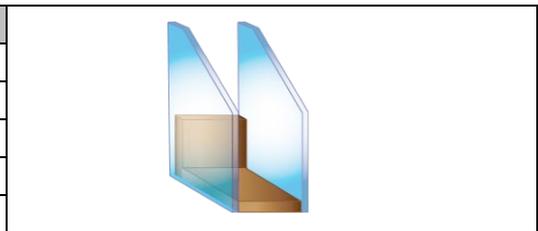


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	0,810	m ²
Area vetro	A_g	0,546	m ²
Area telaio	A_f	0,264	m ²
Fattore di forma	F_f	0,67	-
Perimetro vetro	L_g	4,520	m
Perimetro telaio	L_f	3,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,290** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio Esistente**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,160** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,60** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra E P1 120x260*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	5,010	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	5,780	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

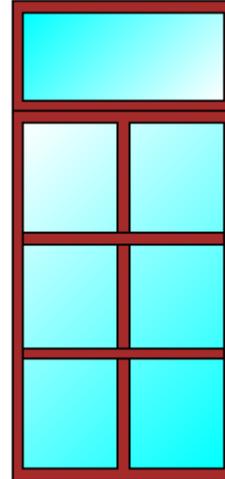
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		200,0	cm
Altezza sopra luce		60,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,120	m ²
Area vetro	A_g	2,314	m ²
Area telaio	A_f	0,806	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	16,280	m
Perimetro telaio	L_f	7,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040

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 **5,400** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio Esistente**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,160** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,60** m

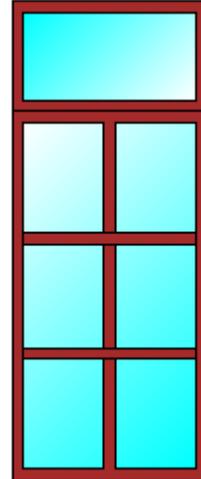
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra E P1 105x260*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	4,959	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	5,780	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		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		105,0	cm
Altezza		200,0	cm
Altezza sopra luce		60,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,730	m ²
Area vetro	A_g	1,978	m ²
Area telaio	A_f	0,752	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	15,080	m
Perimetro telaio	L_f	7,300	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040

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 **5,387** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio Esistente**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,160** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,30** m

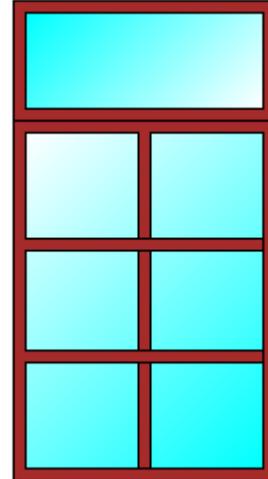
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra E P1 130x240*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>5,010</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>5,780</i>	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0,22</i>	m ² K/W
f shut		<i>0,6</i>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>130,0</i>	cm
Altezza		<i>180,0</i>	cm
Altezza sopra luce		<i>60,0</i>	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>2,80</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,00</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>3,120</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>2,314</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,806</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,74</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>16,280</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>7,400</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>3,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,003</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>

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 **5,390** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio Esistente**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,160** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,40** m

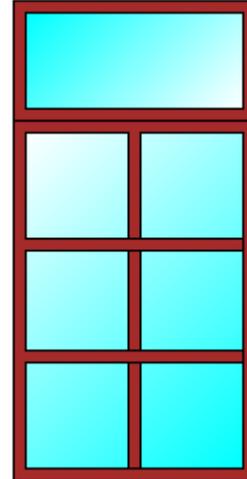
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra E P1 120x240*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		Singolo		
Classe di permeabilità		Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	4,983	W/m ² K	
Trasmittanza solo vetro	U_g	5,780	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		0,22	m ² K/W	
f shut		0,6	-	

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm	
Altezza		180,0	cm	
Altezza sopra luce		60,0	cm	

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K	
K distanziale	K_d	0,00	W/mK	
Area totale	A_w	2,880	m ²	
Area vetro	A_g	2,110	m ²	
Area telaio	A_f	0,770	m ²	
Fattore di forma	F_f	0,73	-	
Perimetro vetro	L_g	15,480	m	
Perimetro telaio	L_f	7,200	m	

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	3,0	1,00	0,003	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	

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 **5,384** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio Esistente**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,160** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,20** m

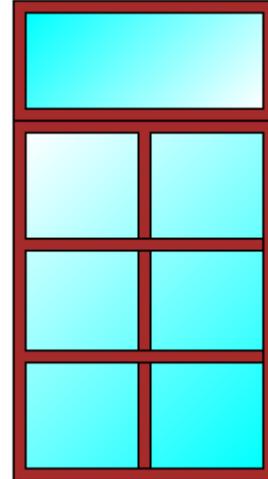
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra N 130x240*

Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,877	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,202	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	$g_{gl,n}$	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

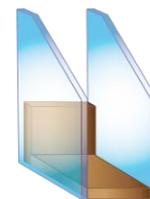
Larghezza		130,0	cm
Altezza		180,0	cm
Altezza sopra luce		60,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,120	m ²
Area vetro	A_g	2,314	m ²
Area telaio	A_f	0,806	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	16,280	m
Perimetro telaio	L_f	7,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,650
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



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 **2,003** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2 W - Parete - Telaio Nuovo**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,053** W/mK

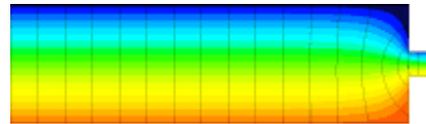
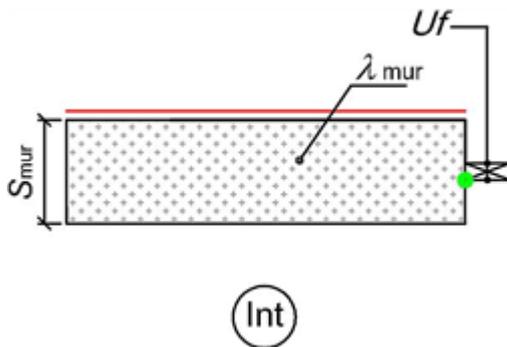
Lunghezza perimetrale **7,40** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z1*

Tipologia	<i>W - Parete - Telaio</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,160</i>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,160</i>	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	<i>0,628</i>	-
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i>	
Note	<i>W10 - Giunto parete con isolamento ripartito – telaio posto in mezzeria</i>	
	<i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,160 W/mK.</i>	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U _f	<i>1</i> W/m ² K
Spessore muro	S _{mur}	<i>500,0</i> mm
Conduttività termica muro	λ _{mur}	<i>0,650</i> W/mK

Verifica temperatura critica

<u>Condizioni interne:</u>		<u>Condizioni esterne:</u>	
Classe concentrazione del vapore	<i>0,006</i> kg/m ³	Temperature medie mensili	- °C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<i>20,0</i> °C		
Umidità relativa superficiale ammissibile	<i>80</i> %		

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	<i>20,0</i>	<i>11,4</i>	<i>16,8</i>	<i>16,6</i>	<i>POSITIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>5,9</i>	<i>14,8</i>	<i>16,1</i>	<i>NEGATIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>1,7</i>	<i>13,2</i>	<i>15,0</i>	<i>NEGATIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>0,3</i>	<i>12,7</i>	<i>14,5</i>	<i>NEGATIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>2,2</i>	<i>13,4</i>	<i>14,4</i>	<i>NEGATIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>7,4</i>	<i>15,3</i>	<i>15,2</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>11,0</i>	<i>16,7</i>	<i>14,2</i>	<i>POSITIVA</i>

Legenda simboli

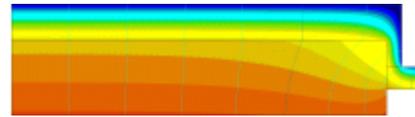
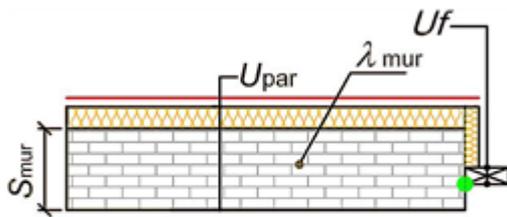
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z2*

Tipologia	<i>W - Parete - Telaio</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,053</i>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,053</i>	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	<i>0,876</i>	-
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i>	
Note	<i>W20 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto in mezzeria con protezione isolante</i>	
	<i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,053 W/mK.</i>	



(Int)

Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U _f	<i>1</i>	W/m²K
Spessore muro	S _{mur}	<i>300,0</i>	mm
Trasmittanza termica parete	U _{par}	<i>0,150</i>	W/m²K
Conduttività termica muro	λ _{mur}	<i>0,250</i>	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	<i>0,006</i> kg/m³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<i>20,0</i> °C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	<i>80</i> %			

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	<i>20,0</i>	<i>11,4</i>	<i>18,9</i>	<i>16,6</i>	<i>POSITIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>5,9</i>	<i>18,2</i>	<i>16,1</i>	<i>POSITIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>1,7</i>	<i>17,7</i>	<i>15,0</i>	<i>POSITIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>0,3</i>	<i>17,5</i>	<i>14,5</i>	<i>POSITIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>2,2</i>	<i>17,8</i>	<i>14,4</i>	<i>POSITIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>7,4</i>	<i>18,4</i>	<i>15,2</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>11,0</i>	<i>18,9</i>	<i>14,2</i>	<i>POSITIVA</i>

Legenda simboli

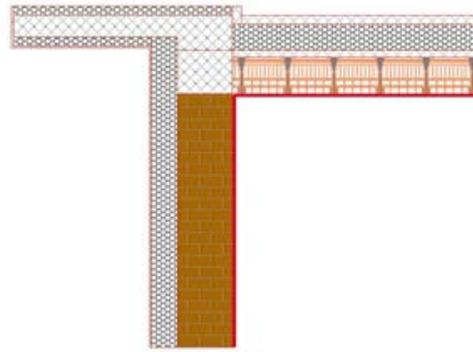
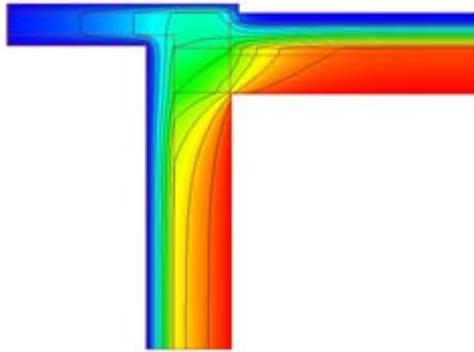
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Parete - solaio sottotetto*

Codice: *Z3*

Tipologia *R - Parete - Copertura*
 Trasmittanza termica lineica di calcolo *0,150* W/mK
 Riferimento *Simulazione agli elementi finiti con Mold Simulator*
 Note *Trasmittanza lineica di riferimento = 0,301*



Dettagli muffa

Criterio di calcolo umidità interna *Alloggi senza VMC, affollamento non noto*
 Mese critico *Settembre*
 Fattore di temperature superficiale componente frsi *0,000* -
 Fattore di temperatura superficiale mese critico frsi max *1,000* -
 Verifica rischio formazione muffa
 Temp. superficiale minima simulata mese critico *18,2* °C
 Temp. esterna minima senza formazione di muffa mese critico *18,2* °C

Risultati mensili

Mese	θ_{int}	θ_{est}	P_{int}	P_{est}	φ_i	φ_e	θ_{acc}	frsi
gennaio	20,0	0,3	1318	520	56,4	83,2	14,5	0,719
febbraio	20,0	2,2	1308	576	56,0	80,4	14,4	0,682
marzo	20,0	7,4	1377	831	58,9	80,6	15,2	0,615
aprile	20,0	11,0	1294	875	55,4	66,6	14,2	0,353
maggio	18,0	17,1	1476	1274	71,6	65,3	16,2	-1,007
giugno	21,2	21,2	1622	1522	64,4	60,4	17,7	0,000
luglio	22,7	22,7	1593	1493	57,7	54,1	17,4	0,000
agosto	21,7	21,7	1987	1887	76,5	72,6	21,0	0,000
settembre	18,2	18,2	1724	1561	82,4	74,6	18,7	1,000
ottobre	20,0	11,4	1511	1106	64,6	82,0	16,6	0,604
novembre	20,0	5,9	1464	865	62,7	93,0	16,1	0,724
dicembre	20,0	1,7	1359	610	58,1	88,2	14,9	0,723

Legenda simboli

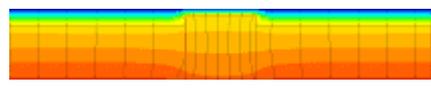
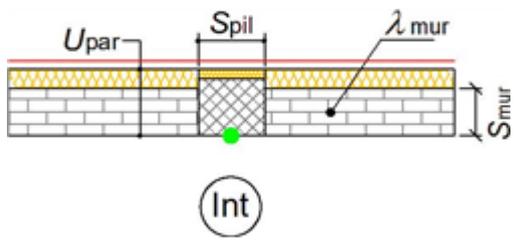
θ_{int} Temperatura dell'ambiente interno °C
 θ_{est} Temperatura dell'ambiente esterno °C
 P_{int} Pressione dell'ambiente interno Pa
 P_{est} Pressione dell'ambiente esterno Pa
 φ_i Umidità relativa dell'ambiente interno %
 φ_e Umidità relativa dell'ambiente esterno %
 θ_{acc} Temperatura minima accettabile sulla superficie interna °C
 frsi Fattore di temperatura superficiale -

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: P - Parete - Pilastro

Codice: Z4

Tipologia	P - Parete - Pilastro	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,153	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,306	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,842	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	P5b - Giunto parete con isolamento esterno – pilastro con isolamento esterno e correzione termica su pilastro	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,306 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore pilastro	Spil	500,0	mm
Spessore muro	Smur	300,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,160	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	11,4	18,6	16,6	POSITIVA
novembre	20,0	5,9	17,8	16,1	POSITIVA
dicembre	20,0	1,7	17,1	15,0	POSITIVA
gennaio	20,0	0,3	16,9	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	2,2	17,2	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	7,4	18,0	15,2	POSITIVA
aprile	20,0	11,0	18,6	14,2	POSITIVA

Legenda simboli

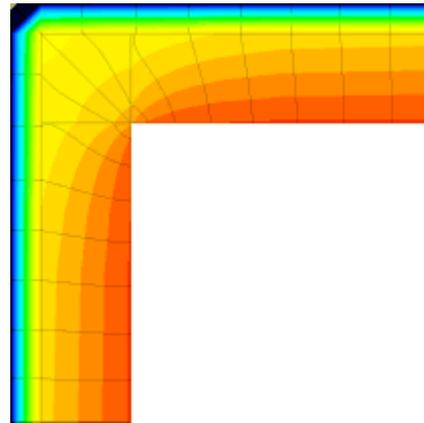
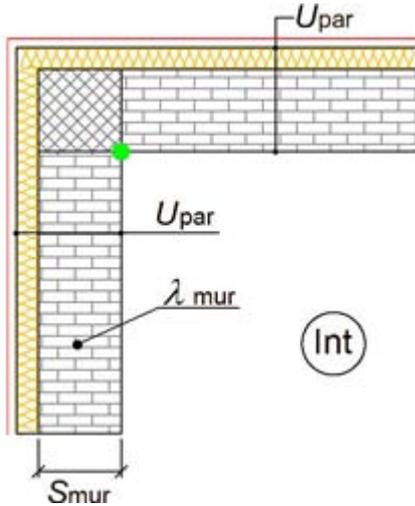
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *C - Angolo tra pareti*

Codice: *Z5*

Tipologia	<i>C - Angolo tra pareti</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>-0,027</i> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>-0,054</i> W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	<i>0,812</i> -
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i>
Note	<i>C14 - Giunto tra due pareti con isolamento esterno continuo con pilastro isolato (sporgente) Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = -0,054 W/mK.</i>



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	<i>300,0</i> mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<i>0,160</i> W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	<i>0,250</i> W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	<i>0,006</i> kg/m³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<i>20,0</i> °C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	<i>80</i> %			

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	<i>20,0</i>	<i>11,4</i>	<i>18,4</i>	<i>16,6</i>	<i>POSITIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>5,9</i>	<i>17,3</i>	<i>16,1</i>	<i>POSITIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>1,7</i>	<i>16,6</i>	<i>15,0</i>	<i>POSITIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>0,3</i>	<i>16,3</i>	<i>14,5</i>	<i>POSITIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>2,2</i>	<i>16,7</i>	<i>14,4</i>	<i>POSITIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>7,4</i>	<i>17,6</i>	<i>15,2</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>11,0</i>	<i>18,3</i>	<i>14,2</i>	<i>POSITIVA</i>

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Bricherasio	
Provincia	Torino	
Altitudine s.l.m.	400	m
Gradi giorno	2847	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-8,9	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	982,00	m ²
Superficie esterna lorda	2547,91	m ²
Volume netto	4398,86	m ³
Volume lordo	6240,32	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 - Edificio esistente

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	816,96	25719	45,6
P1	U	Pavimento su cantina E	1,205	5,6	488,46	8503	15,1
S2	T	Solaio su sottotetto esistente	0,203	-8,9	456,07	2673	4,7

Totale: **36895** **65,4**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Finestra E PT 120x260	2,482	-8,9	34,32	2708	4,8
W2	T	Porta E PT 110x340	2,482	-8,9	12,48	1007	1,8
W3	T	Finestra E PT 170x260	2,397	-8,9	4,42	367	0,7
W4	T	Finestra E PT 120x240	2,504	-8,9	20,16	1688	3,0
W5	T	Finestra E PT 120x90	2,530	-8,9	4,32	363	0,6
W6	T	Finestra E PT 90x90	2,578	-8,9	2,43	211	0,4
W7	T	Finestra E P1 120x260	5,010	-8,9	40,56	6460	11,5
W8	T	Finestra E P1 105x260	4,959	-8,9	5,46	861	1,5
W9	T	Finestra E P1 130x240	5,010	-8,9	3,12	542	1,0
W10	T	Finestra E P1 120x240	4,983	-8,9	20,16	3360	6,0

Totale: **17567** **31,1**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio Esistente	0,160	371,80	1938	3,4

Totale: **1938** **3,4**

Zona 2 - Nuovo edificio

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} [%]
M2	T	Parete esterna nuova	0,160	-8,9	304,13	1492	24,4
P3	U	Pavimento su cantina N	0,276	5,6	145,59	581	9,5
S3	T	Solaio su sottotetto nuovo	0,203	-8,9	145,59	853	14,0

Totale: **2926** **47,9**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Finestra N 130x240	1,877	-8,9	43,68	2539	41,6

1							
---	--	--	--	--	--	--	--

Totale: **2539** **41,6**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L_{Tot} [m]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
Z2	-	W - Parete - Telaio Nuovo	0,053	103,60	170	2,8
Z3	-	Parete - Copertura piana	0,150	34,15	148	2,4
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,153	71,36	335	5,5
Z5	-	C - Angolo tra pareti	-0,027	17,84	-15	-0,2

Totale: **638** **10,5**

Legenda simboli

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

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

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

Zona 1 - Edificio esistente

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1 Locale: 1 Descrizione: Ingresso

Superficie in pianta netta **14,49** m² Volume netto **64,63** m³
Altezza netta **4,46** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ _{tr} [W]
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	N	1,20	19,36	642
W4	T	Finestra E PT 120x240	2,904	-8,9	E	1,15	2,88	278
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	E	1,15	23,62	751
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	E	1,15	1,29	41
M6	D	Parete interna S50	0,808	-	-	0,00	19,36	-
M6	D	Parete interna S50	0,808	-	-	0,00	27,80	-
P1	U	Pavimento su cantina E	1,205	5,6	OR	1,00	21,84	380
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	21,84	-

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **2092**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **231**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **232**
Dispersioni totali: Φ_{hl} = **2555**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **2555**

Zona: 1 Locale: 2 Descrizione: Scala

Superficie in pianta netta **26,77** m² Volume netto **119,39** m³
Altezza netta **4,46** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ _{tr} [W]
W3	T	Finestra E PT 170x260	2,708	-8,9	N	1,20	4,42	415
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	N	1,20	27,20	902
M6	D	Parete interna S50	0,808	-	-	0,00	28,29	-
M6	D	Parete interna S50	0,808	-	-	0,00	31,62	-
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	O	1,10	28,29	860
P1	U	Pavimento su cantina E	1,205	5,6	OR	1,00	36,31	632
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	36,31	-

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **2809**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **427**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **428**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 3665$
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 3665$

Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: Corridoio

Superficie in pianta netta **23,83** m² Volume netto **106,28** m³
 Altezza netta **4,46** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M6	D	Parete interna S50	0,808	-	-	0,00	19,24	-
W2	T	Porta E PT 110x340	2,872	-8,9	E	1,15	3,12	298
W4	T	Finestra E PT 120x240	2,904	-8,9	E	1,15	2,88	278
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	E	1,15	35,48	1128
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	19,24	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	0,75	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	40,61	-
P1	U	Pavimento su cantina E	1,205	5,6	OR	1,00	32,33	563
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	32,33	-

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 2266$
 Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 380$
 Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 381$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 3028$
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 3028$

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: Aula 6

Superficie in pianta netta **48,21** m² Volume netto **215,02** m³
 Altezza netta **4,46** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M6	D	Parete interna S50	0,808	-	-	0,00	34,52	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	41,35	-
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	34,52	-
W1	T	Finestra E PT 120x260	2,872	-8,9	O	1,10	3,12	285
W1	T	Finestra E PT 120x260	2,872	-8,9	O	1,10	3,12	285
W2	T	Porta E PT 110x340	2,872	-8,9	O	1,10	3,12	285
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	O	1,10	31,99	972
P1	U	Pavimento su cantina E	1,205	5,6	OR	1,00	57,94	1009
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	57,94	-

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 2836$
 Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 769$
 Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 771$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 4376$
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 4376$

Zona: 1 Locale: 5 Descrizione: Corridoio

Superficie in pianta netta **23,81** m² Volume netto **106,19** m³
 Altezza netta **4,46** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h

Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	19,24	-
W4	T	Finestra E PT 120x240	2,904	-8,9	E	1,15	2,88	278
W4	T	Finestra E PT 120x240	2,904	-8,9	E	1,15	2,88	278
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	E	1,15	35,06	1114
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	19,24	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	40,94	-
P1	U	Pavimento su cantina E	1,205	5,6	OR	1,00	31,91	555
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	31,91	-

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **2226**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **380**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **381**
Dispersioni totali: Φ_{hl} = **2986**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **2986**

Zona: 1 Locale: 6 Descrizione: Aula 5
Superficie in pianta netta **48,34** m² Volume netto **215,60** m³
Altezza netta **4,46** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	33,16	-
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	1,37	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	40,94	-
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	34,52	-
W1	T	Finestra E PT 120x260	2,872	-8,9	O	1,10	3,12	285
W1	T	Finestra E PT 120x260	2,872	-8,9	O	1,10	3,12	285
W1	T	Finestra E PT 120x260	2,872	-8,9	O	1,10	3,12	285
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	O	1,10	31,59	960
P1	U	Pavimento su cantina E	1,205	5,6	OR	1,00	57,38	999
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	57,38	-

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **2814**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **771**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **773**
Dispersioni totali: Φ_{hl} = **4358**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **4358**

Zona: 1 Locale: 7 Descrizione: Corridoio
Superficie in pianta netta **24,22** m² Volume netto **108,02** m³
Altezza netta **4,46** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	19,24	-
W4	T	Finestra E PT 120x240	2,904	-8,9	E	1,15	2,88	278

W4	T	Finestra E PT 120x240	2,904	-8,9	E	1,15	2,88	278
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	E	1,15	35,81	1138
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	19,24	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	1,51	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	40,06	-
P1	U	Pavimento su cantina E	1,205	5,6	OR	1,00	32,45	565
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	32,45	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2259
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	386
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	388
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	3033
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	3033

Zona: 1 Locale: 8 Descrizione: Aula 4

Superficie in pianta netta	49,09 m ²	Volume netto	218,94 m ³
Altezza netta	4,46 m	Ricambio d'aria	0,37 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	34,52	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	40,06	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	1,51	-
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	34,52	-
W1	T	Finestra E PT 120x260	2,872	-8,9	O	1,10	3,12	285
W1	T	Finestra E PT 120x260	2,872	-8,9	O	1,10	3,12	285
W1	T	Finestra E PT 120x260	2,872	-8,9	O	1,10	3,12	285
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	O	1,10	32,21	979
P1	U	Pavimento su cantina E	1,205	5,6	OR	1,00	58,24	1014
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	58,24	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2848
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	783
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	785
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	4416
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	4416

Zona: 1 Locale: 9 Descrizione: Corridoio

Superficie in pianta netta	32,05 m ²	Volume netto	142,94 m ³
Altezza netta	4,46 m	Ricambio d'aria	0,37 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	19,24	-
W2	T	Porta E PT 110x340	2,872	-8,9	E	1,15	3,12	298
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	E	1,15	13,93	443
M6	D	Parete interna S50	0,808	-	-	0,00	37,28	-
M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	1,73	-
M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	16,26	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	13,90	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	40,43	-

P1	U	Pavimento su cantina E	1,205	5,6	OR	1,00	40,54	706
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	40,54	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1446
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	511
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	513
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2470
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2470

Zona: 1 Locale: 10 Descrizione: Aula 3

Superficie in pianta netta	42,68 m ²	Volume netto	190,35 m ³
Altezza netta	4,46 m	Ricambio d'aria	0,37 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	31,89	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	39,69	-
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	31,89	-
W1	T	Finestra E PT 120x260	2,872	-8,9	O	1,10	3,12	285
W1	T	Finestra E PT 120x260	2,872	-8,9	O	1,10	3,12	285
W1	T	Finestra E PT 120x260	2,872	-8,9	O	1,10	3,12	285
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	O	1,10	30,28	920
P1	U	Pavimento su cantina E	1,205	5,6	OR	1,00	51,34	894
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	51,34	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2669
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	681
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	683
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	4033
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	4033

Zona: 1 Locale: 11 Descrizione: Scala

Superficie in pianta netta	13,62 m ²	Volume netto	60,75 m ³
Altezza netta	4,46 m	Ricambio d'aria	0,37 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	31,89	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	14,64	-
M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	31,90	-
W2	T	Porta E PT 110x340	2,872	-8,9	O	1,10	3,12	285
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	O	1,10	11,57	352
P1	U	Pavimento su cantina E	1,205	5,6	OR	1,00	18,99	331
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	18,99	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	967
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	217
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	218
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1402
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1402

Zona: 1 Locale: 12 Descrizione: WC F

Superficie in pianta netta **5,39** m² Volume netto **24,04** m³
 Altezza netta **4,46** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W4	T	Finestra E PT 120x240	2,904	-8,9	N	1,20	2,88	290
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	N	1,20	14,15	469
M5	D	Parete interna S40	0,964	-	-	0,00	12,24	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	5,51	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	11,52	-
M6	D	Parete interna S50	0,808	-	-	0,00	12,24	-
P1	U	Pavimento su cantina E	1,205	5,6	OR	1,00	8,45	147
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	8,45	-

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **906**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **86**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **86**
 Dispersioni totali: Φ_{hl} = **1079**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **1079**

Zona: 1 Locale: 13 Descrizione: WC F

Superficie in pianta netta **6,88** m² Volume netto **30,68** m³
 Altezza netta **4,46** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W6	T	Finestra E PT 90x90	3,290	-8,9	N	1,20	0,81	92
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	N	1,20	14,68	487
W5	T	Finestra E PT 120x90	3,153	-8,9	E	1,15	1,08	113
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	E	1,15	16,89	537
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	15,49	-
M5	D	Parete interna S40	0,964	-	-	0,00	5,46	-
M5	D	Parete interna S40	0,964	-	-	0,00	12,51	-
P1	U	Pavimento su cantina E	1,205	5,6	OR	1,00	11,29	197
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	11,29	-

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **1426**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **110**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **110**
 Dispersioni totali: Φ_{hl} = **1646**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **1646**

Zona: 1 Locale: 14 Descrizione: WC DIS

Superficie in pianta netta **3,88** m² Volume netto **17,30** m³
 Altezza netta **4,46** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
-----	------	----------------------	-----------------------------------	---------	-----	----	------------------------------------	---------------------

M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	11,24	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	10,37	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	11,23	-
M6	D	Parete interna S50	0,808	-	-	0,00	10,37	-
P1	U	Pavimento su cantina E	1,205	5,6	OR	1,00	4,73	82
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	4,73	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	82
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	62
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	62
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	206
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	206

Zona:	1	Locale:	15	Descrizione:	Disimpegno
Superficie in pianta netta	1,80	m ²	Volume netto	8,03	m ³
Altezza netta	4,46	m	Ricambio d'aria	0,37	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	16	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	5,78	-
M5	D	Parete interna S40	0,964	-	-	0,00	10,37	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	5,79	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	10,37	-
P1	U	Pavimento su cantina E	1,205	5,6	OR	1,00	2,44	42
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	2,44	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	42
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	29
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	29
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	100
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	100

Zona:	1	Locale:	16	Descrizione:	WC M
Superficie in pianta netta	7,60	m ²	Volume netto	33,90	m ³
Altezza netta	4,46	m	Ricambio d'aria	0,37	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	16	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	11,50	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	5,52	-
M5	D	Parete interna S40	0,964	-	-	0,00	14,67	-
M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	17,03	-
M6	D	Parete interna S50	0,808	-	-	0,00	14,67	-
P1	U	Pavimento su cantina E	1,205	5,6	OR	1,00	10,14	177
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	10,14	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	177
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	121
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	122
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	419
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	419

Zona: 1 Locale: 17 Descrizione: WC M

Superficie in pianta netta **8,09** m² Volume netto **36,08** m³
 Altezza netta **4,46** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	15,49	-
W5	T	Finestra E PT 120x90	3,153	-8,9	E	1,15	1,08	113
W6	T	Finestra E PT 90x90	3,290	-8,9	E	1,15	0,81	89
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	E	1,15	17,42	554
M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	15,49	-
M5	D	Parete interna S40	0,964	-	-	0,00	14,67	-
M5	D	Parete interna S40	0,964	-	-	0,00	4,64	-
P1	U	Pavimento su cantina E	1,205	5,6	OR	1,00	12,14	211
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	12,14	-

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **967**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **129**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **129**
 Dispersioni totali: Φ_{hl} = **1225**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **1225**

Zona: 1 Locale: 18 Descrizione: Scala

Superficie in pianta netta **26,77** m² Volume netto **120,47** m³
 Altezza netta **4,50** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	N	1,20	32,70	1084
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	29,15	-
M6	D	Parete interna S50	0,808	-	-	0,00	32,70	-
W8	T	Finestra E P1 105x260	5,387	-8,9	O	1,10	2,73	468
W8	T	Finestra E P1 105x260	5,387	-8,9	O	1,10	2,73	468
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	O	1,10	23,69	720
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	36,45	-
S2	T	Solaio su sottotetto esistente	0,203	-8,9	OR	1,00	36,45	214

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **2953**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **427**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **428**
 Dispersioni totali: Φ_{hl} = **3809**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **3809**

Zona: 1 Locale: 19 Descrizione: Disimpegno

Superficie in pianta netta **14,25** m² Volume netto **64,13** m³
 Altezza netta **4,50** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
-----	------	----------------------	-----------------------------------	---------	-----	----	------------------------------------	---------------------

			Ψ [W/mK]	[°C]			Lungh.[m]	[W]
W9	T	Finestra E P1 130x240	5,390	-8,9	N	1,20	3,12	583
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	N	1,20	16,70	554
W10	T	Finestra E P1 120x240	5,384	-8,9	E	1,15	2,88	515
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	E	1,15	25,76	819
M6	D	Parete interna S50	0,808	-	-	0,00	19,82	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	28,64	-
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	21,70	-
S2	T	Solaio su sottotetto esistente	0,203	-8,9	OR	1,00	21,70	127

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2598
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	227
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	228
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	3054
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	3054

Zona: 1 Locale: 20 Descrizione: Aula 11

Superficie in pianta netta	48,37 m ²	Volume netto	217,66 m ³
Altezza netta	4,50 m	Ricambio d'aria	0,37 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M6	D	Parete interna S50	0,808	-	-	0,00	35,57	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	42,73	-
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	35,57	-
W7	T	Finestra E P1 120x260	5,400	-8,9	O	1,10	3,12	536
W7	T	Finestra E P1 120x260	5,400	-8,9	O	1,10	3,12	536
W7	T	Finestra E P1 120x260	5,400	-8,9	O	1,10	3,12	536
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	O	1,10	33,37	1014
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	58,11	-
S2	T	Solaio su sottotetto esistente	0,203	-8,9	OR	1,00	58,11	341

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2962
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	772
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	774
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	4507
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	4507

Zona: 1 Locale: 21 Descrizione: Corridoio

Superficie in pianta netta	0,00 m ²	Volume netto	0,00 m ³
Altezza netta	4,50 m	Ricambio d'aria	0,37 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
-----	------	----------------------	-----------------------------------------	-----------------	-----	----	------------------------------------	-----------------

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	0
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	0
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	0
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	0

Zona: 1 Locale: 22 Descrizione: Aula 10

Superficie in pianta netta **48,20** m² Volume netto **216,90** m³
 Altezza netta **4,50** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	35,57	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	42,09	-
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	35,57	-
W7	T	Finestra E P1 120x260	5,400	-8,9	O	1,10	3,12	536
W7	T	Finestra E P1 120x260	5,400	-8,9	O	1,10	3,12	536
W7	T	Finestra E P1 120x260	5,400	-8,9	O	1,10	3,12	536
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	O	1,10	32,70	994
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	57,22	-
S2	T	Solaio su sottotetto esistente	0,203	-8,9	OR	1,00	57,22	335

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **2936**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **769**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **771**
 Dispersioni totali: Φ_{hl} = **4476**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **4476**

Zona: 1 Locale: 23 Descrizione: Corridoio

Superficie in pianta netta **23,80** m² Volume netto **107,10** m³
 Altezza netta **4,50** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	19,82	-
W10	T	Finestra E P1 120x240	5,384	-8,9	E	1,15	2,88	515
W10	T	Finestra E P1 120x240	5,384	-8,9	E	1,15	2,88	515
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	E	1,15	36,34	1155
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	19,82	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	42,10	-
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	31,90	-
S2	T	Solaio su sottotetto esistente	0,203	-8,9	OR	1,00	31,90	187

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **2372**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **380**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **381**
 Dispersioni totali: Φ_{hl} = **3133**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **3133**

Zona: 1 Locale: 24 Descrizione: Aula 9

Superficie in pianta netta **49,08** m² Volume netto **220,86** m³
 Altezza netta **4,50** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
-----	------	----------------------	-----------------------------------	---------	-----	----	------------------------------------	---------------------

M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	35,57	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	42,80	-
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	35,57	-
W7	T	Finestra E P1 120x260	5,400	-8,9	O	1,10	3,12	536
W7	T	Finestra E P1 120x260	5,400	-8,9	O	1,10	3,12	536
W7	T	Finestra E P1 120x260	5,400	-8,9	O	1,10	3,12	536
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	O	1,10	33,48	1018
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	58,23	-
S2	T	Solaio su sottotetto esistente	0,203	-8,9	OR	1,00	58,23	341

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2966
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	783
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	785
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	4534
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	4534

Zona: 1 Locale: 25 Descrizione: Corridoio

Superficie in pianta netta	24,21 m ²	Volume netto	108,94 m ³
Altezza netta	4,50 m	Ricambio d'aria	0,37 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	19,82	-
W10	T	Finestra E P1 120x240	5,384	-8,9	E	1,15	2,88	515
W10	T	Finestra E P1 120x240	5,384	-8,9	E	1,15	2,88	515
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	E	1,15	37,04	1177
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	19,82	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	42,80	-
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	32,43	-
S2	T	Solaio su sottotetto esistente	0,203	-8,9	OR	1,00	32,43	190

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2398
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	386
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	387
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	3171
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	3171

Zona: 1 Locale: 26 Descrizione: Aula 8

Superficie in pianta netta	42,98 m ²	Volume netto	193,41 m ³
Altezza netta	4,50 m	Ricambio d'aria	0,37 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	32,86	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	41,14	-
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	32,86	-
W7	T	Finestra E P1 120x260	5,400	-8,9	O	1,10	3,12	536
W7	T	Finestra E P1 120x260	5,400	-8,9	O	1,10	3,12	536
W7	T	Finestra E P1 120x260	5,400	-8,9	O	1,10	3,12	536
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	O	1,10	31,78	966
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	51,68	-

S2	T	Solaio su sottotetto esistente	0,203	-8,9	OR	1,00	51,68	303
----	---	--------------------------------	-------	------	----	------	-------	-----

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2876
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	686
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	688
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	4249
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	4249

Zona: 1 Locale: 27 Descrizione: Scala

Superficie in pianta netta	13,33 m ²	Volume netto	59,99 m ³
Altezza netta	4,50 m	Ricambio d'aria	0,37 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	32,86	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	14,83	-
M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	32,86	-
W7	T	Finestra E P1 120x260	5,400	-8,9	O	1,10	3,12	536
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	O	1,10	11,71	356
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	18,64	-
S2	T	Solaio su sottotetto esistente	0,203	-8,9	OR	1,00	18,64	109

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1001
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	213
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	213
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1427
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1427

Zona: 1 Locale: 28 Descrizione: Corridoio

Superficie in pianta netta	31,69 m ²	Volume netto	142,60 m ³
Altezza netta	4,50 m	Ricambio d'aria	0,37 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	19,82	-
W10	T	Finestra E P1 120x240	5,384	-8,9	E	1,15	2,88	515
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	E	1,15	14,68	467
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	13,40	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	14,32	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	10,69	-
M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	18,41	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	14,83	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	41,14	-
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	40,34	-
S2	T	Solaio su sottotetto esistente	0,203	-8,9	OR	1,00	40,34	236

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1218
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	506
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	507
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2231
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2231

Zona: 1 Locale: 29 Descrizione: WC F

Superficie in pianta netta **5,92** m² Volume netto **26,64** m³
 Altezza netta **4,50** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W10	T	Finestra E P1 120x240	5,384	-8,9	N	1,20	2,88	538
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	N	1,20	14,28	474
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	13,34	-
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	0,34	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	17,16	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	13,68	-
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	8,97	-
S2	T	Solaio su sottotetto esistente	0,203	-8,9	OR	1,00	8,97	53

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **1064**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **94**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **95**
 Dispersioni totali: Φ_{hl} = **1253**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **1253**

Zona: 1 Locale: 30 Descrizione: WC F

Superficie in pianta netta **7,06** m² Volume netto **31,77** m³
 Altezza netta **4,50** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	N	1,20	16,47	546
W5	T	Finestra E PT 120x90	3,153	-8,9	E	1,15	1,08	113
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	E	1,15	16,90	537
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	16,47	-
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	4,64	-
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	13,34	-
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	11,32	-
S2	T	Solaio su sottotetto esistente	0,203	-8,9	OR	1,00	11,32	66

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **1263**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **113**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **113**
 Dispersioni totali: Φ_{hl} = **1488**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **1488**

Zona: 1 Locale: 31 Descrizione: WC M

Superficie in pianta netta **7,88** m² Volume netto **35,46** m³
 Altezza netta **4,50** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
-----	------	----------------------	-----------------------------------	---------	-----	----	------------------------------------	---------------------

M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	17,16	-
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	4,01	-
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	10,30	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	17,16	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	14,32	-
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	9,39	-
S2	T	Solaio su sottotetto esistente	0,203	-8,9	OR	1,00	9,39	55

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	55
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	126
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	126
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	307
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	307

Zona: 1 Locale: 32 Descrizione: WC M

Superficie in pianta netta	4,92 m ²	Volume netto	22,14 m ³
Altezza netta	4,50 m	Ricambio d'aria	0,37 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	16,47	-
W5	T	Finestra E PT 120x90	3,153	-8,9	E	1,15	1,08	113
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	E	1,15	9,66	307
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	16,47	-
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	10,74	-
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	6,76	-
S2	T	Solaio su sottotetto esistente	0,203	-8,9	OR	1,00	6,76	40

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	460
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	78
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	79
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	617
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	617

Zona: 1 Locale: 33 Descrizione: Disimpegno

Superficie in pianta netta	4,78 m ²	Volume netto	21,51 m ³
Altezza netta	4,50 m	Ricambio d'aria	0,37 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	17,16	-
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	0,72	-
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	9,69	-
M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	17,17	-
M7	D	Parete interna S55	0,748	-	-	0,00	10,41	-
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	6,83	-
S2	T	Solaio su sottotetto esistente	0,203	-8,9	OR	1,00	6,83	40

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	40
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	76
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	76

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 193$
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 193$

Zona: 1 Locale: 34 Descrizione: WC Pers

Superficie in pianta netta **3,68** m² Volume netto **16,56** m³
 Altezza netta **4,50** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	16,47	-
W6	T	Finestra E PT 90x90	3,290	-8,9	E	1,15	0,81	89
M1	T	Parete esterna esistente	0,956	-8,9	E	1,15	8,88	282
M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	16,46	-
M4	D	Parete interna S30	1,194	-	-	0,00	9,69	-
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	6,10	-
S2	T	Solaio su sottotetto esistente	0,203	-8,9	OR	1,00	6,10	36

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 407$
 Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 59$
 Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 59$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 524$
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 524$

Zona 2 - Nuovo edificio

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 2 Locale: 1 Descrizione: Aula 1

Superficie in pianta netta **48,71** m² Volume netto **217,25** m³
 Altezza netta **4,46** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **11** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	33,66	-
W11	T	Finestra N 130x240	2,003	-8,9	E	1,15	3,12	208
W11	T	Finestra N 130x240	2,003	-8,9	E	1,15	3,12	208
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,153	-8,9	E	1,15	8,92	45
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,153	-8,9	E	1,15	8,92	45
Z5	-	C - Angolo tra pareti	-0,027	-8,9	E	1,15	4,46	-4
M2	T	Parete esterna nuova	0,160	-8,9	E	1,15	38,26	203
W11	T	Finestra N 130x240	2,003	-8,9	S	1,00	3,12	181
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,153	-8,9	S	1,00	8,92	39
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,153	-8,9	S	1,00	8,92	39
Z5	-	C - Angolo tra pareti	-0,027	-8,9	S	1,00	4,46	-3
M2	T	Parete esterna nuova	0,160	-8,9	S	1,00	30,54	141
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	29,32	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	15,18	-
P3	U	Pavimento su cantina N	0,276	5,6	OR	1,00	58,18	232
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	58,18	-

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 1334$

Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	777
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	536
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2647
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2647

Zona:	2	Locale:	2	Descrizione:	Disimpegno
Superficie in pianta netta	8,61	m ²	Volume netto	38,40	m ³
Altezza netta	4,46	m	Ricambio d'aria	0,37	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	11	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	15,77	-
M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	1,34	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	15,46	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	17,10	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	15,45	-
P3	U	Pavimento su cantina N	0,276	5,6	OR	1,00	10,27	41
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	10,27	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	41
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	137
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	95
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	273
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	273

Zona:	2	Locale:	3	Descrizione:	Locale Bidelle
Superficie in pianta netta	16,99	m ²	Volume netto	75,78	m ³
Altezza netta	4,46	m	Ricambio d'aria	0,37	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	11	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	17,10	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	29,04	-
W11	T	Finestra N 130x240	2,003	-8,9	S	1,00	3,12	181
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,153	-8,9	S	1,00	4,46	20
M2	T	Parete esterna nuova	0,160	-8,9	S	1,00	13,69	63
M2	T	Parete esterna nuova	0,160	-8,9	S	1,00	0,29	1
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	29,05	-
P3	U	Pavimento su cantina N	0,276	5,6	OR	1,00	19,30	77
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	19,30	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	342
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	271
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	187
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	800
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	800

Zona:	2	Locale:	4	Descrizione:	Aula 2
Superficie in pianta netta	48,40	m ²	Volume netto	215,86	m ³
Altezza netta	4,46	m	Ricambio d'aria	0,37	1/h

Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **11** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	31,21	-
M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	2,25	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	15,17	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	29,33	-
W11	T	Finestra N 130x240	2,003	-8,9	S	1,00	3,12	181
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,153	-8,9	S	1,00	8,92	39
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,153	-8,9	S	1,00	4,46	20
Z5	-	C - Angolo tra pareti	-0,027	-8,9	S	1,00	4,46	-3
M2	T	Parete esterna nuova	0,160	-8,9	S	1,00	30,34	140
W11	T	Finestra N 130x240	2,003	-8,9	O	1,10	3,12	199
W11	T	Finestra N 130x240	2,003	-8,9	O	1,10	3,12	199
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,153	-8,9	O	1,10	8,92	43
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,153	-8,9	O	1,10	8,92	43
Z5	-	C - Angolo tra pareti	-0,027	-8,9	O	1,10	4,46	-4
M2	T	Parete esterna nuova	0,160	-8,9	O	1,10	38,26	194
P3	U	Pavimento su cantina N	0,276	5,6	OR	1,00	57,84	231
S1	D	Solaio interpiano	1,214	-	OR	1,00	57,84	-

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **1282**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **772**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **532**
 Dispersioni totali: Φ_{hl} = **2586**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **2586**

Zona: 2 Locale: 5 Descrizione: Deposito
 Superficie in pianta netta **13,54** m² Volume netto **60,93** m³
 Altezza netta **4,50** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **11** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	6,07	-
M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	15,69	-
W11	T	Finestra N 130x240	2,003	-8,9	E	1,15	3,12	208
M2	T	Parete esterna nuova	0,160	-8,9	E	1,15	17,47	93
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	21,76	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	20,58	-
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	17,13	-
Z3	-	Parete - Copertura piana	0,150	-8,9	OR	1,00	4,03	17
S3	T	Solaio su sottotetto nuovo	0,203	-8,9	OR	1,00	17,13	100

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **418**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **216**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **149**
 Dispersioni totali: Φ_{hl} = **783**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **783**

Zona: 2 Locale: 6 Descrizione: Aula Musica
 Superficie in pianta netta **23,52** m² Volume netto **105,84** m³

Altezza netta **4,50** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **11** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ _{tr} [W]
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	9,59	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	21,48	-
W11	T	Finestra N 130x240	2,003	-8,9	E	1,15	3,12	208
M2	T	Parete esterna nuova	0,160	-8,9	E	1,15	21,14	112
W11	T	Finestra N 130x240	2,003	-8,9	S	1,00	3,12	181
M2	T	Parete esterna nuova	0,160	-8,9	S	1,00	27,95	129
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	24,27	-
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	28,83	-
Z3	-	Parete - Copertura piana	0,150	-8,9	OR	1,00	10,82	47
S3	T	Solaio su sottotetto nuovo	0,203	-8,9	OR	1,00	28,83	169

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **845**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **375**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **259**
 Dispersioni totali: Φ_{hl} = **1479**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **1479**

Zona: **2** Locale: **7** Descrizione: **Disimpegno**

Superficie in pianta netta **7,90** m² Volume netto **35,55** m³
 Altezza netta **4,50** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **11** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ _{tr} [W]
M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	2,33	-
M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	10,46	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	20,58	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	9,31	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	5,68	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	3,48	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	14,91	-
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	9,31	-
S3	T	Solaio su sottotetto nuovo	0,203	-8,9	OR	1,00	9,31	55

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **55**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **126**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **87**
 Dispersioni totali: Φ_{hl} = **267**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **267**

Zona: **2** Locale: **8** Descrizione: **Disimpegno**

Superficie in pianta netta **8,26** m² Volume netto **37,17** m³
 Altezza netta **4,50** m Ricambio d'aria **0,37** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **11** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ _{tr} [W]
-----	------	----------------------	-----------------------------------	------------	-----	----	--------------------------------------	------------------------

M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	17,39	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	14,91	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	17,39	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	14,91	-
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	9,91	-
S3	T	Solaio su sottotetto nuovo	0,203	-8,9	OR	1,00	9,91	58

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	58
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	132
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	91
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	281
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	281

Zona:	2	Locale:	9	Descrizione:	Aula informatica
Superficie in pianta netta	21,19	m ²	Volume netto	95,36	m ³
Altezza netta	4,50	m	Ricambio d'aria	0,37	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	11	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	17,67	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	3,20	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	5,40	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	24,55	-
W11	T	Finestra N 130x240	2,003	-8,9	S	1,00	3,12	181
M2	T	Parete esterna nuova	0,160	-8,9	S	1,00	17,73	82
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	29,94	-
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	23,88	-
Z3	-	Parete - Copertura piana	0,150	-8,9	OR	1,00	4,08	18
S3	T	Solaio su sottotetto nuovo	0,203	-8,9	OR	1,00	23,88	140

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	420
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	338
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	233
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	991
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	991

Zona:	2	Locale:	10	Descrizione:	Aula 7
Superficie in pianta netta	47,21	m ²	Volume netto	212,44	m ³
Altezza netta	4,50	m	Ricambio d'aria	0,37	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	11	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M8	D	Parete interna S70	0,611	-	-	0,00	32,96	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	14,91	-
M3	D	Parete interna S11	2,186	-	-	0,00	29,94	-
W11	T	Finestra N 130x240	2,003	-8,9	S	1,00	3,12	181
M2	T	Parete esterna nuova	0,160	-8,9	S	1,00	29,85	138
W11	T	Finestra N 130x240	2,003	-8,9	O	1,10	3,12	199
W11	T	Finestra N 130x240	2,003	-8,9	O	1,10	3,12	199
M2	T	Parete esterna nuova	0,160	-8,9	O	1,10	38,61	196
P2	D	Solaio interpiano	1,038	-	OR	1,00	56,53	-

Z3	-	Parete - Copertura piana	0,150	-8,9	OR	1,00	15,22	66
S3	T	Solaio su sottotetto nuovo	0,203	-8,9	OR	1,00	56,53	331

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1309
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	753
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	519
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2581
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2581

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione

RIASSUNTO DI DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Edificio esistente 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	Ingresso	20,0	0,37	2092	231	232	2555	2555
2	Scala	20,0	0,37	2809	427	428	3665	3665
3	Corridoio	20,0	0,37	2266	380	381	3028	3028
4	Aula 6	20,0	0,37	2836	769	771	4376	4376
5	Corridoio	20,0	0,37	2226	380	381	2986	2986
6	Aula 5	20,0	0,37	2814	771	773	4358	4358
7	Corridoio	20,0	0,37	2259	386	388	3033	3033
8	Aula 4	20,0	0,37	2848	783	785	4416	4416
9	Corridoio	20,0	0,37	1446	511	513	2470	2470
10	Aula 3	20,0	0,37	2669	681	683	4033	4033
11	Scala	20,0	0,37	967	217	218	1402	1402
12	WC F	20,0	0,37	906	86	86	1079	1079
13	WC F	20,0	0,37	1426	110	110	1646	1646
14	WC DIS	20,0	0,37	82	62	62	206	206
15	Disimpegno	20,0	0,37	42	29	29	100	100
16	WC M	20,0	0,37	177	121	122	419	419
17	WC M	20,0	0,37	967	129	129	1225	1225
18	Scala	20,0	0,37	2953	427	428	3809	3809
19	Disimpegno	20,0	0,37	2598	227	228	3054	3054
20	Aula 11	20,0	0,37	2962	772	774	4507	4507
21	Corridoio	20,0	0,37	0	0	0	0	0
22	Aula 10	20,0	0,37	2936	769	771	4476	4476
23	Corridoio	20,0	0,37	2372	380	381	3133	3133
24	Aula 9	20,0	0,37	2966	783	785	4534	4534
25	Corridoio	20,0	0,37	2398	386	387	3171	3171
26	Aula 8	20,0	0,37	2876	686	688	4249	4249
27	Scala	20,0	0,37	1001	213	213	1427	1427
28	Corridoio	20,0	0,37	1218	506	507	2231	2231
29	WC F	20,0	0,37	1064	94	95	1253	1253
30	WC F	20,0	0,37	1263	113	113	1488	1488
31	WC M	20,0	0,37	55	126	126	307	307
32	WC M	20,0	0,37	460	78	79	617	617
33	Disimpegno	20,0	0,37	40	76	76	193	193
34	WC Pers	20,0	0,37	407	59	59	524	524

Totale: **56400** **11768** **11803** **79971** **79971**

Zona 2 - Nuovo edificio 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	Aula 1	20,0	0,37	1334	777	536	2647	2647
2	Disimpegno	20,0	0,37	41	137	95	273	273
3	Locale Bidelle	20,0	0,37	342	271	187	800	800

4	Aula 2	20,0	0,37	1282	772	532	2586	2586
5	Deposito	20,0	0,37	418	216	149	783	783
6	Aula Musica	20,0	0,37	845	375	259	1479	1479
7	Disimpegno	20,0	0,37	55	126	87	267	267
8	Disimpegno	20,0	0,37	58	132	91	281	281
9	Aula informatica	20,0	0,37	420	338	233	991	991
10	Aula 7	20,0	0,37	1309	753	519	2581	2581
Totale:				6104	3898	2688	12689	12689
Totale Edificio:				62504	15666	14490	92660	92660

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

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

Dati climatici della località:

Località	Bricherasio
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	400 m
Gradi giorno	2847
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-8,9 °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	5,8	8,5	11,0	12,9	14,7	15,6	13,6	10,3	6,7	3,6	3,2
Sud-Est	MJ/m ²	6,3	8,5	10,6	11,7	12,0	12,8	13,9	13,5	11,9	9,0	5,6	5,8
Sud	MJ/m ²	8,0	10,0	11,2	10,4	9,9	10,1	10,9	11,4	11,6	10,2	6,8	7,5
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,3	8,5	10,6	11,7	12,0	12,8	13,9	13,5	11,9	9,0	5,6	5,8
Ovest	MJ/m ²	3,7	5,8	8,5	11,0	12,9	14,7	15,6	13,6	10,3	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 : Edificio esistente

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	0,3	2,2	7,4	10,2	-	-	-	-	-	10,0	5,9	1,7
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	737,67 m ²
Superficie esterna lorda	1908,92 m ²
Volume netto	3304,28 m ³
Volume lordo	4757,13 m ³
Rapporto S/V	0,40 m ⁻¹

Zona 2 : Nuovo edificio

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	0,3	2,2	7,4	10,2	-	-	-	-	-	10,0	5,9	1,7
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>244,33</i>	m ²
Superficie esterna lorda	<i>638,99</i>	m ²
Volume netto	<i>1094,58</i>	m ³
Volume lordo	<i>1483,19</i>	m ³
Rapporto S/V	<i>0,43</i>	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Edificio esistente

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Parete esterna esistente	0,928	816,96	758,5
S2	Solaio su sottotetto esistente	0,202	456,07	91,9
Z1	W - Parete - Telaio Esistente	0,160	371,80	59,6
W1	Finestra E PT 120x260	1,909	34,32	65,5
W2	Porta E PT 110x340	1,909	12,48	23,8
W3	Finestra E PT 170x260	1,851	4,42	8,2
W4	Finestra E PT 120x240	1,924	20,16	38,8
W5	Finestra E PT 120x90	1,943	4,32	8,4
W6	Finestra E PT 90x90	1,976	2,43	4,8
W7	Finestra E P1 120x260	3,075	40,56	124,7
W8	Finestra E P1 105x260	3,055	5,46	16,7
W9	Finestra E P1 130x240	3,075	3,12	9,6
W10	Finestra E P1 120x240	3,065	20,16	61,8
Totale				1272,3

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]
P1	Pavimento su cantina E	1,205	488,46	0,50	294,2
Totale					294,2

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	Ingresso	Naturale	64,63	14,40	0,60	4,8
2	Scala	Naturale	119,39	26,60	0,60	8,9
3	Corridoio	Naturale	106,28	23,68	0,60	7,9
4	Aula 6	Naturale	215,02	47,90	0,60	16,0
5	Corridoio	Naturale	106,19	23,66	0,60	7,9
6	Aula 5	Naturale	215,60	48,03	0,60	16,0
7	Corridoio	Naturale	108,02	24,06	0,60	8,0
8	Aula 4	Naturale	218,94	48,78	0,60	16,3
9	Corridoio	Naturale	142,94	31,84	0,60	10,6
10	Aula 3	Naturale	190,35	42,41	0,60	14,1
11	Scala	Naturale	60,75	13,53	0,60	4,5
12	WC F	Naturale	24,04	5,36	0,60	1,8
13	WC F	Naturale	30,68	6,84	0,60	2,3
14	WC DIS	Naturale	17,30	3,86	0,60	1,3
15	Disimpegno	Naturale	8,03	1,79	0,60	0,6
16	WC M	Naturale	33,90	7,55	0,60	2,5
17	WC M	Naturale	36,08	8,04	0,60	2,7
18	Scala	Naturale	120,47	26,60	0,60	8,9
19	Disimpegno	Naturale	64,13	14,16	0,60	4,7
20	Aula 11	Naturale	217,66	48,06	0,60	16,0
21	Corridoio	Naturale	0,00	0,00	0,60	0,0
22	Aula 10	Naturale	216,90	47,89	0,60	16,0
23	Corridoio	Naturale	107,10	23,65	0,60	7,9
24	Aula 9	Naturale	220,86	48,77	0,60	16,3
25	Corridoio	Naturale	108,94	24,06	0,60	8,0
26	Aula 8	Naturale	193,41	42,70	0,60	14,2
27	Scala	Naturale	59,99	13,24	0,60	4,4
28	Corridoio	Naturale	142,60	31,49	0,60	10,5
29	WC F	Naturale	26,64	5,88	0,60	2,0
30	WC F	Naturale	31,77	7,01	0,60	2,3
31	WC M	Naturale	35,46	7,83	0,60	2,6

32	WC M	Naturale	22,14	4,89	0,60	1,6
33	Disimpegno	Naturale	21,51	4,75	0,60	1,6
34	WC Pers	Naturale	16,56	3,66	0,60	1,2
Totale						244,3

Zona 2 : Nuovo edificio

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	Parete esterna nuova	0,159	304,13	48,3
S3	Solaio su sottotetto nuovo	0,202	145,59	29,3
Z2	W - Parete - Telaio Nuovo	0,053	103,60	5,5
Z3	Parete - Copertura piana	0,150	34,15	5,1
Z4	P - Parete - Pilastro	0,153	71,36	10,9
Z5	C - Angolo tra pareti	-0,027	17,84	-0,5
W11	Finestra N 130x240	1,525	43,68	66,6
Totale				165,3

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]
P3	Pavimento su cantina N	0,276	145,59	0,50	20,1
Totale					20,1

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Aula 1	Naturale	217,25	48,40	0,60	16,1
2	Disimpegno	Naturale	38,40	8,55	0,60	2,9
3	Locale Bidelle	Naturale	75,78	16,88	0,60	5,6
4	Aula 2	Naturale	215,86	48,09	0,60	16,0
5	Deposito	Naturale	60,93	13,45	0,60	4,5
6	Aula Musica	Naturale	105,84	23,37	0,60	7,8
7	Disimpegno	Naturale	35,55	7,85	0,60	2,6
8	Disimpegno	Naturale	37,17	8,21	0,60	2,7
9	Aula informatica	Naturale	95,36	21,05	0,60	7,0
10	Aula 7	Naturale	212,44	46,91	0,60	15,6
Totale						80,9

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Edificio esistente

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna esistente	0,928	816,96	51109	48,4	5713	69,2	8312	29,1
P1	Pavimento su cantina E	1,205	488,46	19824	18,8	-	-	-	-
S2	Solaio su sottotetto esistente	0,202	456,07	6192	5,9	0	0,0	1507	5,3
Totali				77125	73,1	5713	69,2	9819	34,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra E PT 120x260	1,909	34,32	4415	4,2	459	5,6	3883	13,6
W2	Porta E PT 110x340	1,909	12,48	1605	1,5	167	2,0	1758	6,1
W3	Finestra E PT 170x260	1,851	4,42	551	0,5	57	0,7	315	1,1
W4	Finestra E PT 120x240	1,924	20,16	2613	2,5	272	3,3	3071	10,7
W5	Finestra E PT 120x90	1,943	4,32	566	0,5	59	0,7	687	2,4
W6	Finestra E PT 90x90	1,976	2,43	324	0,3	34	0,4	298	1,0
W7	Finestra E P1 120x260	3,075	40,56	8404	8,0	874	10,6	4753	16,6
W8	Finestra E P1 105x260	3,055	5,46	1124	1,1	117	1,4	625	2,2
W9	Finestra E P1 130x240	3,075	3,12	646	0,6	67	0,8	219	0,8
W10	Finestra E P1 120x240	3,065	20,16	4163	3,9	433	5,2	3183	11,1
Totali				24411	23,1	2538	30,8	18793	65,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio Esistente	0,160	371,80	4014	3,8
Totali				4014	3,8

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna esistente	0,928	816,96	3101	48,4	440	69,2	911	28,9
P1	Pavimento su cantina E	1,205	488,46	1203	18,8	-	-	-	-
S2	Solaio su sottotetto esistente	0,202	456,07	376	5,9	0	0,0	167	5,3
Totali				4679	73,1	440	69,2	1078	34,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra E PT 120x260	1,909	34,32	268	4,2	35	5,6	434	13,8
W2	Porta E PT 110x340	1,909	12,48	97	1,5	13	2,0	194	6,1
W3	Finestra E PT 170x260	1,851	4,42	33	0,5	4	0,7	34	1,1
W4	Finestra E PT 120x240	1,924	20,16	159	2,5	21	3,3	335	10,6
W5	Finestra E PT 120x90	1,943	4,32	34	0,5	5	0,7	75	2,4
W6	Finestra E PT 90x90	1,976	2,43	20	0,3	3	0,4	33	1,0
W7	Finestra E P1 120x260	3,075	40,56	510	8,0	67	10,6	530	16,8
W8	Finestra E P1 105x260	3,055	5,46	68	1,1	9	1,4	70	2,2
W9	Finestra E P1 130x240	3,075	3,12	39	0,6	5	0,8	24	0,8

W10	Finestra E P1 120x240	3,065	20,16	253	3,9	33	5,2	347	11,0
Totali				1481	23,1	196	30,8	2075	65,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio Esistente	0,160	371,80	243	3,8
Totali				243	3,8

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna esistente	0,928	816,96	7700	48,4	789	69,2	898	29,6
P1	Pavimento su cantina E	1,205	488,46	2987	18,8	-	-	-	-
S2	Solaio su sottotetto esistente	0,202	456,07	933	5,9	0	0,0	157	5,2
Totali				11620	73,1	789	69,2	1056	34,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra E PT 120x260	1,909	34,32	665	4,2	63	5,6	392	12,9
W2	Porta E PT 110x340	1,909	12,48	242	1,5	23	2,0	186	6,1
W3	Finestra E PT 170x260	1,851	4,42	83	0,5	8	0,7	36	1,2
W4	Finestra E PT 120x240	1,924	20,16	394	2,5	38	3,3	336	11,1
W5	Finestra E PT 120x90	1,943	4,32	85	0,5	8	0,7	75	2,5
W6	Finestra E PT 90x90	1,976	2,43	49	0,3	5	0,4	33	1,1
W7	Finestra E P1 120x260	3,075	40,56	1266	8,0	121	10,6	482	15,9
W8	Finestra E P1 105x260	3,055	5,46	169	1,1	16	1,4	63	2,1
W9	Finestra E P1 130x240	3,075	3,12	97	0,6	9	0,8	25	0,8
W10	Finestra E P1 120x240	3,065	20,16	627	3,9	60	5,2	349	11,5
Totali				3678	23,1	350	30,8	1976	65,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio Esistente	0,160	371,80	605	3,8
Totali				605	3,8

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna esistente	0,928	816,96	10327	48,4	937	69,2	815	30,4
P1	Pavimento su cantina E	1,205	488,46	4006	18,8	-	-	-	-
S2	Solaio su sottotetto esistente	0,202	456,07	1251	5,9	0	0,0	132	4,9
Totali				15584	73,1	937	69,2	947	35,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra E PT 120x260	1,909	34,32	892	4,2	75	5,6	315	11,8
W2	Porta E PT 110x340	1,909	12,48	324	1,5	27	2,0	169	6,3
W3	Finestra E PT 170x260	1,851	4,42	111	0,5	9	0,7	28	1,0
W4	Finestra E PT 120x240	1,924	20,16	528	2,5	45	3,3	322	12,0
W5	Finestra E PT 120x90	1,943	4,32	114	0,5	10	0,7	73	2,7
W6	Finestra E PT 90x90	1,976	2,43	65	0,3	6	0,4	31	1,1
W7	Finestra E P1 120x260	3,075	40,56	1698	8,0	143	10,6	390	14,5

W8	Finestra E P1 105x260	3,055	5,46	227	1,1	19	1,4	51	1,9
W9	Finestra E P1 130x240	3,075	3,12	131	0,6	11	0,8	19	0,7
W10	Finestra E P1 120x240	3,065	20,16	841	3,9	71	5,2	337	12,6
Totali		4933	23,1	416	30,8	1736	64,7		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio Esistente	0,160	371,80	811	3,8
Totali			811	3,8	

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna esistente	0,928	816,96	11117	48,4	1013	69,2	935	30,2
P1	Pavimento su cantina E	1,205	488,46	4312	18,8	-	-	-	-
S2	Solaio su sottotetto esistente	0,202	456,07	1347	5,9	0	0,0	156	5,0
Totali			16776	73,1	1013	69,2	1091	35,2	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Finestra E PT 120x260	1,909	34,32	960	4,2	81	5,6	375	12,1
W2	Porta E PT 110x340	1,909	12,48	349	1,5	30	2,0	193	6,2
W3	Finestra E PT 170x260	1,851	4,42	120	0,5	10	0,7	33	1,1
W4	Finestra E PT 120x240	1,924	20,16	568	2,5	48	3,3	361	11,7
W5	Finestra E PT 120x90	1,943	4,32	123	0,5	10	0,7	81	2,6
W6	Finestra E PT 90x90	1,976	2,43	70	0,3	6	0,4	35	1,1
W7	Finestra E P1 120x260	3,075	40,56	1828	8,0	155	10,6	465	15,0
W8	Finestra E P1 105x260	3,055	5,46	244	1,1	21	1,4	61	2,0
W9	Finestra E P1 130x240	3,075	3,12	141	0,6	12	0,8	23	0,7
W10	Finestra E P1 120x240	3,065	20,16	906	3,9	77	5,2	378	12,2
Totali			5310	23,1	450	30,8	2006	64,8	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio Esistente	0,160	371,80	873	3,8
Totali			873	3,8	

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna esistente	0,928	816,96	9073	48,4	949	69,2	1319	29,1
P1	Pavimento su cantina E	1,205	488,46	3519	18,8	-	-	-	-
S2	Solaio su sottotetto esistente	0,202	456,07	1099	5,9	0	0,0	236	5,2
Totali			13691	73,1	949	69,2	1554	34,4	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Finestra E PT 120x260	1,909	34,32	784	4,2	76	5,6	603	13,3
W2	Porta E PT 110x340	1,909	12,48	285	1,5	28	2,0	280	6,2
W3	Finestra E PT 170x260	1,851	4,42	98	0,5	10	0,7	48	1,1
W4	Finestra E PT 120x240	1,924	20,16	464	2,5	45	3,3	496	11,0
W5	Finestra E PT 120x90	1,943	4,32	100	0,5	10	0,7	111	2,5

W6	Finestra E PT 90x90	1,976	2,43	57	0,3	6	0,4	48	1,1
W7	Finestra E P1 120x260	3,075	40,56	1492	8,0	145	10,6	738	16,3
W8	Finestra E P1 105x260	3,055	5,46	200	1,1	19	1,4	97	2,1
W9	Finestra E P1 130x240	3,075	3,12	115	0,6	11	0,8	34	0,7
W10	Finestra E P1 120x240	3,065	20,16	739	3,9	72	5,2	514	11,4
Totali		4334	23,1	422	30,8	2970	65,6		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio Esistente	0,160	371,80	713	3,8
Totali				713	3,8

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna esistente	0,928	816,96	7111	48,4	1010	69,2	2105	28,5
P1	Pavimento su cantina E	1,205	488,46	2758	18,8	-	-	-	-
S2	Solaio su sottotetto esistente	0,202	456,07	862	5,9	0	0,0	396	5,4
Totali				10730	73,1	1010	69,2	2501	33,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra E PT 120x260	1,909	34,32	614	4,2	81	5,6	1051	14,2
W2	Porta E PT 110x340	1,909	12,48	223	1,5	29	2,0	453	6,1
W3	Finestra E PT 170x260	1,851	4,42	77	0,5	10	0,7	79	1,1
W4	Finestra E PT 120x240	1,924	20,16	364	2,5	48	3,3	764	10,3
W5	Finestra E PT 120x90	1,943	4,32	79	0,5	10	0,7	171	2,3
W6	Finestra E PT 90x90	1,976	2,43	45	0,3	6	0,4	74	1,0
W7	Finestra E P1 120x260	3,075	40,56	1169	8,0	154	10,6	1281	17,3
W8	Finestra E P1 105x260	3,055	5,46	156	1,1	21	1,4	168	2,3
W9	Finestra E P1 130x240	3,075	3,12	90	0,6	12	0,8	55	0,7
W10	Finestra E P1 120x240	3,065	20,16	579	3,9	76	5,2	788	10,7
Totali				3396	23,1	449	30,8	4884	66,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio Esistente	0,160	371,80	558	3,8
Totali				558	3,8

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna esistente	0,928	816,96	2680	48,4	575	69,2	1330	28,1
P1	Pavimento su cantina E	1,205	488,46	1039	18,8	-	-	-	-
S2	Solaio su sottotetto esistente	0,202	456,07	325	5,9	0	0,0	262	5,5
Totali				4044	73,1	575	69,2	1592	33,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra E PT 120x260	1,909	34,32	231	4,2	46	5,6	713	15,1
W2	Porta E PT 110x340	1,909	12,48	84	1,5	17	2,0	284	6,0
W3	Finestra E PT 170x260	1,851	4,42	29	0,5	6	0,7	57	1,2

W4	Finestra E PT 120x240	1,924	20,16	137	2,5	27	3,3	456	9,6
W5	Finestra E PT 120x90	1,943	4,32	30	0,5	6	0,7	101	2,1
W6	Finestra E PT 90x90	1,976	2,43	17	0,3	3	0,4	45	1,0
W7	Finestra E P1 120x260	3,075	40,56	441	8,0	88	10,6	867	18,3
W8	Finestra E P1 105x260	3,055	5,46	59	1,1	12	1,4	114	2,4
W9	Finestra E P1 130x240	3,075	3,12	34	0,6	7	0,8	39	0,8
W10	Finestra E P1 120x240	3,065	20,16	218	3,9	44	5,2	469	9,9
Totali		1280	23,1	255	30,8	3145	66,4		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio Esistente	0,160	371,80	210	3,8
Totali			210	3,8	

Zona 2 : Nuovo edificio

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M2	Parete esterna nuova	0,159	304,13	3256	26,1	364	43,8	749	15,4
P3	Pavimento su cantina N	0,276	145,59	1354	10,8	-	-	-	-
S3	Solaio su sottotetto nuovo	0,202	145,59	1977	15,8	0	0,0	481	9,9
Totali			6587	52,7	364	43,8	1230	25,2	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W11	Finestra N 130x240	1,525	43,68	4489	35,9	467	56,2	3650	74,8
Totali			4489	35,9	467	56,2	3650	74,8	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z2	W - Parete - Telaio Nuovo	0,053	103,60	369	3,0
Z3	Parete - Copertura piana	0,150	34,15	345	2,8
Z4	P - Parete - Pilastro	0,153	71,36	736	5,9
Z5	C - Angolo tra pareti	-0,027	17,84	-32	-0,3
Totali			1418	11,3	

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M2	Parete esterna nuova	0,159	304,13	198	26,1	28	43,8	80	15,3
P3	Pavimento su cantina N	0,276	145,59	82	10,8	-	-	-	-
S3	Solaio su sottotetto nuovo	0,202	145,59	120	15,8	0	0,0	53	10,2
Totali			400	52,7	28	43,8	133	25,4	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W11	Finestra N 130x240	1,525	43,68	272	35,9	36	56,2	391	74,6
Totali			272	35,9	36	56,2	391	74,6	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z2	W - Parete - Telaio Nuovo	0,053	103,60	22	3,0
Z3	Parete - Copertura piana	0,150	34,15	21	2,8
Z4	P - Parete - Pilastro	0,153	71,36	45	5,9
Z5	C - Angolo tra pareti	-0,027	17,84	-2	-0,3
Totali				86	11,3

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M2	Parete esterna nuova	0,159	304,13	491	26,1	50	43,8	87	15,4
P3	Pavimento su cantina N	0,276	145,59	204	10,8	-	-	-	-
S3	Solaio su sottotetto nuovo	0,202	145,59	298	15,8	0	0,0	50	8,9
Totali				992	52,7	50	43,8	138	24,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W11	Finestra N 130x240	1,525	43,68	676	35,9	64	56,2	429	75,7
Totali				676	35,9	64	56,2	429	75,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z2	W - Parete - Telaio Nuovo	0,053	103,60	56	3,0
Z3	Parete - Copertura piana	0,150	34,15	52	2,8
Z4	P - Parete - Pilastro	0,153	71,36	111	5,9
Z5	C - Angolo tra pareti	-0,027	17,84	-5	-0,3
Totali				214	11,3

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M2	Parete esterna nuova	0,159	304,13	658	26,1	60	43,8	92	15,8
P3	Pavimento su cantina N	0,276	145,59	274	10,8	-	-	-	-
S3	Solaio su sottotetto nuovo	0,202	145,59	399	15,8	0	0,0	42	7,2
Totali				1331	52,7	60	43,8	134	23,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W11	Finestra N 130x240	1,525	43,68	907	35,9	77	56,2	449	77,0
Totali				907	35,9	77	56,2	449	77,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z2	W - Parete - Telaio Nuovo	0,053	103,60	75	3,0
Z3	Parete - Copertura piana	0,150	34,15	70	2,8
Z4	P - Parete - Pilastro	0,153	71,36	149	5,9
Z5	C - Angolo tra pareti	-0,027	17,84	-7	-0,3
Totali				286	11,3

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Parete esterna nuova	0,159	304,13	708	26,1	65	43,8	101	15,7
P3	Pavimento su cantina N	0,276	145,59	295	10,8	-	-	-	-
S3	Solaio su sottotetto nuovo	0,202	145,59	430	15,8	0	0,0	50	7,8
Totali				1433	52,7	65	43,8	150	23,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W11	Finestra N 130x240	1,525	43,68	977	35,9	83	56,2	491	76,5
Totali				977	35,9	83	56,2	491	76,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	W - Parete - Telaio Nuovo	0,053	103,60	80	3,0
Z3	Parete - Copertura piana	0,150	34,15	75	2,8
Z4	P - Parete - Pilastro	0,153	71,36	160	5,9
Z5	C - Angolo tra pareti	-0,027	17,84	-7	-0,3
Totali				308	11,3

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Parete esterna nuova	0,159	304,13	578	26,1	60	43,8	123	15,4
P3	Pavimento su cantina N	0,276	145,59	240	10,8	-	-	-	-
S3	Solaio su sottotetto nuovo	0,202	145,59	351	15,8	0	0,0	75	9,4
Totali				1169	52,7	60	43,8	199	24,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W11	Finestra N 130x240	1,525	43,68	797	35,9	78	56,2	604	75,3
Totali				797	35,9	78	56,2	604	75,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	W - Parete - Telaio Nuovo	0,053	103,60	65	3,0
Z3	Parete - Copertura piana	0,150	34,15	61	2,8
Z4	P - Parete - Pilastro	0,153	71,36	131	5,9
Z5	C - Angolo tra pareti	-0,027	17,84	-6	-0,3
Totali				252	11,3

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Parete esterna nuova	0,159	304,13	453	26,1	64	43,8	172	15,2
P3	Pavimento su cantina N	0,276	145,59	188	10,8	-	-	-	-
S3	Solaio su sottotetto nuovo	0,202	145,59	275	15,8	0	0,0	127	11,1
Totali				916	52,7	64	43,8	299	26,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W11	Finestra N 130x240	1,525	43,68	625	35,9	82	56,2	836	73,7
Totali				625	35,9	82	56,2	836	73,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	W - Parete - Telaio Nuovo	0,053	103,60	51	3,0
Z3	Parete - Copertura piana	0,150	34,15	48	2,8
Z4	P - Parete - Pilastro	0,153	71,36	102	5,9
Z5	C - Angolo tra pareti	-0,027	17,84	-4	-0,3
Totali				197	11,3

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Parete esterna nuova	0,159	304,13	171	26,1	37	43,8	94	14,9
P3	Pavimento su cantina N	0,276	145,59	71	10,8	-	-	-	-
S3	Solaio su sottotetto nuovo	0,202	145,59	104	15,8	0	0,0	84	13,4
Totali				345	52,7	37	43,8	177	28,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W11	Finestra N 130x240	1,525	43,68	235	35,9	47	56,2	449	71,7
Totali				235	35,9	47	56,2	449	71,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	W - Parete - Telaio Nuovo	0,053	103,60	19	3,0
Z3	Parete - Copertura piana	0,150	34,15	18	2,8
Z4	P - Parete - Pilastro	0,153	71,36	39	5,9
Z5	C - Angolo tra pareti	-0,027	17,84	-2	-0,3
Totali				74	11,3

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
- Q_{H,tr} Energia dispersa per trasmissione
- %Q_{H,tr} Rapporto percentuale tra il Q_{H,tr} dell'elemento e il totale dei Q_{H,tr}
- Q_{H,r} Energia dispersa per extraflusso
- %Q_{H,r} Rapporto percentuale tra il Q_{H,r} dell'elemento e il totale dei Q_{H,r}
- Q_{sol,k} Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
- %Q_{sol,k} Rapporto percentuale tra il Q_{sol,k} dell'elemento e il totale dei Q_{sol,k}

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Edificio esistente

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	5201	0	0	1203	0	636	999
Novembre	12916	0	0	2987	0	1139	2480
Dicembre	17322	0	0	4006	0	1354	3326
Gennaio	18647	0	0	4312	0	1464	3581
Febbraio	15218	0	0	3519	0	1371	2922
Marzo	11927	0	0	2758	0	1458	2290
Aprile	4494	0	0	1039	0	830	863
Totali	85726	0	0	19824	0	8251	16462

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	1078	2075	1204
Novembre	1056	1976	2124
Dicembre	947	1736	2195
Gennaio	1091	2006	2195
Febbraio	1554	2970	1983
Marzo	2501	4884	2195
Aprile	1592	3145	1062
Totali	9819	18793	12959

Zona 2 : Nuovo edificio

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	676	0	0	82	0	64	331
Novembre	1678	0	0	204	0	115	822
Dicembre	2251	0	0	274	0	136	1102
Gennaio	2423	0	0	295	0	147	1186
Febbraio	1978	0	0	240	0	138	968
Marzo	1550	0	0	188	0	147	759
Aprile	584	0	0	71	0	84	286
Totali	11140	0	0	1354	0	831	5453

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	133	391	399
Novembre	138	429	704
Dicembre	134	449	727
Gennaio	150	491	727
Febbraio	199	604	657
Marzo	299	836	727
Aprile	177	449	352
Totali	1230	3650	4292

Legenda simboli

- $Q_{H,trT}$ Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
- $Q_{H,trG}$ Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
- $Q_{H,trA}$ Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa

$Q_{H, trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H, trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H, rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H, ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol, k, c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol, k, w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int, k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Edificio esistente

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	1908,92	m ²
Superficie utile	737,67	m ²	Volume lordo	4757,13	m ³
Volume netto	3304,28	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	1908,94	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	5325	636	999	6960	2075	1204	3279	48,3	0,977	3754
Novembre	14847	1139	2480	18467	1976	2124	4101	48,3	0,999	14371
Dicembre	20381	1354	3326	25061	1736	2195	3932	48,3	1,000	21131
Gennaio	21869	1464	3581	26913	2006	2195	4201	48,3	1,000	22714
Febbraio	17183	1371	2922	21477	2970	1983	4953	48,3	0,998	16532
Marzo	12184	1458	2290	15932	4884	2195	7079	48,3	0,982	8983
Aprile	3942	830	863	5634	3145	1062	4207	48,3	0,906	1824
Totali	95731	8251	16462	12044 5	18793	12959	31752			89309

Zona 2 : Nuovo edificio

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	638,99	m ²
Superficie utile	244,33	m ²	Volume lordo	1483,19	m ³
Volume netto	1094,58	m ³	Rapporto S/V	0,43	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	638,97	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	625	64	331	1019	391	399	789	110,0	0,970	253
Novembre	1745	115	822	2681	429	704	1133	110,0	1,000	1548
Dicembre	2390	136	1102	3628	449	727	1176	110,0	1,000	2452
Gennaio	2567	147	1186	3901	491	727	1218	110,0	1,000	2683
Febbraio	2019	138	968	3125	604	657	1261	110,0	1,000	1865
Marzo	1439	147	759	2345	836	727	1563	110,0	0,988	800
Aprile	478	84	286	847	449	352	801	110,0	0,916	113
Totali	11264	831	5453	17547	3650	4292	7942			9715

Legenda simboli

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

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

Edificio : Scuola Primaria di Bricherasio

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento esistente

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

Circuito riscaldamento nuovo

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	90,5	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	95,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	90,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	90,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	76,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	76,2	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	95,5	90,5	90,4

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 Riscaldamento esistente

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	70,0	°C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	75532	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	90,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

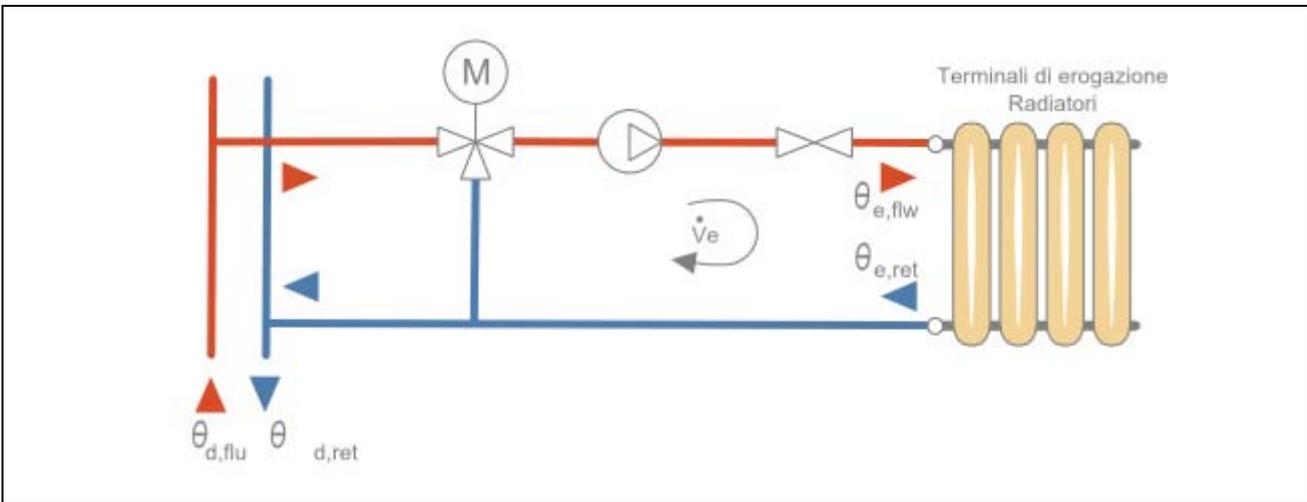
Tipo	Per singolo ambiente + climatica	
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C	
Rendimento di regolazione	98,0	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Centralizzato a distribuzione orizzontale	
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	1	
Fattore di correzione	0,82	
Rendimento di distribuzione utenza	95,1	%
Fabbisogni elettrici	0	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	2383,40	kg/h

Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	70,0	°C
ΔT mandata/ritorno	10,0	°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	30,1	35,1	25,1
novembre	30	38,4	43,4	33,4
dicembre	31	44,1	49,1	39,1
gennaio	31	45,5	50,5	40,5
febbraio	28	41,6	46,6	36,6
marzo	31	32,5	37,5	27,5
aprile	15	26,4	31,4	21,4

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 riscaldamento nuovo

Caratteristiche sottosistema di emissione:

- Tipo di terminale di erogazione **Radiatori su parete esterna isolata**
Temperatura di mandata di progetto **70,0** °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti **13520** W
Fabbisogni elettrici **0** W
Rendimento di emissione **94,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

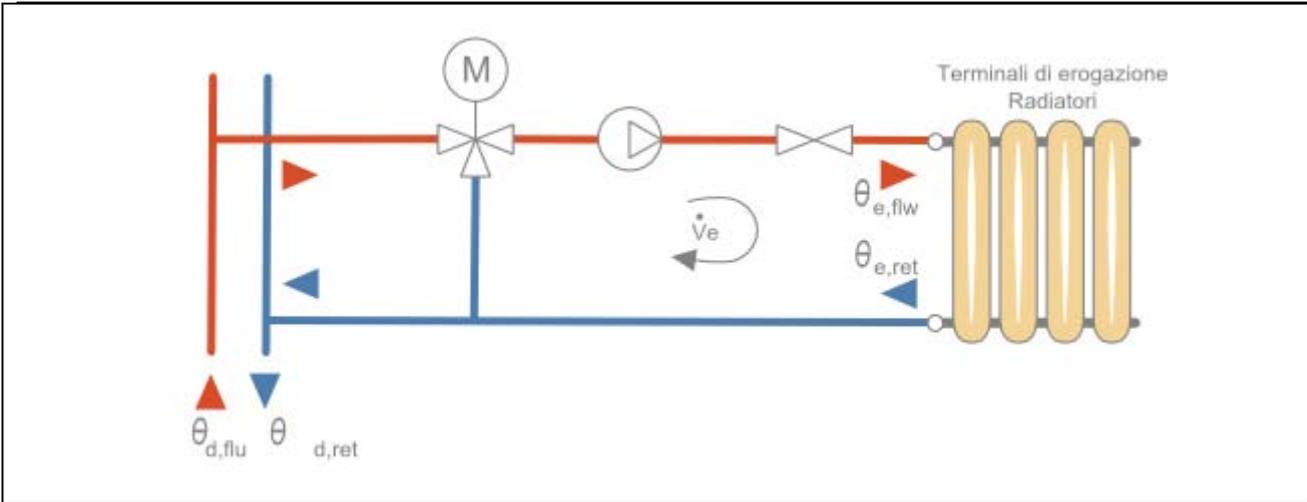
- Tipo **Per singolo ambiente + climatica**
Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
Rendimento di regolazione **98,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

- Metodo di calcolo **Semplificato**
Tipo di impianto **Centralizzato a distribuzione orizzontale**
Posizione impianto **Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori**
Posizione tubazioni **-**
Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**
Numero di piani **1**
Fattore di correzione **0,82**
Rendimento di distribuzione utenza **95,1** %
Fabbisogni elettrici **0** 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 **20,0** °C
- Portata nominale **639,93** kg/h
- Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
- Temperatura di mandata massima **70,0** °C
- ΔT mandata/ritorno **10,0** °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	24,6	29,6	20,0
novembre	30	31,9	36,9	26,9
dicembre	31	36,6	41,6	31,6
gennaio	31	37,8	42,8	32,8
febbraio	28	34,5	39,5	29,5
marzo	31	27,0	32,0	22,0
aprile	15	22,7	27,7	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	32,5	40,1	24,9
novembre	30	40,7	48,4	33,0
dicembre	31	46,4	54,1	38,6
gennaio	31	47,7	55,5	40,0

febbraio	28	43,9	51,6	36,1
marzo	31	34,8	42,5	27,2
aprile	15	28,9	36,4	21,3

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento		
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca/Serie/Modello	VIESSMANN/VI TOCROSSAL 300/297 kW		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	297,00	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	3,90	%
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	$P'_{gn,env}$	0,16	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	96,00	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	108,40	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	0,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	0,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	385	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	200	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	89,10	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	35	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	20,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	15,00	%

Ambiente di installazione:

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

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,3	7,2	12,4	16,0	22,1	26,2	27,7	26,7	23,2	16,4	10,9	6,7

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **285,89** kW

Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	35,1	40,1	30,1
novembre	30	43,4	48,4	38,4
dicembre	31	49,1	54,1	44,1
gennaio	31	50,5	55,5	45,5
febbraio	28	46,6	51,6	41,6
marzo	31	37,5	42,5	32,5
aprile	15	31,4	36,4	26,4

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		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Scuola Primaria di Bricherasio

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,in}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cor}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	25397	25397	25397	25397	25397	25397	30116	31601
febbraio	28	18396	18396	18396	18396	18396	18396	21820	22852
marzo	31	9783	9783	9783	9783	9783	9783	11616	12109
aprile	15	1937	1937	1937	1937	1937	1937	2303	2393
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	4008	4008	4008	4008	4008	4008	4763	4956
novembre	30	15920	15920	15920	15920	15920	15920	18886	19743
dicembre	31	23583	23583	23583	23583	23583	23583	27968	29325
TOTALI	183	99024	99024	99024	99024	99024	99024	117472	122979

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	83
febbraio	28	0	0	0	60
marzo	31	0	0	0	32
aprile	15	0	0	0	6
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	13
novembre	30	0	0	0	52
dicembre	31	0	0	0	77
TOTALI	183	0	0	0	324

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	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nre}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	98,0	95,1	100,0	100,0	90,3	90,2	76,2	76,1
febbraio	28	98,0	95,1	100,0	100,0	90,5	90,4	76,3	76,2
marzo	31	98,0	95,1	100,0	100,0	90,9	90,8	76,6	76,5
aprile	15	98,0	95,1	100,0	100,0	91,2	91,1	76,7	76,6
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98,0	95,1	100,0	100,0	91,1	91,0	76,6	76,5

novembre	30	98,0	95,1	100,0	100,0	90,7	90,6	76,4	76,3
dicembre	31	98,0	95,1	100,0	100,0	90,4	90,3	76,2	76,1

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	30116	31601	95,3	90,3	90,2	3179
febbraio	28	21820	22852	95,5	90,5	90,4	2299
marzo	31	11616	12109	95,9	90,9	90,8	1218
aprile	15	2303	2393	96,2	91,2	91,1	241
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	4763	4956	96,1	91,1	91,0	499
novembre	30	18886	19743	95,7	90,7	90,6	1986
dicembre	31	27968	29325	95,4	90,4	90,3	2950

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,477	4,62	0,09	0,09	0,00
febbraio	28	0,000	0,382	4,40	0,07	0,08	0,00
marzo	31	0,000	0,183	3,87	0,04	0,04	0,00
aprile	15	0,000	0,075	3,46	0,02	0,02	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,136	3,72	0,03	0,03	0,00
novembre	30	0,000	0,308	4,22	0,06	0,06	0,00
dicembre	31	0,000	0,442	4,55	0,08	0,08	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	31601	83	33344	33383
febbraio	28	22852	60	24112	24140
marzo	31	12109	32	12776	12791
aprile	15	2393	6	2525	2528
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	4956	13	5230	5236
novembre	30	19743	52	20831	20856
dicembre	31	29325	77	30943	30979
TOTALI	183	122979	324	129761	129913

Legenda simboli

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Scuola Primaria di Bricherasio	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	982,00	m ²
--------------------------------------------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	129761	152	129913	132,14	0,16	132,29
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	129761	152	129913	132,14	0,16	132,29

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	12372	Nm ³ /anno	25826	Riscaldamento
Energia elettrica	324	kWhel/anno	149	Riscaldamento, Illuminazione

Zona 1 : Edificio esistente	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	737,67	m ²
------------------------------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	117635	138	117773	159,47	0,19	159,66
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	117635	138	117773	159,47	0,19	159,66

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	11216	Nm ³ /anno	23412	Riscaldamento
Energia elettrica	294	kWhel/anno	135	Riscaldamento, Illuminazione

Zona 2 : Nuovo edificio	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	244,33	m ²
--------------------------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	12126	14	12140	49,63	0,06	49,69
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	12126	14	12140	49,63	0,06	49,69

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1156	Nm ³ /anno	2413	Riscaldamento
Energia elettrica	30	kWhel/anno	14	Riscaldamento, Illuminazione

Edificio: Scuola Primaria di Bricherasio
Via Vittorio Emanuele II n.81

Committente: Comune di Bricherasio
Piazza Santa Maria n.11 Piazza Santa Maria 11 - 10060 Bricherasio (TO)

Progettista: Dott. Ing. Valter Ripamonti
Via Tessore n° 25 - 10064 Pinerolo - (TO)

Descrizione impianto: Impianto di riscaldamento a radiatori

DATI GENERALI

Tipo di impianto:	Impianto di riscaldamento invernale	
Numero di impianti:	1	
Capacità termica massica del liquido riferita all'acqua (acqua = 1):	1	
Massa volumica del liquido:	985,1	kg/m ³
Coefficiente correttivo perdite di carico:	0,996	
Temperatura di mandata radiatori:	65	°C
DT di progetto radiatori:	10	°C
Percentuale di arrotondamento nel calcolo dei radiatori:	50	
Velocità limite di allarme per DN = 10 mm:	1	m/s
Velocità limite di allarme per DN = 100 mm:	3	m/s
Entrata-uscita radiatori (per collettori):	Alto - Basso	

DATI IMPIANTI

Impianto n° 1:

Somma potenza termica locali:	15428	W
Somma potenza termica resa:	15369	W
Cont. acqua impianto:	355	dm ³
DT impianto:	8,8	°C
Portata impianto:	1515	kg/h
Prevalenza impianto:	593	daPa
Prevalenza corretta impianto:	590	daPa

CALCOLO MONTANTI:

Tratto (nodi)	Fabbis. [W]	Portata [kg/h]	DN tubo	Tipo tubo	Velocità [m/s]	DT [°C]	Lungh. [m]	Coeff. accid.	Dp lin. [daPa]	Dp acc. [daPa]	Dp bil. [daPa]	Dp TOT [daPa]	Dp valle [daPa]	Tipo colleg.
1-2	15428	1515	32	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	0,42	8,8	25,2	3	179	26	0	205	593	Mont. orizz.
2-3	7584	653	25	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	0,32	10	1,4	2,5	8	12	0	20	388	Mont. orizz.
3-4	7584	653	25	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	0,32	10	9,6	6	56	29	0	86	368	Mont. vert.
4-5	7584	653	25	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	0,32	10	3,4	12	20	58	0	78	282	Coll. (term.)
2-6	7844	863	25	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	0,42	7,8	1,8	4	18	34	0	52	388	Coll. (term.)

CALCOLO COLLETTORI PER DERIVATI:Collettore (nodo): **6** Locali serviti: **[2,1] - [2,3] - [2,4]**

Fabbis. [W]	Portata [kg/h]	DN tubo	Tipo tubo	Lungh. [m]	Velocità [m/s]	DT [°C]	Dp tratto [daPa]	Dp valle [daPa]	Tipo collettore
7844	863	25	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	1,8	0,42	7,8	52	388	Collettore distribuzione riscaldamento

Sistemi di zona

Marca	Modello	Tipo	DN	Dp [daPa]
PETTINAROLI	V. sfera pass. Totale	50	1"	1,9

Derivati - dati tubazione

Zona - Locale	Portata [kg/h]	DN tubo	Velocità [m/s]	DT [°C]	Lungh. [m]	Valvola + DN	Detent. + DN	Coeff. accid.	Dp lin. [daPa]	Dp acc. [daPa]	Dp val. [daPa]	Dp det. [daPa]	Dp TOT [daPa]
2-1	111	16	0,28	8,9	24,2	338402 1/2"	342402 1/2"	6,8	271	38	17	8	333
2-1	112	16	0,28	8,8	24	338402 1/2"	342402 1/2"	6,2	272	36	17	8	333
2-1	119	16	0,3	8,3	21,2	338402 1/2"	342402 1/2"	5,4	268	37	19	9	333
2-3	147	16	0,37	6,1	13	338402 1/2"	342402 1/2"	4,7	238	53	30	14	333
2-4	129	16	0,32	7,5	17,4	338402 1/2"	342402 1/2"	5,8	254	47	23	10	333
2-4	122	16	0,31	7,9	19,8	338402 1/2"	342402 1/2"	5,9	262	42	20	9	333
2-4	123	16	0,31	7,8	19,4	338402 1/2"	342402 1/2"	6,1	260	44	21	9	333

Derivati - dati apparecchi

Zona - Locale	Fabbis. [W]	Apparecchio	n° el.	Dim. nicchia [mm]	Fatt. util.	Pot. resa [W]	Pot. nom. [W]	Dimensioni [mm]	Vel.	Q nom. sens. [W]	Q nom. lat. [W]	Dp app. [daPa]
2-1	1147	4069 Charleston eta 4col	18	-	0,762	1220	1602	828 x 685 x 136	-	-	-	0
2-1	1147	4069 Charleston eta 4col	18	-	0,763	1222	1602	828 x 685 x 136	-	-	-	0
2-1	1147	4069 Charleston eta 4col	18	-	0,769	1232	1602	828 x 685 x 136	-	-	-	0
2-3	1040	4069 Charleston eta 4col	15	-	0,796	1063	1335	690 x 685 x 136	-	-	-	0
2-4	1121	4069 Charleston eta 4col	18	-	0,779	1248	1602	828 x 685 x 136	-	-	-	0
2-4	1121	4069 Charleston eta 4col	18	-	0,774	1240	1602	828 x 685 x 136	-	-	-	0
2-4	1121	4069 Charleston eta 4col	18	-	0,775	1241	1602	828 x 685 x 136	-	-	-	0

Collettore (nodo): **5** Locali serviti: **[2,5] - [2,6] - [2,9] - [2,10]**

Fabbis. [W]	Portata [kg/h]	DN tubo	Tipo tubo	Lungh. [m]	Velocità [m/s]	DT [°C]	Dp tratto [daPa]	Dp valle [daPa]	Tipo collettore
-------------	----------------	---------	-----------	------------	----------------	---------	------------------	-----------------	-----------------

7584	653	25	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	3,4	0,32	10	78	282	Collettore distribuzione riscaldamento
------	-----	----	---------------------------------------------------	-----	------	----	----	-----	----------------------------------------

Sistemi di zona

Marca	Modello	Tipo	DN	Dp [daPa]
PETTINAROLI	V. sfera pass. Totale	50	1"	1,1

Derivati - dati tubazione

Zona - Locale	Portata [kg/h]	DN tubo	Velocità [m/s]	DT [°C]	Lungh. [m]	Valvola + DN	Detent. + DN	Coeff. accid.	Dp lin. [daPa]	Dp acc. [daPa]	Dp val. [daPa]	Dp det. [daPa]	Dp TOT [daPa]
2-5	92	16	0,23	9,5	20,6	338402 1/2"	342402 1/2"	3,9	166	19	12	5	202
2-6	85	16	0,21	9,7	23,2	338402 1/2"	342402 1/2"	7,5	163	24	10	5	201
2-6	82	16	0,21	10,1	25,2	338402 1/2"	342402 1/2"	8,3	167	24	9	4	204
2-9	116	16	0,29	9,5	12,4	338402 1/2"	342402 1/2"	2,5	151	24	19	9	202
2-10	96	16	0,24	10	18,2	338402 1/2"	342402 1/2"	6,4	158	27	13	6	204
2-10	91	16	0,23	10,5	20,2	338402 1/2"	342402 1/2"	7,2	160	27	11	5	204
2-10	90	16	0,22	10,7	21	338402 1/2"	342402 1/2"	7,5	161	27	11	5	204

Derivati - dati apparecchi

Zona - Locale	Fabbis. [W]	Apparecchio	n° el.	Dim. nicchia [mm]	Fatt. util.	Pot. resa [W]	Pot. nom. [W]	Dimensioni [mm]	Vel.	Q nom. sens. [W]	Q nom. lat. [W]	Dp app. [daPa]
2-5	1018	4069 Charleston eta 4col	15	-	0,754	1007	1335	690 x 685 x 136	-	-	-	0
2-6	962	4069 Charleston eta 4col	15	-	0,752	1003	1335	690 x 685 x 136	-	-	-	0
2-6	962	4069 Charleston eta 4col	15	-	0,747	998	1335	690 x 685 x 136	-	-	-	0
2-9	1288	4069 Charleston eta 4col	20	-	0,754	1342	1780	920 x 685 x 136	-	-	-	0
2-10	1118	4069 Charleston eta 4col	18	-	0,748	1199	1602	828 x 685 x 136	-	-	-	0
2-10	1118	4069 Charleston eta 4col	18	-	0,742	1188	1602	828 x 685 x 136	-	-	-	0
2-10	1118	4069 Charleston eta 4col	18	-	0,739	1184	1602	828 x 685 x 136	-	-	-	0

ELENCO RIASSUNTIVO APPARECCHI E TERMINALI:

Zona - Locale	Descrizione	Piano	Fabbis. [W]	Apparecchio Marca - Modello	Tipo	n° elem.	ø valvola	ø tubo	App.
2 - 1	Aula 1	1	1147	Zehnder Group Italia Srl 4069	Charleston eta 4col	18	1/2"	16	TE-R
2 - 1	Aula 1	1	1147	Zehnder Group Italia Srl 4069	Charleston eta 4col	18	1/2"	16	TE-R
2 - 1	Aula 1	1	1147	Zehnder Group Italia Srl 4069	Charleston eta 4col	18	1/2"	16	TE-R
2 - 3	Locale Bidelle	1	1040	Zehnder Group Italia Srl 4069	Charleston eta 4col	15	1/2"	16	TE-R
2 - 4	Aula 2	1	1121	Zehnder Group Italia Srl 4069	Charleston eta 4col	18	1/2"	16	TE-R
2 - 4	Aula 2	1	1121	Zehnder Group Italia Srl 4069	Charleston eta 4col	18	1/2"	16	TE-R
2 - 4	Aula 2	1	1121	Zehnder Group Italia Srl 4069	Charleston eta 4col	18	1/2"	16	TE-R
2 - 5	Deposito	2	1018	Zehnder Group Italia Srl 4069	Charleston eta 4col	15	1/2"	16	TE-R
2 - 6	Aula Musica	2	962	Zehnder Group Italia Srl 4069	Charleston eta 4col	15	1/2"	16	TE-R
2 - 6	Aula Musica	2	962	Zehnder Group Italia Srl 4069	Charleston eta 4col	15	1/2"	16	TE-R
2 - 9	Aula informatica	2	1288	Zehnder Group Italia Srl 4069	Charleston eta 4col	20	1/2"	16	TE-R
2 - 10	Aula 7	2	1118	Zehnder Group Italia Srl 4069	Charleston eta 4col	18	1/2"	16	TE-R
2 - 10	Aula 7	2	1118	Zehnder Group Italia Srl 4069	Charleston eta 4col	18	1/2"	16	TE-R
2 - 10	Aula 7	2	1118	Zehnder Group Italia Srl 4069	Charleston eta 4col	18	1/2"	16	TE-R

ELENCO RIASSUNTIVO VALVOLE APPARECCHI E TERMINALI:

Zona - Locale	Descrizione	Piano	Fabbis. [W]	Valvola Marca - Modello	Diam.	Detentore Marca - Modello	Diam.	App.
2 - 1	Aula 1	1	1147	Caleffi Spa 338402	1/2"	Caleffi Spa 342402	1/2"	D
2 - 1	Aula 1	1	1147	Caleffi Spa 338402	1/2"	Caleffi Spa 342402	1/2"	D
2 - 1	Aula 1	1	1147	Caleffi Spa 338402	1/2"	Caleffi Spa 342402	1/2"	D
2 - 3	Locale Bidelle	1	1040	Caleffi Spa 338402	1/2"	Caleffi Spa 342402	1/2"	D
2 - 4	Aula 2	1	1121	Caleffi Spa 338402	1/2"	Caleffi Spa 342402	1/2"	D
2 - 4	Aula 2	1	1121	Caleffi Spa 338402	1/2"	Caleffi Spa 342402	1/2"	D
2 - 4	Aula 2	1	1121	Caleffi Spa 338402	1/2"	Caleffi Spa 342402	1/2"	D
2 - 5	Deposito	2	1018	Caleffi Spa 338402	1/2"	Caleffi Spa 342402	1/2"	D
2 - 6	Aula Musica	2	962	Caleffi Spa 338402	1/2"	Caleffi Spa 342402	1/2"	D
2 - 6	Aula Musica	2	962	Caleffi Spa 338402	1/2"	Caleffi Spa 342402	1/2"	D
2 - 9	Aula informatica	2	1288	Caleffi Spa 338402	1/2"	Caleffi Spa 342402	1/2"	D

2 - 10	Aula 7	2	1118	Caleffi Spa 338402	1/2"	Caleffi Spa 342402	1/2"	D
2 - 10	Aula 7	2	1118	Caleffi Spa 338402	1/2"	Caleffi Spa 342402	1/2"	D
2 - 10	Aula 7	2	1118	Caleffi Spa 338402	1/2"	Caleffi Spa 342402	1/2"	D

ELENCO RIASSUNTIVO TUBAZIONI APPARECCHI E TERMINALI:

Zona - Locale	Descrizione	Piano	Fabbis. [W]	Tipo tubo	Diam.	Lungh. [m]	App.	Isolante	Lambda [W/m K]	Spess. [mm]
2 - 1	Aula 1	1	1147	Tubi multistrato in PE-Xc/ALU/PE-Xc -- 16	16	24,2	D	Poliuretano espanso	0,042	7
2 - 1	Aula 1	1	1147	Tubi multistrato in PE-Xc/ALU/PE-Xc -- 16	16	24	D	Poliuretano espanso	0,042	7
2 - 1	Aula 1	1	1147	Tubi multistrato in PE-Xc/ALU/PE-Xc -- 16	16	21,2	D	Poliuretano espanso	0,042	7
2 - 3	Locale Bidelle	1	1040	Tubi multistrato in PE-Xc/ALU/PE-Xc -- 16	16	13	D	Poliuretano espanso	0,042	7
2 - 4	Aula 2	1	1121	Tubi multistrato in PE-Xc/ALU/PE-Xc -- 16	16	17,4	D	Poliuretano espanso	0,042	7
2 - 4	Aula 2	1	1121	Tubi multistrato in PE-Xc/ALU/PE-Xc -- 16	16	19,8	D	Poliuretano espanso	0,042	7
2 - 4	Aula 2	1	1121	Tubi multistrato in PE-Xc/ALU/PE-Xc -- 16	16	19,4	D	Poliuretano espanso	0,042	7
2 - 5	Deposito	2	1018	Tubi multistrato in PE-Xc/ALU/PE-Xc -- 16	16	20,6	D	Poliuretano espanso	0,042	7
2 - 6	Aula Musica	2	962	Tubi multistrato in PE-Xc/ALU/PE-Xc -- 16	16	23,2	D	Poliuretano espanso	0,042	7
2 - 6	Aula Musica	2	962	Tubi multistrato in PE-Xc/ALU/PE-Xc -- 16	16	25,2	D	Poliuretano espanso	0,042	7
2 - 9	Aula informatica	2	1288	Tubi multistrato in PE-Xc/ALU/PE-Xc -- 16	16	12,4	D	Poliuretano espanso	0,042	7
2 - 10	Aula 7	2	1118	Tubi multistrato in PE-Xc/ALU/PE-Xc -- 16	16	18,2	D	Poliuretano espanso	0,042	7
2 - 10	Aula 7	2	1118	Tubi multistrato in PE-Xc/ALU/PE-Xc -- 16	16	20,2	D	Poliuretano espanso	0,042	7
2 - 10	Aula 7	2	1118	Tubi multistrato in PE-Xc/ALU/PE-Xc -- 16	16	21	D	Poliuretano espanso	0,042	7

ELENCO RIASSUNTIVO TUBAZIONI NEI TRATTI DI MONTANTE:

Impianto	Nodo iniz.	Nodo fin.	Tipo tubo	Diam.	Tipo colleg.	Isolante	Lambda [W/m K]	Spess. [mm]
1	1	2	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media -- 32	32	M	Poliuretano espanso	0,042	43
1	2	3	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media -- 25	25	M	Poliuretano espanso	0,042	32
1	2	6	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media -- 25	25	C	Poliuretano espanso	0,042	32
1	4	5	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media -- 25	25	C	Poliuretano espanso	0,042	32
1	3	4	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media -- 25	25	V	Poliuretano espanso	0,042	32

ELENCO RIASSUNTIVO COLLETTORI:

Impianto	Nodo	Collettore Marca - Tipo	Diametro	n° attacchi	Locali serviti
1	6	Collettore distribuzione riscaldamento	1"	7	[2,1] - [2,3] - [2,4]
1	5	Collettore distribuzione riscaldamento	1"	7	[2,5] - [2,6] - [2,9] - [2,10]

COMPUTO TUBAZIONI:

Codice	Descrizione	DN	Diam. est. [mm]	Diam. int. [mm]	Lungh. [m]	Massa [kg]	Cont. H2O [dm³]
e16507	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	32	42,4	36	25,2	78	25,65
e16506	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	25	33,7	27,3	16,2	39	9,49
e2602	Tubi multistrato in PE-Xc/ALU/PE-Xc	16	16	12	279,8	34,5	31,64

Totale Massa: 151 [kg]

Totale contenuto H2O: 67 [dm³]

COMPUTO VALVOLE:

Codice	Marca	Tipo	Modello	Diam.	Quantità
e23701	Caleffi Spa	Squadra attacco rame 23.p1.5	338402	1/2"	14
e23902	Caleffi Spa	Squadra attacco rame 23.p.1.5	342402	1/2"	14

COMPUTO APPARECCHI:

Codice	Marca	Modello	Tipo	n° elementi	Quantità apparecchi
er72622	Zehnder Group Italia Srl	4069	Charleston eta 4col	18	9
er72622	Zehnder Group Italia Srl	4069	Charleston eta 4col	15	4
er72622	Zehnder Group Italia Srl	4069	Charleston eta 4col	20	1

COMPUTO ELEMENTI APPARECCHI:

Codice	Marca	Modello	Tipo	Quantità elementi	Massa elem. [kg]	Cont. H2O [dm³]	Qn UNI [W]
er72622	Zehnder Group Italia Srl	4069	Charleston eta 4col	242	2,21	1,27	89

Totale Massa: 535 [kg]

Totale contenuto H2O: 307 [dm³]

Totale potenza nominale UNI: 21538 [W]

COMPUTO COLLETTORI:

Codice	Marca	Modello	Diametro	n° attacchi	Quantità
e3101	Caleffi Spa	Collettore distribuzione riscaldamento	1"	7	2

COMPUTO ISOLANTI:

Codice	Tipo	Lambda [W/mK]	Diametro int. [mm]	Spessore [mm]	Lunghezza [m]
e105	Poliuretano espanso	0,042	42,4	43	25,2
e105	Poliuretano espanso	0,042	33,7	32	16,2
e105	Poliuretano espanso	0,042	16	7	279,8

MONTANTI:

Tratto (nodi)	DN tubo	Tipo tubo	Lungh. [m]	Coeff. accid.	Portata [kg/h]	Dp tratto [daPa]	Dp valle [daPa]	Tipo colleg.
1-2	32	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	25,2	3	1515	205	593	Mont. orizz.
2-3	25	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	1,4	2,5	653	20	388	Mont. orizz.
2-6	25	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	1,8	4	863	52	388	Coll. (term.)
4-5	25	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	3,4	12	653	78	282	Coll. (term.)
3-4	25	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	9,6	6	653	86	368	Mont. vert.

APPARECCHI:

Zona - Locale	Descrizione	Fabbis. loc. [W]	Apparecchio	n° elem.	Valvola + DN	Detent. + DN	DN tubo	DT [°C]	DP [daPa]	Tipo appar.
2-1	Aula 1	1147	4069 Charleston eta 4col	18	338402 1/2"	342402 1/2"	16	8,9	333	TE-R
2-1	Aula 1	1147	4069 Charleston eta 4col	18	338402 1/2"	342402 1/2"	16	8,8	333	TE-R
2-1	Aula 1	1147	4069 Charleston eta 4col	18	338402 1/2"	342402 1/2"	16	8,3	333	TE-R
2-3	Locale Bidelle	1040	4069 Charleston eta 4col	15	338402 1/2"	342402 1/2"	16	6,1	333	TE-R
2-4	Aula 2	1121	4069 Charleston eta 4col	18	338402 1/2"	342402 1/2"	16	7,5	333	TE-R
2-4	Aula 2	1121	4069 Charleston eta 4col	18	338402 1/2"	342402 1/2"	16	7,9	333	TE-R
2-4	Aula 2	1121	4069 Charleston eta 4col	18	338402 1/2"	342402 1/2"	16	7,8	333	TE-R
2-5	Deposito	1018	4069 Charleston eta 4col	15	338402 1/2"	342402 1/2"	16	9,5	202	TE-R
2-6	Aula Musica	962	4069 Charleston eta 4col	15	338402 1/2"	342402 1/2"	16	9,7	201	TE-R
2-6	Aula Musica	962	4069 Charleston eta 4col	15	338402 1/2"	342402 1/2"	16	10,1	204	TE-R
2-9	Aula informatica	1288	4069 Charleston eta 4col	20	338402 1/2"	342402 1/2"	16	9,5	202	TE-R
2-10	Aula 7	1118	4069 Charleston eta 4col	18	338402 1/2"	342402 1/2"	16	10	204	TE-R
2-10	Aula 7	1118	4069 Charleston eta 4col	18	338402 1/2"	342402 1/2"	16	10,5	204	TE-R
2-10	Aula 7	1118	4069 Charleston eta 4col	18	338402 1/2"	342402 1/2"	16	10,7	204	TE-R

COLLETTORI:

Nodo	n° attacchi	Marca - modello - DN	Locali serviti
6	7	Caleffi Spa - Collettore distribuzione riscaldamento - 1"	[2,1] - [2,3] - [2,4]
5	7	Caleffi Spa - Collettore distribuzione riscaldamento - 1"	[2,5] - [2,6] - [2,9] - [2,10]

LEGENDA SIMBOLOGIA:

- Tipo: **C:** montante di collegamento a collettore.
S: tubazione di impianto a due tubi.
M: tubazione di montante orizzontale.
V: tubazione di montante verticale.
DT: montante di collegamento ad apparecchio a Dt imposto.
CP: montante di collegamento a collettore per pannelli a pavimento.
CM: montante di collegamento a collettore per pannelli a soffitto.
- App: **D:** Apparecchio di derivato.
S: Apparecchio di impianto a due tubi.
AS-R: Apparecchio singolo radiatore.
AS-V: Apparecchio singolo ventilato.
TE-R: Terminale di collettore radiatore.
TE-RI: Terminale di integrazione.
TE-V: Terminale di collettore ventilato.
AN-R: Terminale di anello.
DT: Apparecchio a Dt imposto.
- Tipo bil.: **AS-R:** Valvola di bilanciamento (o detentore) su apparecchio singolo radiatore.
AS-V: Valvola di bilanciamento (o detentore) su apparecchio singolo ventilato.
TE-R: Valvola di bilanciamento (o detentore) su terminale radiatore.
TE-V: Valvola di bilanciamento (o detentore) su terminale ventilato.
MO: Valvola di bilanciamento su tratto di montante orizzontale.
MV: Valvola di bilanciamento su tratto di montante verticale.
DT: Valvola di bilanciamento interna ad apparecchio a Dt imposto.
TE-I: Valvola di bilanciamento sul collettore per radiatore di integrazione.
PA: Valvola di bilanciamento sul collettore per pannello a pavimento.
MS: Valvola di bilanciamento sul collettore per pannello a soffitto.
- NOTA: quando in corrispondenza del passo dei pannelli o della temperatura superficiale sono presenti due numeri (ad esempio 26/35 oppure 150/50) il primo numero si riferisce alla parte di permanenza dell'area, il secondo all'area perimetrale appositamente definita.