

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

EDIFICIO	<i>Scuola dell'Infanzia "San Martino"</i> <i>Scuola Primaria "Giannone"</i> <i>Scuola Secondaria 1° grado "Gozzi"</i>
INDIRIZZO	<i>Via Garibaldi – Via Francesco Baracca</i>
COMMITTENTE	<i>EdilBorgonovi s.r.l.</i>
INDIRIZZO	<i>via Secchia 2 – Cavola (RE)</i>
COMUNE	<i>CAMPOSANTO (MO)</i>

Centro Cooperativo di Progettazione s.c.
Via Lombardia 7

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	CAMPOSANTO		
Provincia	Modena		
Altitudine s.l.m.		21	m
Latitudine nord	44° 47'	Longitudine est	11° 8'
Gradi giorno	2197		
Zona climatica	E		

Località di riferimento

per la temperatura	MODENA
per l'irradiazione	I località: MODENA
	II località: BOLOGNA
per il vento	MODENA

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	B
Direzione prevalente	Sud-Ovest
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	1,6 m/s
Velocità massima del vento	3,2 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	32,5 °C
Temperatura esterna bulbo umido	24,0 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	13 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,5	3,6	8,7	13,4	17,3	21,9	24,4	23,9	20,2	14,1	8,2	3,2

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,7	2,4	3,6	5,5	8,1	9,9	9,1	6,4	4,3	3,0	1,9	1,5
Nord-Est	MJ/m²	1,8	2,8	5,2	8,5	11,7	13,2	13,0	9,9	6,8	4,1	2,1	1,6
Est	MJ/m²	3,3	5,3	8,4	11,7	14,8	15,8	16,0	13,3	10,7	7,8	4,2	3,3
Sud-Est	MJ/m²	5,6	7,6	10,4	12,4	13,5	13,5	14,1	13,3	12,5	11,1	6,8	5,7
Sud	MJ/m²	6,8	9,0	11,0	11,2	10,8	10,2	10,7	11,2	12,5	13,0	8,5	7,4
Sud-Ovest	MJ/m²	5,6	7,6	10,4	12,4	13,5	13,5	14,1	13,3	12,5	11,1	6,8	5,7
Ovest	MJ/m²	3,3	5,3	8,4	11,7	14,8	15,8	16,0	13,3	10,7	7,8	4,2	3,3
Nord-Ovest	MJ/m²	1,8	2,8	5,2	8,5	11,7	13,2	13,0	9,9	6,8	4,1	2,1	1,6
Orizzontale	MJ/m²	4,3	7,0	11,5	17,1	22,2	24,4	24,4	19,6	14,8	10,1	5,3	4,1

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **282** W/m²

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

Descrizione della struttura: *Muro esterno*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0,197	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,197	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Massa superficiale (con intonaci)	84	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	84	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,084	W/m ² K

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

Descrizione della struttura: *Muro esterno*

Codice: *M1*

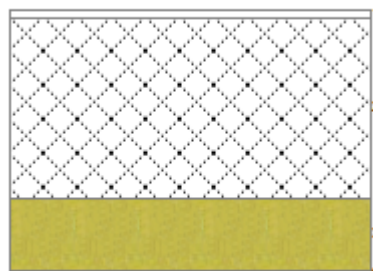
Trasmittanza termica	0,198	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,198	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Massa superficiale (con intonaci)	84	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	84	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,084	W/m ² K

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

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra tronco A-B*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,316	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,181	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,190	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	5,00	%
Spessore	360	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	576	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	576	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,035	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,194	-
Sfasamento onda termica	-9,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	250,00	1,490	0,168	2200	0,88	70
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	100,00	0,036	2,778	30	1,25	300
4	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	0,30	0,170	0,002	1390	0,90	50000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

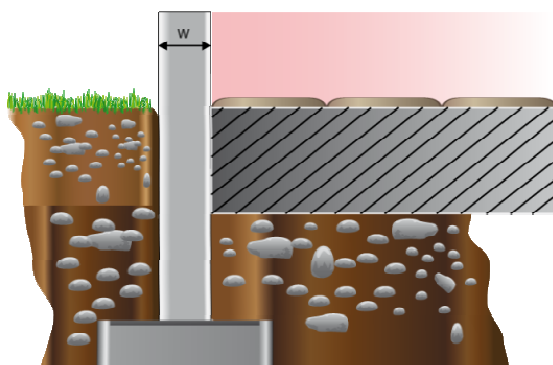
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento controterra tronco A-B

Codice: P1

Area del pavimento	975,26 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	185,90 m
Spessore pareti perimetrali esterne	300 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

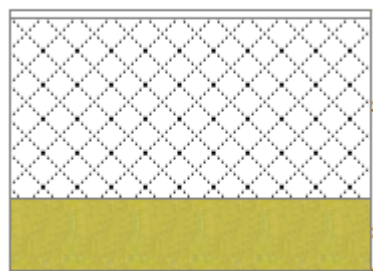


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra tronco A-B*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,316	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,181	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,190	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	5,00	%
Spessore	360	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	576	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	576	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,035	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,194	-
Sfasamento onda termica	-9,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,170</i>	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	<i>10,00</i>	<i>1,300</i>	<i>0,008</i>	<i>2300</i>	<i>0,84</i>	<i>9999999</i>
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	<i>250,00</i>	<i>1,490</i>	<i>0,168</i>	<i>2200</i>	<i>0,88</i>	<i>70</i>
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	<i>100,00</i>	<i>0,036</i>	<i>2,778</i>	<i>30</i>	<i>1,25</i>	<i>300</i>
4	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	<i>0,30</i>	<i>0,170</i>	<i>0,002</i>	<i>1390</i>	<i>0,90</i>	<i>50000</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

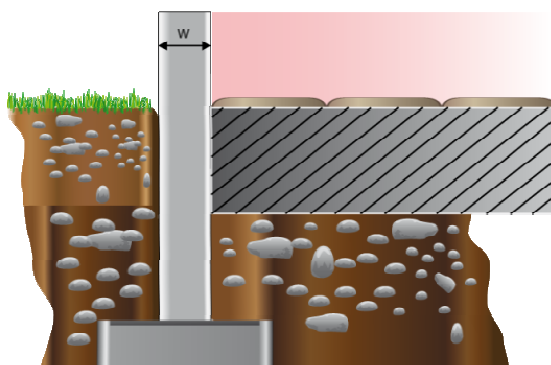
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento controterra tronco A-B

Codice: P1

Area del pavimento	975,26 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	185,90 m
Spessore pareti perimetrali esterne	300 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra tronco A-B*

Codice: *P1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	<i>13,4</i>	°C	(media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<i>100,0</i>	°C	
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<i>20,0</i>	°C	
Umidità relativa interna costante, pari a	<i>65</i>	%	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,501
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,923
Umidità relativa superficiale accettabile		80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

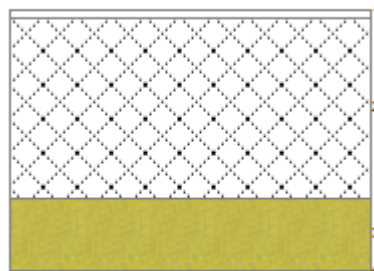
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra tronco C*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,316	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,188	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,197	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	5,00	%
Spessore	360	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	576	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	576	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,035	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,186	-
Sfasamento onda termica	-9,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,170</i>	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	<i>10,00</i>	<i>1,300</i>	<i>0,008</i>	<i>2300</i>	<i>0,84</i>	<i>9999999</i>
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	<i>250,00</i>	<i>1,490</i>	<i>0,168</i>	<i>2200</i>	<i>0,88</i>	<i>70</i>
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	<i>100,00</i>	<i>0,036</i>	<i>2,778</i>	<i>30</i>	<i>1,25</i>	<i>300</i>
4	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	<i>0,30</i>	<i>0,170</i>	<i>0,002</i>	<i>1390</i>	<i>0,90</i>	<i>50000</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

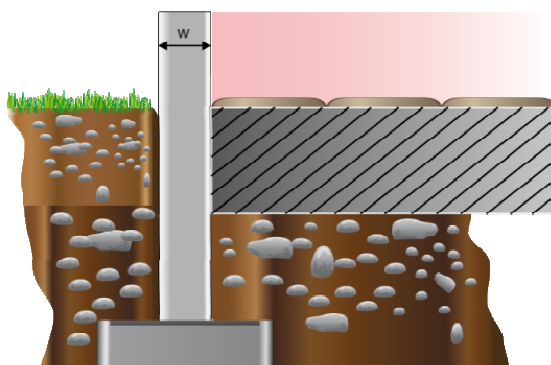
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento controterra tronco C

Codice: P2

Area del pavimento	495,01 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	105,96 m
Spessore pareti perimetrali esterne	300 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



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

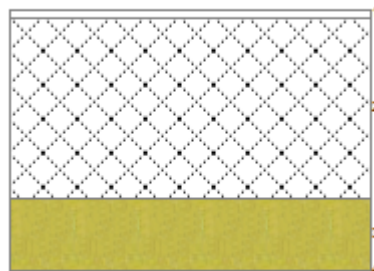
Descrizione della struttura: *Pavimento controterra tronco C*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **0,316** W/m²K
Trasmittanza controterra **0,188** W/m²K
Trasmittanza con maggiorazione
ponte termico **0,197** W/m²K
Maggiorazione ponte termico **5,00** %

Spessore **360** mm
Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C
Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa
Massa superficiale
(con intonaci) **576** kg/m²
Massa superficiale
(senza intonaci) **576** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,035** W/m²K
Fattore attenuazione **0,186** -
Sfasamento onda termica **-9,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	250,00	1,490	0,168	2200	0,88	70
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	100,00	0,036	2,778	30	1,25	300
4	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	0,30	0,170	0,002	1390	0,90	50000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

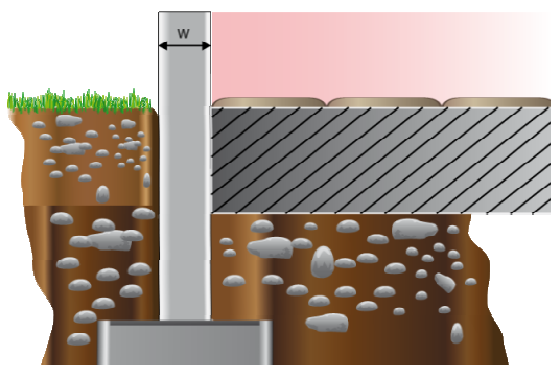
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento controterra tronco C

Codice: P2

Area del pavimento	495,01 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	105,96 m
Spessore pareti perimetrali esterne	300 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra tronco C*

Codice: *P2*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	<i>13,4</i>	°C	(media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<i>100,0</i>	°C	
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<i>20,0</i>	°C	
Umidità relativa interna costante, pari a	<i>65</i>	%	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,501
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,923
Umidità relativa superficiale accettabile		80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Solaio di copertura aule*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,179** W/m²K

Trasmittanza con maggiorazione
ponte termico **0,179** W/m²K

Maggiorazione ponte termico **0,00** %

Spessore **646** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,025** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **21** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **21** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,165** W/m²K

Fattore attenuazione **0,920** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-	-	-
1	Acciaio	0,40	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	120,00	0,024	5,000	40	1,30	140
3	Acciaio	0,40	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	500,00	3,125	0,160	-	-	-
5	Pannelli in fibre (incluso MDF)	25,00	0,100	0,250	400	1,70	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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 di copertura aule*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,180** W/m²K

Trasmittanza con maggiorazione
ponte termico **0,180** W/m²K

Maggiorazione ponte termico **0,00** %

Spessore **646** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,025** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **21** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **21** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,165** W/m²K

Fattore attenuazione **0,920** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Acciaio	0,40	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	120,00	0,024	5,000	40	1,30	140
3	Acciaio	0,40	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	500,00	3,125	0,160	-	-	-
5	Pannelli in fibre (incluso MDF)	25,00	0,100	0,250	400	1,70	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio di copertura aule*

Codice: *S1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,821**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,956**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **0** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **96** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **marzo**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della struttura: *Solaio di copertura corridoio*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	0,179	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,179	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	846	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,025	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	21	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	21	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,165	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,920	-
Sfasamento onda termica	-2,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-	-	-
1	Acciaio	0,40	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	120,00	0,024	5,000	40	1,30	140
3	Acciaio	0,40	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	700,00	4,375	0,160	-	-	-
5	Pannelli in fibre (incluso MDF)	25,00	0,100	0,250	400	1,70	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

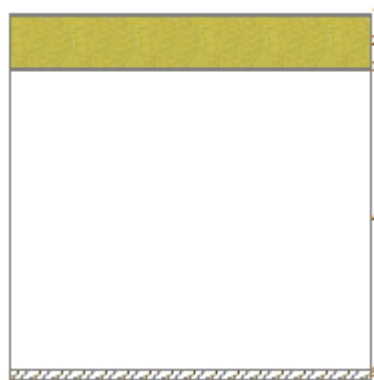
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Solaio di copertura corridoio*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	0,180	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,180	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	846	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,025	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	21	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	21	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,165	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,920	-
Sfasamento onda termica	-2,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Acciaio	0,40	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	120,00	0,024	5,000	40	1,30	140
3	Acciaio	0,40	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	700,00	4,375	0,160	-	-	-
5	Pannelli in fibre (incluso MDF)	25,00	0,100	0,250	400	1,70	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio di copertura corridoio*

Codice: *S2*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
☒ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,821**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,956**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **0** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **96** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **marzo**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della finestra: *PortaFinestra 140x220*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,545</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1,100</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

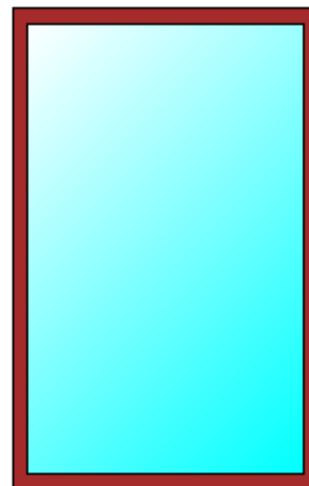
Emissività	ϵ	<i>0,900</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1,00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0,57</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,670</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0,00</i>	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		<i>12,0</i>	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>140,0</i>	cm
Altezza		<i>220,0</i>	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>2,70</i>	W/m ² K
Area totale	A_w	<i>3,080</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>2,596</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,484</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,84</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>6,640</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>7,200</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-
Primo vetro	<i>8,2</i>	<i>1,00</i>	<i>0,008</i>	-
Intercapedine	-	-	<i>0,698</i>	<i>0,09</i>
Secondo vetro	<i>6,1</i>	<i>1,00</i>	<i>0,006</i>	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,067</i>	-



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,709	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,070	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: *PortaFinestra 140x220*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	1,574 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,133 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

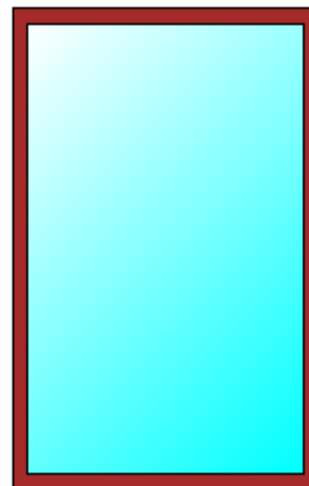
Emissività	ϵ	0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza	140,0 cm
Altezza	220,0 cm

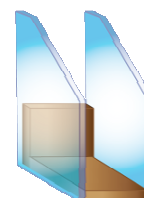


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,70 W/m ² K
Area totale	A_w	3,080 m ²
Area vetro	A_g	2,596 m ²
Area telaio	A_f	0,484 m ²
Fattore di forma	F_f	0,84 -
Perimetro vetro	L_g	6,640 m
Perimetro telaio	L_f	7,200 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	8,2	1,00	0,008	-
Intercapedine	-	-	0,698	0,09
Secondo vetro	6,1	1,00	0,006	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,737** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,070** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,20** m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 247x160*

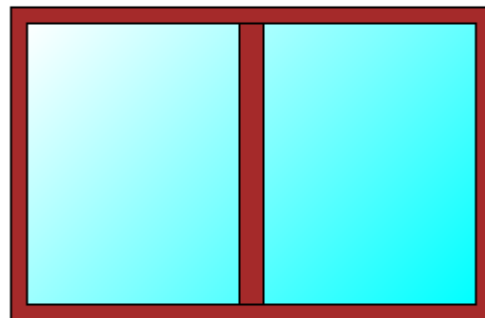
Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,677</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1,002</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	<i>0,900</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1,00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0,57</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,670</i>	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		<i>0,00</i>	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		<i>12,0</i>	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>247,0</i>	cm
Altezza		<i>160,0</i>	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>3,20</i>	W/m ² K
Area totale	A_w	<i>3,952</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>3,154</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,798</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,80</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>10,140</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>8,140</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-
Primo vetro	<i>6,1</i>	<i>1,00</i>	<i>0,006</i>	-
Intercapedine	-	-	<i>0,789</i>	<i>0,09</i>
Secondo vetro	<i>6,1</i>	<i>1,00</i>	<i>0,006</i>	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,067</i>	-



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,821** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,070** W/mK

Lunghezza perimetrale **8,14** m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 247x160*

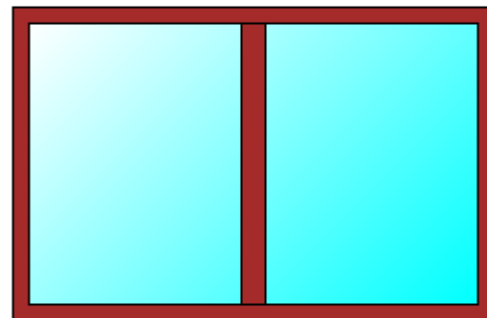
Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,699</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1,030</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	<i>0,900</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1,00</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0,57</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,670</i> -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0,00</i> m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		<i>12,0</i> h

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>247,0</i> cm
Altezza		<i>160,0</i> cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>3,20</i> W/m ² K
Area totale	A_w	<i>3,952</i> m ²
Area vetro	A_g	<i>3,154</i> m ²
Area telaio	A_f	<i>0,798</i> m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,80</i> -
Perimetro vetro	L_g	<i>10,140</i> m
Perimetro telaio	L_f	<i>8,140</i> m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-
Primo vetro	<i>6,1</i>	<i>1,00</i>	<i>0,006</i>	-
Intercapedine	-	-	<i>0,789</i>	<i>0,09</i>
Secondo vetro	<i>6,1</i>	<i>1,00</i>	<i>0,006</i>	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,843** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,070** W/mK

Lunghezza perimetrale **8,14** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 115x115*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	1,784 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

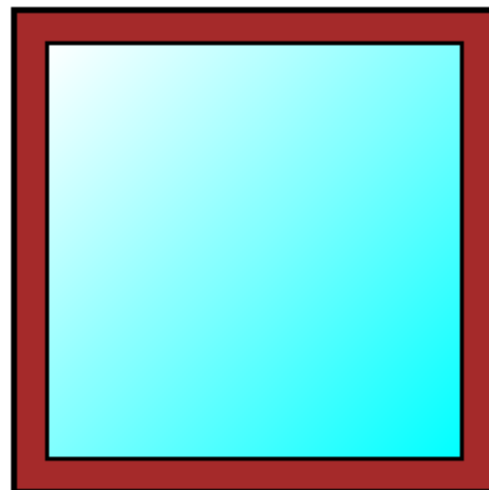
Emissività	ϵ	0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza		115,0 cm
Altezza		115,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,70 W/m ² K
Area totale	A_w	1,322 m ²
Area vetro	A_g	0,980 m ²
Area telaio	A_f	0,342 m ²
Fattore di forma	F_f	0,74 -
Perimetro vetro	L_g	3,960 m
Perimetro telaio	L_f	4,600 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	6,1	1,00	0,006	-
Intercapedine	-	-	0,700	0,09
Secondo vetro	6,1	1,00	0,006	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,027** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,070** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,60** m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 115x115*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1,809 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,134 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

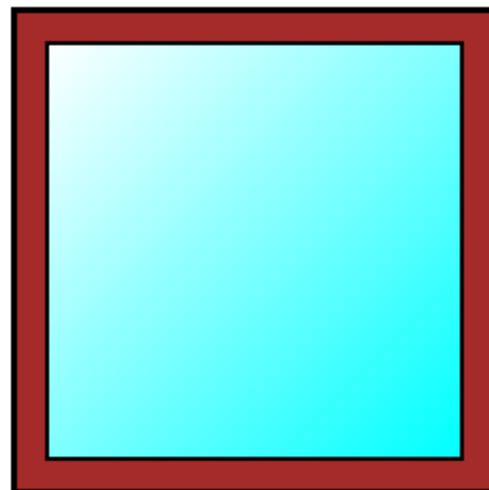
Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		115,0	cm
Altezza		115,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,70	W/m ² K
Area totale	A_w	1,322	m ²
Area vetro	A_g	0,980	m ²
Area telaio	A_f	0,342	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	3,960	m
Perimetro telaio	L_f	4,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	6,1	1,00	0,006	-
Intercapedine	-	-	0,700	0,09
Secondo vetro	6,1	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
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,052** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,070** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,60** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 90x115*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	1,868 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

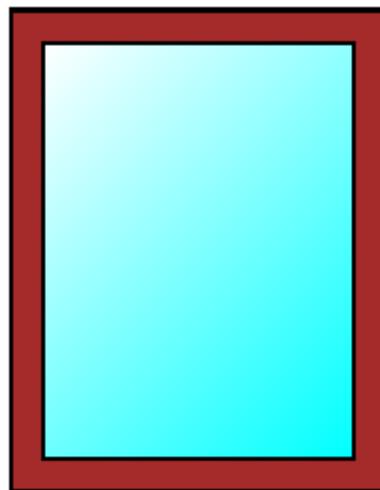
Emissività	ϵ	0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza		90,0 cm
Altezza		115,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,70 W/m ² K
Area totale	A_w	1,035 m ²
Area vetro	A_g	0,733 m ²
Area telaio	A_f	0,302 m ²
Fattore di forma	F_f	0,71 -
Perimetro vetro	L_g	3,460 m
Perimetro telaio	L_f	4,100 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	6,1	1,00	0,006	-
Intercapedine	-	-	0,700	0,09
Secondo vetro	6,1	1,00	0,006	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,145	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica	ψ	0,070	W/mK
------------------------------	---	--------------	------

Lunghezza perimetrale		4,10	m
-----------------------	--	-------------	---

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

Descrizione della finestra: *Finestra 90x115*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	1,892 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,134 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

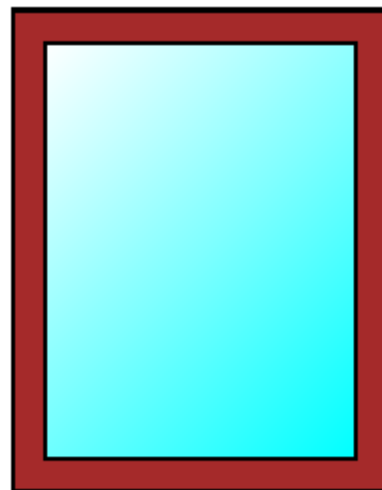
Emissività	ϵ	0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,57 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza		90,0 cm
Altezza		115,0 cm

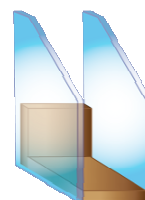


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,70 W/m ² K
Area totale	A_w	1,035 m ²
Area vetro	A_g	0,733 m ²
Area telaio	A_f	0,302 m ²
Fattore di forma	F_f	0,71 -
Perimetro vetro	L_g	3,460 m
Perimetro telaio	L_f	4,100 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	6,1	1,00	0,006	-
Intercapedine	-	-	0,700	0,09
Secondo vetro	6,1	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
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,169** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,070** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,10** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 160x160*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	1,606 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

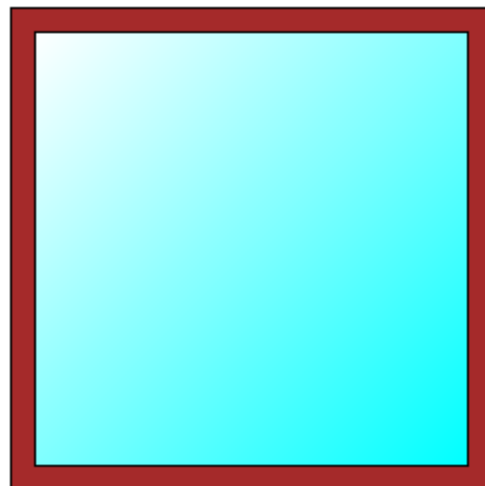
Emissività	ϵ	0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza		160,0 cm
Altezza		160,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,70 W/m ² K
Area totale	A_w	2,560 m ²
Area vetro	A_g	2,074 m ²
Area telaio	A_f	0,486 m ²
Fattore di forma	F_f	0,81 -
Perimetro vetro	L_g	5,760 m
Perimetro telaio	L_f	6,400 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	6,1	1,00	0,006	-
Intercapedine	-	-	0,700	0,09
Secondo vetro	6,1	1,00	0,006	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,781** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,070** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,40** m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 160x160*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,634</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1,134</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

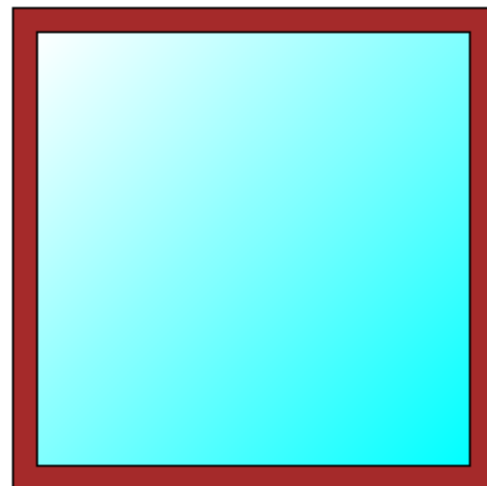
Emissività	ϵ	<i>0,900</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1,00</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0,57</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,670</i> -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		<i>0,00</i> m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		<i>12,0</i> h

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>160,0</i> cm
Altezza		<i>160,0</i> cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>2,70</i> W/m ² K
Area totale	A_w	<i>2,560</i> m ²
Area vetro	A_g	<i>2,074</i> m ²
Area telaio	A_f	<i>0,486</i> m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,81</i> -
Perimetro vetro	L_g	<i>5,760</i> m
Perimetro telaio	L_f	<i>6,400</i> m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-
Primo vetro	<i>6,1</i>	<i>1,00</i>	<i>0,006</i>	-
Intercapedine	-	-	<i>0,700</i>	<i>0,09</i>
Secondo vetro	<i>6,1</i>	<i>1,00</i>	<i>0,006</i>	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,809** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,070** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,40** m

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

Descrizione della finestra: *PortaFinestra 240x220*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1,692 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

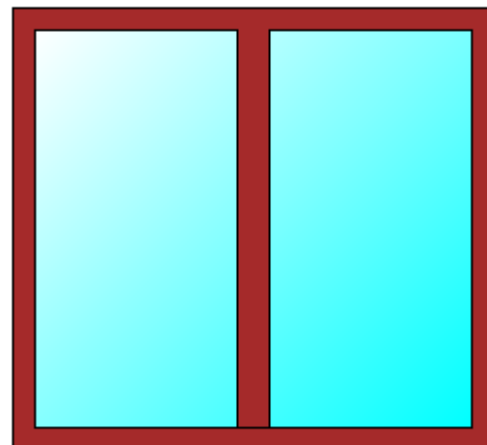
Emissività	ϵ	0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza	240,0 cm
Altezza	220,0 cm

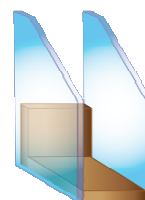


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,70 W/m ² K
Area totale	A_w	5,280 m ²
Area vetro	A_g	4,000 m ²
Area telaio	A_f	1,280 m ²
Fattore di forma	F_f	0,76 -
Perimetro vetro	L_g	11,960 m
Perimetro telaio	L_f	9,200 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	8,2	1,00	0,008	-
Intercapedine	-	-	0,698	0,09
Secondo vetro	6,1	1,00	0,006	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,814** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,070** W/mK

Lunghezza perimetrale **9,20** m

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

Descrizione della finestra: *PortaFinestra 240x220*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	1,717 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,133 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

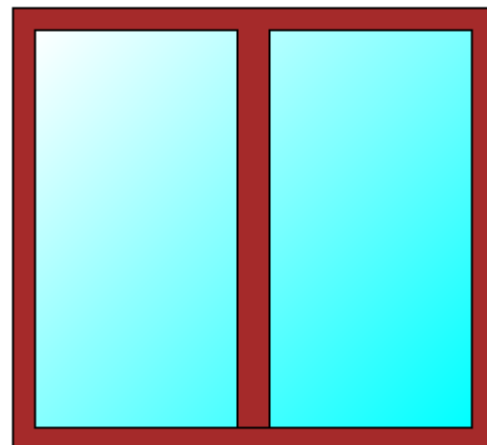
Emissività	ϵ	0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza		240,0 cm
Altezza		220,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,70 W/m ² K
Area totale	A_w	5,280 m ²
Area vetro	A_g	4,000 m ²
Area telaio	A_f	1,280 m ²
Fattore di forma	F_f	0,76 -
Perimetro vetro	L_g	11,960 m
Perimetro telaio	L_f	9,200 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	8,2	1,00	0,008	-
Intercapedine	-	-	0,698	0,09
Secondo vetro	6,1	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
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,839** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,070** W/mK

Lunghezza perimetrale **9,20** m

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

Descrizione della finestra: *Vetrata d'ingresso 647x300*

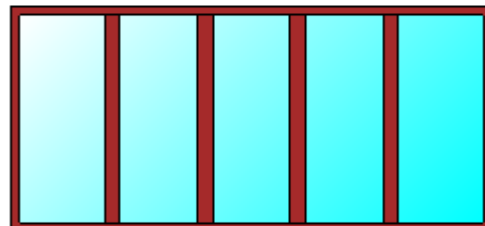
Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,630</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1,100</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	<i>0,900</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1,00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0,57</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,670</i>	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		<i>0,00</i>	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		<i>12,0</i>	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>647,0</i>	cm
Altezza		<i>300,0</i>	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>2,70</i>	W/m ² K
Area totale	A_w	<i>19,410</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>15,151</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>4,259</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,78</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>38,700</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>18,940</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-
Primo vetro	<i>8,2</i>	<i>1,00</i>	<i>0,008</i>	-
Intercapedine	-	-	<i>0,698</i>	<i>0,09</i>
Secondo vetro	<i>6,1</i>	<i>1,00</i>	<i>0,006</i>	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,067</i>	-



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,699	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica	ψ	0,070	W/mK
------------------------------	---	--------------	------

Lunghezza perimetrale		18,94	m
-----------------------	--	--------------	---

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

Descrizione della finestra: *Vetrata d'ingresso 647x300*

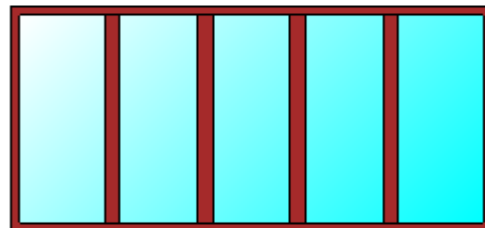
Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,657</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1,133</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	<i>0,900</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1,00</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0,57</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,670</i> -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		<i>0,00</i> m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		<i>12,0</i> h

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>647,0</i> cm
Altezza		<i>300,0</i> cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>2,70</i> W/m ² K
Area totale	A_w	<i>19,410</i> m ²
Area vetro	A_g	<i>15,151</i> m ²
Area telaio	A_f	<i>4,259</i> m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,78</i> -
Perimetro vetro	L_g	<i>38,700</i> m
Perimetro telaio	L_f	<i>18,940</i> m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-
Primo vetro	<i>8,2</i>	<i>1,00</i>	<i>0,008</i>	-
Intercapedine	-	-	<i>0,698</i>	<i>0,09</i>
Secondo vetro	<i>6,1</i>	<i>1,00</i>	<i>0,006</i>	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,725** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,070** W/mK

Lunghezza perimetrale **18,94** m

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

Descrizione della finestra: *PortaFinestra 90x220*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,733	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

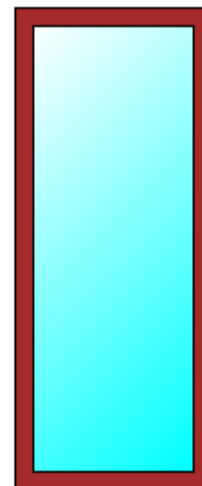
Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		90,0	cm
Altezza		220,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,70	W/m ² K
Area totale	A_w	1,980	m ²
Area vetro	A_g	1,510	m ²
Area telaio	A_f	0,470	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	5,560	m
Perimetro telaio	L_f	6,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	8,2	1,00	0,008	-
Intercapedine	-	-	0,698	0,09
Secondo vetro	6,1	1,00	0,006	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,952** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,070** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,20** m

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

Descrizione della finestra: *PortaFinestra 90x220*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	1,758 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,133 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

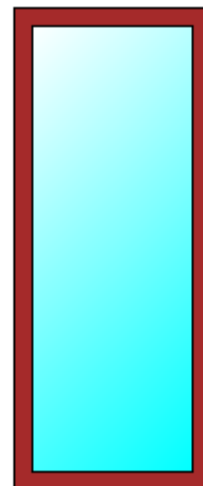
Emissività	ϵ	0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza		90,0 cm
Altezza		220,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,70 W/m ² K
Area totale	A_w	1,980 m ²
Area vetro	A_g	1,510 m ²
Area telaio	A_f	0,470 m ²
Fattore di forma	F_f	0,76 -
Perimetro vetro	L_g	5,560 m
Perimetro telaio	L_f	6,200 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	8,2	1,00	0,008	-
Intercapedine	-	-	0,698	0,09
Secondo vetro	6,1	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
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,978** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,070** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,20** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Lucernario 40x80*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,178 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

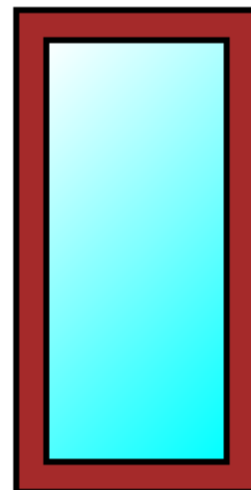
Emissività	ϵ	0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza		40,0 cm
Altezza		80,0 cm

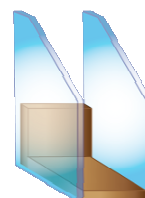


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,60 W/m ² K
Area totale	A_w	0,320 m ²
Area vetro	A_g	0,210 m ²
Area telaio	A_f	0,110 m ²
Fattore di forma	F_f	0,66 -
Perimetro vetro	L_g	2,000 m
Perimetro telaio	L_f	2,400 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	6,1	1,00	0,006	-
Intercapedine	-	-	0,700	0,09
Secondo vetro	6,1	1,00	0,006	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,178** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **2,40** m

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

Descrizione della finestra: *Lucernario 40x80*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,134 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

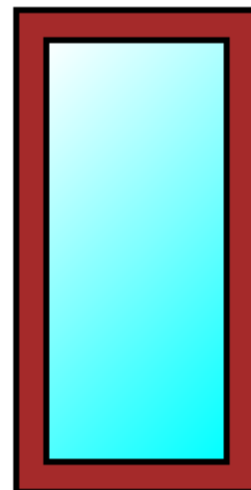
Emissività	ϵ	0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza		40,0 cm
Altezza		80,0 cm

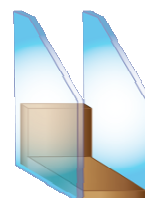


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,60 W/m ² K
Area totale	A_w	0,320 m ²
Area vetro	A_g	0,210 m ²
Area telaio	A_f	0,110 m ²
Fattore di forma	F_f	0,66 -
Perimetro vetro	L_g	2,000 m
Perimetro telaio	L_f	2,400 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	6,1	1,00	0,006	-
Intercapedine	-	-	0,700	0,09
Secondo vetro	6,1	1,00	0,006	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,200** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **2,40** m

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	CAMPOSANTO	
Provincia	Modena	
Altitudine s.l.m.	21	m
Gradi giorno	2197	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

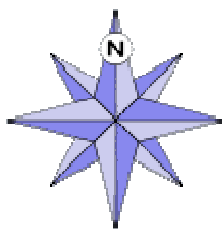
Superficie in pianta netta	1332,58	m ²
Superficie esterna lorda	4127,80	m ²
Volume netto	3945,63	m ³
Volume lordo	5933,24	m ³
Rapporto S/V	0,70	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,12	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	1,2	
Nord-Ovest:	1,1	Nord-Est: 1,2
Ovest:	1,1	Est: 1,1
Sud-Ovest:	1,0	Sud-Est: 1,1
Sud:	1,0	



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Zona 1

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	Muro esterno	0,198	-5,0	927,82	5128	16,5
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	863,97	4095	13,2
P2	G	Pavimento controterra tronco C	0,197	-5,0	619,54	3058	9,8
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	1246,96	5617	18,0
S2	T	Solaio di copertura corridoio	0,180	-5,0	233,35	1051	3,4

Totale: **18948** **60,9**

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	PortaFinestra 140x220	1,737	-5,0	52,36	2569	8,3
W2	T	Finestra 247x160	1,843	-5,0	59,25	3076	9,9
W3	T	Finestra 115x115	2,052	-5,0	5,28	312	1,0
W4	T	Finestra 90x115	2,169	-5,0	11,33	707	2,3
W5	T	Finestra 160x160	1,809	-5,0	2,56	127	0,4
W6	T	PortaFinestra 240x220	1,839	-5,0	31,68	1614	5,2
W7	T	Vetrata d'ingresso 647x300	1,725	-5,0	38,82	1841	5,9
W8	T	PortaFinestra 90x220	1,978	-5,0	31,68	1752	5,6
W9	T	Lucernario 40x80	2,200	-5,0	3,20	176	0,6

Totale: **12174** **39,1**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ _e	Temperatura di esposizione dell'elemento
S _{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L _{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
%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

1,12 -

Zona 1 - Zona 1

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1

Locale: 2

Descrizione:

CORRIDOIO

Superficie in pianta netta **114,11** m²

Volume netto **324,30** m³

Altezza netta **2,84** m

Ricambio d'aria **0,00** 1/h

Temperatura interna **20,0** °C

Fattore di ripresa **0** 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]
W6	T	PortaFinestra 240x220	1,839	-5,0	S	1,00	5,28	243
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	S	1,00	6,26	31
W6	T	PortaFinestra 240x220	1,839	-5,0	N	1,20	5,28	291
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	N	1,20	5,30	31
W7	T	Vetrata d'ingresso 647x300	1,725	-5,0	O	1,10	19,41	921
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	O	1,10	5,49	30
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	123,44	556
P2	G	Pavimento controterra tronco C	0,197	-5,0	OR	1,00	123,44	609

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **2712**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **0**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **2712**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **3038**

Zona: 1

Locale: 3

Descrizione:

AULA

Superficie in pianta netta **39,78** m²

Volume netto **119,34** m³

Altezza netta **3,00** m

Ricambio d'aria **3,44** 1/h

Temperatura interna **20,0** °C

Fattore di ripresa **0** W/m²

Ventilazione **Meccanica**

η recuperatore **0,65** -

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]
W2	T	Finestra 247x160	1,843	-5,0	O	1,10	3,95	200
W1	T	PortaFinestra 140x220	1,737	-5,0	O	1,10	3,08	147
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	O	1,10	21,29	116
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	N	1,20	9,51	56
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	44,23	199
P2	G	Pavimento controterra tronco C	0,197	-5,0	OR	1,00	44,23	218

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **937**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **1197**

Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2134
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2390

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: AULA

Superficie in pianta netta	39,78 m ²	Volume netto	119,34 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	3,44 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,65 -

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]
W2	T	Finestra 247x160	1,843	-5,0	O	1,10	3,95	200
W1	T	PortaFinestra 140x220	1,737	-5,0	O	1,10	3,08	147
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	O	1,10	20,49	112
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	43,56	196
P2	G	Pavimento controterra tronco C	0,197	-5,0	OR	1,00	43,56	215

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	870
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1197
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2067
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2315

Zona: 1 Locale: 5 Descrizione: AULA

Superficie in pianta netta	39,78 m ²	Volume netto	119,34 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	3,44 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,65 -

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]
W2	T	Finestra 247x160	1,843	-5,0	O	1,10	3,95	200
W1	T	PortaFinestra 140x220	1,737	-5,0	O	1,10	3,08	147
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	O	1,10	21,29	116
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	S	1,00	25,30	125
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	44,82	202
P2	G	Pavimento controterra tronco C	0,197	-5,0	OR	1,00	44,82	221

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1012
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1197
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2209
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2474

Zona: 1 Locale: 6 Descrizione: AULA

Superficie in pianta netta	39,78 m ²	Volume netto	119,34 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	3,44 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,65 -

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

			Ψ [W/mK]	[°C]			Lungh.[m]	[W]
W2	T	Finestra 247x160	1,843	-5,0	E	1,15	3,95	209
W1	T	PortaFinestra 140x220	1,737	-5,0	E	1,15	3,08	154
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	21,29	121
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	S	1,00	25,30	125
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	44,82	202
P2	G	Pavimento controterra tronco C	0,197	-5,0	OR	1,00	44,82	221

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1033
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1197
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2230
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2497

Zona: 1 Locale: 7 Descrizione: AULA

Superficie in pianta netta	39,78 m ²	Volume netto	119,34 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	3,44 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,65 -

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]
W2	T	Finestra 247x160	1,843	-5,0	E	1,15	3,95	209
W1	T	PortaFinestra 140x220	1,737	-5,0	E	1,15	3,08	154
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	20,49	117
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	43,56	196
P2	G	Pavimento controterra tronco C	0,197	-5,0	OR	1,00	43,56	215

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	891
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1197
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2088
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2339

Zona: 1 Locale: 8 Descrizione: BAGNO

Superficie in pianta netta	13,32 m ²	Volume netto	39,96 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	3,05 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 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]
W3	T	Finestra 115x115	2,052	-5,0	E	1,15	1,32	78
W4	T	Finestra 90x115	2,169	-5,0	E	1,15	1,03	64
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	11,41	65
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	15,52	70
P2	G	Pavimento controterra tronco C	0,197	-5,0	OR	1,00	15,52	77

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	354
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1015
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1369

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

$\Phi_{hl\ sic} = 1533$

Zona: 1 Locale: 9 Descrizione: BAGNO INSEGNANTI

Superficie in pianta netta **7,28** m² Volume netto **21,84** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **3,14** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** 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]
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	8,22	37
P2	G	Pavimento controterra tronco C	0,197	-5,0	OR	1,00	8,22	41

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 78$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 571$

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 648$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 726$

Zona: 1 Locale: 10 Descrizione: BAGNO

Superficie in pianta netta **13,32** m² Volume netto **39,96** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **3,05** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** 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]
W3	T	Finestra 115x115	2,052	-5,0	E	1,15	1,32	78
W4	T	Finestra 90x115	2,169	-5,0	E	1,15	1,03	64
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	11,41	65
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	15,42	69
P2	G	Pavimento controterra tronco C	0,197	-5,0	OR	1,00	15,42	76

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 353$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 1015$

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 1368$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 1532$

Zona: 1 Locale: 11 Descrizione: AULA

Superficie in pianta netta **39,78** m² Volume netto **119,34** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **3,26** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

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]
W2	T	Finestra 247x160	1,843	-5,0	E	1,15	3,95	209
W1	T	PortaFinestra 140x220	1,737	-5,0	E	1,15	3,08	154
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	20,49	117
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	43,56	196
P2	G	Pavimento controterra tronco C	0,197	-5,0	OR	1,00	43,56	215

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	891
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1134
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2025
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2268

Zona: 1 Locale: 12 Descrizione: LOCALE A DISPOSIZIONE

Superficie in pianta netta	39,78	m ²	Volume netto	119,34	m ³
Altezza netta	3,00	m	Ricambio d'aria	0,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	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]
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	O	1,10	13,76	75
W2	T	Finestra 247x160	1,843	-5,0	E	1,15	3,95	209
W1	T	PortaFinestra 140x220	1,737	-5,0	E	1,15	3,08	154
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	21,29	121
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	N	1,20	26,10	155
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	45,52	205
P2	G	Pavimento controterra tronco C	0,197	-5,0	OR	1,00	45,52	225

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1144
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	497
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1641
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1838

Zona: 1 Locale: 13 Descrizione: UFFICIO

Superficie in pianta netta	19,46	m ²	Volume netto	58,38	m ³
Altezza netta	3,00	m	Ricambio d'aria	1,36	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	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]
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	N	1,20	25,50	151
W5	T	Finestra 160x160	1,809	-5,0	O	1,10	2,56	127
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	O	1,10	12,80	70
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	S	1,00	9,51	47
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	23,81	107
P2	G	Pavimento controterra tronco C	0,197	-5,0	OR	1,00	23,81	118

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	620
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	660
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1281
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1434

Zona: 1 Locale: 15 Descrizione: CORRIDOIO

Superficie in pianta netta	114,48	m ²	Volume netto	325,35	m ³
----------------------------	---------------	----------------	--------------	---------------	----------------

Altezza netta **2,84** m Ricambio d'aria **0,00** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** 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]
W6	T	PortaFinestra 240x220	1,839	-5,0	S	1,00	5,28	243
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	S	1,00	6,86	34
W7	T	Vetrata d'ingresso 647x300	1,725	-5,0	O	1,10	19,41	921
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	O	1,10	6,78	37
S2	T	Solaio di copertura corridoio	0,180	-5,0	OR	1,00	123,06	554
P2	G	Pavimento controterra tronco C	0,197	-5,0	OR	1,00	123,06	607

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **2396**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **0**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
Dispersioni totali: Φ_{hl}= **2396**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **2684**

Zona: 1 **Locale: 16** **Descrizione: AULA**

Superficie in pianta netta **39,78** m² Volume netto **119,34** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **3,17** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

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]
W2	T	Finestra 247x160	1,843	-5,0	O	1,10	3,95	200
W1	T	PortaFinestra 140x220	1,737	-5,0	O	1,10	3,08	147
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	O	1,10	21,29	116
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	N	1,20	9,51	56
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	44,23	199
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	44,23	210

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **929**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **1102**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
Dispersioni totali: Φ_{hl}= **2031**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **2275**

Zona: 1 **Locale: 17** **Descrizione: AULA**

Superficie in pianta netta **39,78** m² Volume netto **119,34** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **3,17** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

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]
W2	T	Finestra 247x160	1,843	-5,0	O	1,10	3,95	200
W1	T	PortaFinestra 140x220	1,737	-5,0	O	1,10	3,08	147
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	O	1,10	20,49	112
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	43,56	196
P1	G	Pavimento controterra tronco	0,190	-5,0	OR	1,00	43,56	206

		A-B						
--	--	------------	--	--	--	--	--	--

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	862
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1102
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1964
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2200

Zona: 1 Locale: 18 Descrizione: AULA

Superficie in pianta netta	39,78	m ²	Volume netto	119,34	m ³
Altezza netta	3,00	m	Ricambio d'aria	3,17	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,65	-

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]
W2	T	Finestra 247x160	1,843	-5,0	O	1,10	3,95	200
W1	T	PortaFinestra 140x220	1,737	-5,0	O	1,10	3,08	147
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	O	1,10	21,29	116
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	S	1,00	25,30	125
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	44,82	202
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	44,82	212

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1003
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1102
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2105
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2358

Zona: 1 Locale: 19 Descrizione: AULA

Superficie in pianta netta	39,78	m ²	Volume netto	119,34	m ³
Altezza netta	3,00	m	Ricambio d'aria	3,17	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,65	-

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]
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	S	1,00	25,30	125
W2	T	Finestra 247x160	1,843	-5,0	E	1,15	3,95	209
W1	T	PortaFinestra 140x220	1,737	-5,0	E	1,15	3,08	154
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	21,29	121
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	44,82	202
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	44,82	212

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1024
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1102
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2126
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2382

Zona: 1 Locale: 20 Descrizione: BAGNO

Superficie in pianta netta	13,32	m ²	Volume netto	39,96	m ³
----------------------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **3,05** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** 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]
W3	T	Finestra 115x115	2,052	-5,0	E	1,15	1,32	78
W4	T	Finestra 90x115	2,169	-5,0	E	1,15	1,03	64
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	11,41	65
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	15,52	70
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	15,52	74

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **351**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **1015**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
Dispersioni totali: Φ_{hl}= **1366**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **1529**

Zona: 1 **Locale: 21** **Descrizione: BAGNO INSEGNANTI**

Superficie in pianta netta **7,28** m² Volume netto **21,84** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **3,14** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** 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]
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	8,22	37
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	8,22	39

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **76**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **571**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
Dispersioni totali: Φ_{hl}= **647**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **724**

Zona: 1 **Locale: 22** **Descrizione: BAGNO**

Superficie in pianta netta **13,32** m² Volume netto **39,96** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **3,05** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** 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]
W3	T	Finestra 115x115	2,052	-5,0	E	1,15	1,32	78
W4	T	Finestra 90x115	2,169	-5,0	E	1,15	1,03	64
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	11,41	65
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	15,42	69
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	15,42	73

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **350**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **1015**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 1365$
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 1528$

Zona: 1 **Locale: 23** **Descrizione: AULA**

Superficie in pianta netta **39,78** m² Volume netto **119,34** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **3,17** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

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]
W2	T	Finestra 247x160	1,843	-5,0	E	1,15	3,95	209
W1	T	PortaFinestra 140x220	1,737	-5,0	E	1,15	3,08	154
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	20,49	117
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	43,56	196
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	43,56	206

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 882$
 Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 1102$
 Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$
 Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 1985$
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 2223$

Zona: 1 **Locale: 24** **Descrizione: AULA**

Superficie in pianta netta **39,78** m² Volume netto **119,34** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **3,17** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

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]
W2	T	Finestra 247x160	1,843	-5,0	E	1,15	3,95	209
W1	T	PortaFinestra 140x220	1,737	-5,0	E	1,15	3,08	154
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	20,49	117
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	43,56	196
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	43,56	206

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 882$
 Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 1102$
 Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$
 Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 1985$
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 2223$

Zona: 1 **Locale: 25** **Descrizione: AULA**

Superficie in pianta netta **39,78** m² Volume netto **119,34** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **3,32** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

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]
W2	T	Finestra 247x160	1,843	-5,0	E	1,15	3,95	209

W1	T	PortaFinestra 140x220	1,737	-5,0	E	1,15	3,08	154
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	21,29	121
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	N	1,20	24,50	146
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	44,82	202
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	44,82	212

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 1044$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 1155$

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 2199$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 2463$

Zona: 1 Locale: 26 Descrizione: UFFICIO

Superficie in pianta netta **19,46** m² Volume netto **58,38** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **1,36** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** 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]
W1	T	PortaFinestra 140x220	1,737	-5,0	O	1,10	3,08	147
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	O	1,10	11,48	63
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	S	1,00	9,51	47
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	22,34	101
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	22,34	106

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 463$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 660$

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 1123$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 1258$

Zona: 1 Locale: 29 Descrizione: CORRIDOIO

Superficie in pianta netta **101,24** m² Volume netto **287,72** m³
 Altezza netta **2,84** m Ricambio d'aria **0,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** 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]
W6	T	PortaFinestra 240x220	1,839	-5,0	N	1,20	5,28	291
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	N	1,20	6,86	41
W6	T	PortaFinestra 240x220	1,839	-5,0	E	1,15	5,28	279
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	6,80	39
W6	T	PortaFinestra 240x220	1,839	-5,0	O	1,10	5,28	267
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	O	1,10	7,01	38
S2	T	Solaio di copertura corridoio	0,180	-5,0	OR	1,00	110,29	497
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	110,29	523

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 1975$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 0$

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 1975$
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 2212$

Zona: 1 **Locale: 30** **Descrizione: SALA INSEGNANTI**

Superficie in pianta netta **30,15** m² Volume netto **90,45** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **2,16** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** 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]
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	N	1,20	9,51	56
W2	T	Finestra 247x160	1,843	-5,0	O	1,10	3,95	200
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	O	1,10	10,61	58
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	0,20	1
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	33,82	152
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	33,82	160

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 628$
Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 1628$
Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$
Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 2256$
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 2527$

Zona: 1 **Locale: 31** **Descrizione: SALA RIUNIONI GENITORI**

Superficie in pianta netta **19,14** m² Volume netto **57,42** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** 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]
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	S	1,00	24,50	121
W1	T	PortaFinestra 140x220	1,737	-5,0	E	1,15	3,08	154
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	11,28	64
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	22,64	102
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	22,64	107

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 549$
Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 239$
Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$
Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 788$
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 882$

Zona: 1 **Locale: 32** **Descrizione: ATELIER**

Superficie in pianta netta **14,76** m² Volume netto **44,28** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **6,50** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65**

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

			Ψ [W/mK]	[°C]			Lungh.[m]	[W]
W1	T	PortaFinestra 140x220	1,737	-5,0	E	1,15	3,08	154
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	9,86	56
W9	T	Lucernario 40x80	2,200	-5,0	OR	1,00	0,64	35
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	15,72	71
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	16,36	78

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	394
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	840
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1234
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1382

Zona: 1 Locale: 33 Descrizione: DISIMPEGNO

Superficie in pianta netta	3,30 m ²	Volume netto	9,90 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	0,00 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 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]
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	3,88	17
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	3,88	18

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	36
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	0
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	36
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	40

Zona: 1 Locale: 34 Descrizione: BAGNO AUSILIARI

Superficie in pianta netta	8,49 m ²	Volume netto	25,47 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	3,81 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 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]
W4	T	Finestra 90x115	2,169	-5,0	E	1,15	1,03	64
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	6,78	39
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	9,81	44
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	9,81	46

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	194
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	809
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1002
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1122

Zona: 1 Locale: 35 Descrizione: BAGNO DOCENTI

Superficie in pianta netta	11,49 m ²	Volume netto	34,47 m ³
----------------------------	-----------------------------	--------------	-----------------------------

Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **3,14** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** 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]
W4	T	Finestra 90x115	2,169	-5,0	E	1,15	1,03	64
W4	T	Finestra 90x115	2,169	-5,0	E	1,15	1,03	64
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	9,38	53
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	13,40	60
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	13,40	64

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **306**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **902**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
Dispersioni totali: Φ_{hl}= **1208**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **1353**

Zona: 1 **Locale: 36** **Descrizione: BAGNO OSPITI**

Superficie in pianta netta **2,67** m² Volume netto **8,01** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **8,00** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** 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]
W9	T	Lucernario 40x80	2,200	-5,0	OR	1,00	0,64	35
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	2,62	12
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	3,26	15

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **62**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **534**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
Dispersioni totali: Φ_{hl}= **596**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **668**

Zona: 1 **Locale: 37** **Descrizione: SEZIONE**

Superficie in pianta netta **37,87** m² Volume netto **113,61** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **2,53** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

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]
W8	T	PortaFinestra 90x220	1,978	-5,0	E	1,15	1,98	113
W8	T	PortaFinestra 90x220	1,978	-5,0	E	1,15	1,98	113
W8	T	PortaFinestra 90x220	1,978	-5,0	E	1,15	1,98	113
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	26,46	151
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	42,07	190
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	42,07	199

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **877**

Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	840
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1717
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1923

Zona: 1 Locale: 38 Descrizione: BAGNO

Superficie in pianta netta	8,04 m ²	Volume netto	24,12 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	8,00 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 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]
W9	T	Lucernario 40x80	2,200	-5,0	OR	1,00	0,64	35
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	8,37	38
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	9,01	43

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	116
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1608
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1724
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1930

Zona: 1 Locale: 39 Descrizione: SEZIONE

Superficie in pianta netta	37,85 m ²	Volume netto	113,55 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	2,54 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,65 -

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]
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	N	1,20	14,94	89
W8	T	PortaFinestra 90x220	1,978	-5,0	E	1,15	1,98	113
W8	T	PortaFinestra 90x220	1,978	-5,0	E	1,15	1,98	113
W8	T	PortaFinestra 90x220	1,978	-5,0	E	1,15	1,98	113
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	E	1,15	27,26	155
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	42,80	193
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	42,80	203

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	977
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	840
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1817
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2035

Zona: 1 Locale: 40 Descrizione: BAGNO

Superficie in pianta netta	8,04 m ²	Volume netto	24,12 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	8,00 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

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

			Ψ [W/mK]	[°C]			Lungh.[m]	[W]
W4	T	Finestra 90x115	2,169	-5,0	N	1,20	1,03	67
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	N	1,20	9,33	55
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	9,53	43
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	9,53	45

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	211
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1608
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1819
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2037

Zona: 1 Locale: 41 Descrizione: SEZIONE

Superficie in pianta netta	37,86 m ²	Volume netto	113,58 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	2,54 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,65 -

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]
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	N	1,20	14,94	89
W8	T	PortaFinestra 90x220	1,978	-5,0	O	1,10	1,98	108
W8	T	PortaFinestra 90x220	1,978	-5,0	O	1,10	1,98	108
W8	T	PortaFinestra 90x220	1,978	-5,0	O	1,10	1,98	108
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	O	1,10	27,26	148
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	42,81	193
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	42,81	203

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	956
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	840
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1796
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2011

Zona: 1 Locale: 42 Descrizione: BAGNO

Superficie in pianta netta	8,04 m ²	Volume netto	24,12 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	8,00 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 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]
W4	T	Finestra 90x115	2,169	-5,0	N	1,20	1,03	67
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	N	1,20	9,33	55
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	9,53	43
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	9,53	45

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	211
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1608
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1819
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2037

Zona: 1 **Locale: 43** **Descrizione: SEZIONE**

Superficie in pianta netta **37,86** m² Volume netto **113,58** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **2,54** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W8	T	PortaFinestra 90x220	1,978	-5,0	O	1,10	1,98	108
W8	T	PortaFinestra 90x220	1,978	-5,0	O	1,10	1,98	108
W8	T	PortaFinestra 90x220	1,978	-5,0	O	1,10	1,98	108
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	O	1,10	26,46	144
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	42,06	189
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	42,06	199

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **856**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **840**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **1696**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **1899**

Zona: 1 **Locale: 44** **Descrizione: BAGNO**

Superficie in pianta netta **8,04** m² Volume netto **24,12** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **8,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** 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]
W9	T	Lucernario 40x80	2,200	-5,0	OR	1,00	0,64	35
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	8,37	38
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	9,01	43

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **116**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **1608**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **1724**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **1930**

Zona: 1 **Locale: 45** **Descrizione: SEZIONE**

Superficie in pianta netta **38,29** m² Volume netto **114,87** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **2,51** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W8	T	PortaFinestra 90x220	1,978	-5,0	O	1,10	1,98	108
W8	T	PortaFinestra 90x220	1,978	-5,0	O	1,10	1,98	108
W8	T	PortaFinestra 90x220	1,978	-5,0	O	1,10	1,98	108
W4	T	Finestra 90x115	2,169	-5,0	O	1,10	1,03	61

M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	O	1,10	25,22	137
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	41,96	189
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	41,96	199

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **910**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **840**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **1750**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **1960**

Zona: 1 Locale: 46 Descrizione: BAGNO

Superficie in pianta netta **8,04** m² Volume netto **24,12** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **8,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** 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]
W9	T	Lucernario 40x80	2,200	-5,0	OR	1,00	0,64	35
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	8,37	38
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	9,01	43

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **116**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **1608**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **1724**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **1930**

Zona: 1 Locale: 47 Descrizione: DISPENSA - PORZIONAMENTO PASTI

Superficie in pianta netta **19,14** m² Volume netto **57,42** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **4,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** 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]
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	S	1,00	9,51	47
W8	T	PortaFinestra 90x220	1,978	-5,0	O	1,10	1,98	108
W4	T	Finestra 90x115	2,169	-5,0	O	1,10	1,03	61
M1	T	Muro esterno	0,198	-5,0	O	1,10	11,35	62
S1	T	Solaio di copertura aule	0,180	-5,0	OR	1,00	21,85	98
P1	G	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	-5,0	OR	1,00	21,85	104

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **480**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **1914**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **2394**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **2681**

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 DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,12 -

Zona 1 - Zona 1 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
2	CORRIDOIO	20,0	0,00	2712	0	0	2712	3038
3	AULA	20,0	3,44	937	1197	0	2134	2390
4	AULA	20,0	3,44	870	1197	0	2067	2315
5	AULA	20,0	3,44	1012	1197	0	2209	2474
6	AULA	20,0	3,44	1033	1197	0	2230	2497
7	AULA	20,0	3,44	891	1197	0	2088	2339
8	BAGNO	20,0	3,05	354	1015	0	1369	1533
9	BAGNO INSEGNANTI	20,0	3,14	78	571	0	648	726
10	BAGNO	20,0	3,05	353	1015	0	1368	1532
11	AULA	20,0	3,26	891	1134	0	2025	2268
12	LOCALE A DISPOSIZIONE	20,0	0,50	1144	497	0	1641	1838
13	UFFICIO	20,0	1,36	620	660	0	1281	1434
15	CORRIDOIO	20,0	0,00	2396	0	0	2396	2684
16	AULA	20,0	3,17	929	1102	0	2031	2275
17	AULA	20,0	3,17	862	1102	0	1964	2200
18	AULA	20,0	3,17	1003	1102	0	2105	2358
19	AULA	20,0	3,17	1024	1102	0	2126	2382
20	BAGNO	20,0	3,05	351	1015	0	1366	1529
21	BAGNO INSEGNANTI	20,0	3,14	76	571	0	647	724
22	BAGNO	20,0	3,05	350	1015	0	1365	1528
23	AULA	20,0	3,17	882	1102	0	1985	2223
24	AULA	20,0	3,17	882	1102	0	1985	2223
25	AULA	20,0	3,32	1044	1155	0	2199	2463
26	UFFICIO	20,0	1,36	463	660	0	1123	1258
29	CORRIDOIO	20,0	0,00	1975	0	0	1975	2212
30	SALA INSEGNANTI	20,0	2,16	628	1628	0	2256	2527
31	SALA RIUNIONI GENITORI	20,0	0,50	549	239	0	788	882
32	ATELIER	20,0	6,50	394	840	0	1234	1382
33	DISIMPEGNO	20,0	0,00	36	0	0	36	40
34	BAGNO AUSILIARI	20,0	3,81	194	809	0	1002	1122
35	BAGNO DOCENTI	20,0	3,14	306	902	0	1208	1353
36	BAGNO OSPITI	20,0	8,00	62	534	0	596	668
37	SEZIONE	20,0	2,53	877	840	0	1717	1923
38	BAGNO	20,0	8,00	116	1608	0	1724	1930
39	SEZIONE	20,0	2,54	977	840	0	1817	2035
40	BAGNO	20,0	8,00	211	1608	0	1819	2037
41	SEZIONE	20,0	2,54	956	840	0	1796	2011
42	BAGNO	20,0	8,00	211	1608	0	1819	2037
43	SEZIONE	20,0	2,54	856	840	0	1696	1899
44	BAGNO	20,0	8,00	116	1608	0	1724	1930

45	SEZIONE	20,0	2,51	910	840	0	1750	1960
46	BAGNO	20,0	8,00	116	1608	0	1724	1930
47	DISPENSA - PORZIONAMENTO PASTI	20,0	4,00	480	1914	0	2394	2681

Totale: **31123** **41014** **0** **72137** **80793**

Totale Edificio: 31123 41014 0 72137 80793

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,12 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Zona 1	5933,24	3945,63	1332,58	1483,47	4127,80	0,70

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Zona 1	31123	41014	0	72137	80793
Totale:		31123	41014	0	72137	80793

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località **CAMPOSANTO**
 Provincia **Modena**
 Altitudine s.l.m. **21** m
 Gradi giorno **2197**
 Zona climatica **E**
 Temperatura esterna di progetto **-5,0** °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,7	2,4	3,6	5,5	8,1	9,9	9,1	6,4	4,3	3,0	1,9	1,5
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	2,8	5,2	8,5	11,7	13,2	13,0	9,9	6,8	4,1	2,1	1,6
Est	MJ/m ²	3,3	5,3	8,4	11,7	14,8	15,8	16,0	13,3	10,7	7,8	4,2	3,3
Sud-Est	MJ/m ²	5,6	7,6	10,4	12,4	13,5	13,5	14,1	13,3	12,5	11,1	6,8	5,7
Sud	MJ/m ²	6,8	9,0	11,0	11,2	10,8	10,2	10,7	11,2	12,5	13,0	8,5	7,4
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,6	7,6	10,4	12,4	13,5	13,5	14,1	13,3	12,5	11,1	6,8	5,7
Ovest	MJ/m ²	3,3	5,3	8,4	11,7	14,8	15,8	16,0	13,3	10,7	7,8	4,2	3,3
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	2,8	5,2	8,5	11,7	13,2	13,0	9,9	6,8	4,1	2,1	1,6
Orizzontale	MJ/m ²	4,3	7,0	11,5	17,1	22,2	24,4	24,4	19,6	14,8	10,1	5,3	4,1

Zona 1 : Zona 1

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,5	3,6	8,7	12,3	-	-	-	-	-	12,6	8,2	3,2
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 **1332,58** m²
 Superficie esterna lorda **4127,80** m²
 Volume netto **3945,63** m³
 Volume lordo **5933,24** m³
 Rapporto S/V **0,70** m⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Zona 1

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	Muro esterno	0,197	927,82	182,8
S1	Solaio di copertura aule	0,179	1246,96	223,6
S2	Solaio di copertura corridoio	0,179	233,35	41,8
W1	PortaFinestra 140x220	1,709	52,36	89,5
W2	Finestra 247x160	1,821	59,25	107,9
W3	Finestra 115x115	2,027	5,28	10,7
W4	Finestra 90x115	2,145	11,33	24,3
W5	Finestra 160x160	1,781	2,56	4,6
W6	PortaFinestra 240x220	1,814	31,68	57,5
W7	Vetrata d'ingresso 647x300	1,699	38,82	65,9
W8	PortaFinestra 90x220	1,952	31,68	61,8
W9	Lucernario 40x80	2,178	3,20	7,0

Totale **877,3**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	863,97	163,8
P2	Pavimento controterra tronco C	0,197	619,54	122,3

Totale **286,1**

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

Tipologia di ventilazione **meccanico** Rendimento del recuperatore **0,65** -
Fattore di regolazione **0,60** Ore di funzionamento **8** h

Nr.	Descrizione locale	V _{netto} [m³]	n _{e, H} [1/h]	H _{ve} [W/K]
2	CORRIDOIO	324,30	0,00	0,0
3	AULA	119,34	3,44	82,1
4	AULA	119,34	3,44	82,1
5	AULA	119,34	3,44	82,1
6	AULA	119,34	3,44	82,1
7	AULA	119,34	3,44	82,1
8	BAGNO	39,96	0,87	11,6
9	BAGNO INSEGNANTI	21,84	0,90	6,5
10	BAGNO	39,96	0,87	11,6
11	AULA	119,34	3,26	77,8
12	LOCALE A DISPOSIZIONE	119,34	0,30	11,9
13	UFFICIO	58,38	0,39	7,6
15	CORRIDOIO	325,35	0,00	0,0
16	AULA	119,34	3,17	75,6
17	AULA	119,34	3,17	75,6
18	AULA	119,34	3,17	75,6
19	AULA	119,34	3,17	75,6
20	BAGNO	39,96	0,87	11,6
21	BAGNO INSEGNANTI	21,84	0,90	6,5
22	BAGNO	39,96	0,87	11,6
23	AULA	119,34	3,17	75,6
24	AULA	119,34	3,17	75,6
25	AULA	119,34	3,32	79,2
26	UFFICIO	58,38	0,39	7,6
29	CORRIDOIO	287,72	0,00	0,0
30	SALA INSEGNANTI	90,45	1,30	39,1
31	SALA RIUNIONI GENITORI	57,42	0,30	5,7

32	ATELIER	44,28	6,50	57,6
33	DISIMPEGNO	9,90	0,00	0,0
34	BAGNO AUSILIARI	25,47	1,09	9,2
35	BAGNO DOCENTI	34,47	0,90	10,3
36	BAGNO OSPITI	8,01	8,00	21,4
37	SEZIONE	113,61	2,53	57,6
38	BAGNO	24,12	8,00	64,3
39	SEZIONE	113,55	2,54	57,6
40	BAGNO	24,12	8,00	64,3
41	SEZIONE	113,58	2,54	57,6
42	BAGNO	24,12	8,00	64,3
43	SEZIONE	113,58	2,54	57,6
44	BAGNO	24,12	8,00	64,3
45	SEZIONE	114,87	2,51	57,6
46	BAGNO	24,12	8,00	64,3
47	DISPENSA - PORZIONAMENTO PASTI	57,42	4,00	76,6

Totale **1936,9**

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
$n_{e, H}$	Ricambio orario

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Zona 1

INTERA STAGIONE

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	Muro esterno	0,197	927,82	10962	15,7	1333	16,0	2162	5,5
P1	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	863,97	9823	14,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra tronco C	0,197	619,54	7336	10,5	-	-	-	-
S1	Solaio di copertura aule	0,179	1246,96	13409	19,2	3261	39,1	3500	9,0
S2	Solaio di copertura corridoio	0,179	233,35	2509	3,6	610	7,3	655	1,7
Totali				44039	63,1	5204	62,4	6317	16,2

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	PortaFinestra 140x220	1,709	52,36	5367	7,7	653	7,8	7742	19,9
W2	Finestra 247x160	1,821	59,25	6471	9,3	787	9,4	8296	21,3
W3	Finestra 115x115	2,027	5,28	642	0,9	78	0,9	687	1,8
W4	Finestra 90x115	2,145	11,33	1458	2,1	177	2,1	1266	3,2
W5	Finestra 160x160	1,781	2,56	273	0,4	33	0,4	364	0,9
W6	PortaFinestra 240x220	1,814	31,68	3446	4,9	419	5,0	4278	11,0
W7	Vetrata d'ingresso 647x300	1,699	38,82	3955	5,7	481	5,8	5317	13,6
W8	PortaFinestra 90x220	1,952	31,68	3708	5,3	451	5,4	4238	10,9
W9	Lucernario 40x80	2,178	3,20	418	0,6	51	0,6	492	1,3
Totali				25737	36,9	3130	37,6	32679	83,8

Mese : OTTOBRE

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	Muro esterno	0,197	927,82	554	15,7	124	16,0	274	5,6
P1	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	863,97	496	14,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra tronco C	0,197	619,54	370	10,5	-	-	-	-
S1	Solaio di copertura aule	0,179	1246,96	677	19,2	303	39,1	429	8,7
S2	Solaio di copertura corridoio	0,179	233,35	127	3,6	57	7,3	80	1,6
Totali				2224	63,1	483	62,4	783	15,9

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	PortaFinestra 140x220	1,709	52,36	271	7,7	61	7,8	980	19,9
W2	Finestra 247x160	1,821	59,25	327	9,3	73	9,4	1050	21,4
W3	Finestra 115x115	2,027	5,28	32	0,9	7	0,9	87	1,8
W4	Finestra 90x115	2,145	11,33	74	2,1	16	2,1	158	3,2
W5	Finestra 160x160	1,781	2,56	14	0,4	3	0,4	46	0,9
W6	PortaFinestra 240x220	1,814	31,68	174	4,9	39	5,0	542	11,0
W7	Vetrata d'ingresso	1,699	38,82	200	5,7	45	5,8	673	13,7

	647x300								
W8	PortaFinestra 90x220	1,952	31,68	187	5,3	42	5,4	536	10,9
W9	Lucernario 40x80	2,178	3,20	21	0,6	5	0,6	60	1,2
Totali				1300	36,9	291	37,6	4133	84,1

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	Muro esterno	0,197	927,82	1553	15,7	219	16,0	280	5,9
P1	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	863,97	1391	14,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra tronco C	0,197	619,54	1039	10,5	-	-	-	-
S1	Solaio di copertura aule	0,179	1246,96	1900	19,2	535	39,1	397	8,4
S2	Solaio di copertura corridoio	0,179	233,35	355	3,6	100	7,3	74	1,6
Totali				6239	63,1	853	62,4	752	15,8

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	PortaFinestra 140x220	1,709	52,36	760	7,7	107	7,8	931	19,6
W2	Finestra 247x160	1,821	59,25	917	9,3	129	9,4	998	21,0
W3	Finestra 115x115	2,027	5,28	91	0,9	13	0,9	83	1,7
W4	Finestra 90x115	2,145	11,33	207	2,1	29	2,1	152	3,2
W5	Finestra 160x160	1,781	2,56	39	0,4	5	0,4	44	0,9
W6	PortaFinestra 240x220	1,814	31,68	488	4,9	69	5,0	587	12,4
W7	Vetrata d'ingresso 647x300	1,699	38,82	560	5,7	79	5,8	640	13,5
W8	PortaFinestra 90x220	1,952	31,68	525	5,3	74	5,4	510	10,7
W9	Lucernario 40x80	2,178	3,20	59	0,6	8	0,6	56	1,2
Totali				3646	36,9	513	37,6	4000	84,2

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	Muro esterno	0,197	927,82	2285	15,7	226	16,0	236	6,1
P1	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	863,97	2047	14,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra tronco C	0,197	619,54	1529	10,5	-	-	-	-
S1	Solaio di copertura aule	0,179	1246,96	2795	19,2	552	39,1	318	8,2
S2	Solaio di copertura corridoio	0,179	233,35	523	3,6	103	7,3	59	1,5
Totali				9178	63,1	882	62,4	613	15,8

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	PortaFinestra 140x220	1,709	52,36	1118	7,7	111	7,8	756	19,4
W2	Finestra 247x160	1,821	59,25	1349	9,3	133	9,4	810	20,8
W3	Finestra 115x115	2,027	5,28	134	0,9	13	0,9	67	1,7
W4	Finestra 90x115	2,145	11,33	304	2,1	30	2,1	124	3,2
W5	Finestra 160x160	1,781	2,56	57	0,4	6	0,4	36	0,9
W6	PortaFinestra 240x220	1,814	31,68	718	4,9	71	5,0	507	13,0
W7	Vetrata d'ingresso 647x300	1,699	38,82	824	5,7	81	5,8	519	13,3
W8	PortaFinestra 90x220	1,952	31,68	773	5,3	76	5,4	414	10,6
W9	Lucernario 40x80	2,178	3,20	87	0,6	9	0,6	45	1,1

Totali **5364** **36,9** **530** **37,6** **3277** **84,2**

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} [%]
M1	Muro esterno	0,197	927,82	2516	15,7	226	16,0	231	5,9
P1	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	863,97	2254	14,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra tronco C	0,197	619,54	1684	10,5	-	-	-	-
S1	Solaio di copertura aule	0,179	1246,96	3077	19,2	552	39,1	333	8,6
S2	Solaio di copertura corridoio	0,179	233,35	576	3,6	103	7,3	62	1,6

Totali **10107** **63,1** **882** **62,4** **627** **16,1**

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	PortaFinestra 140x220	1,709	52,36	1232	7,7	111	7,8	756	19,4
W2	Finestra 247x160	1,821	59,25	1485	9,3	133	9,4	810	20,8
W3	Finestra 115x115	2,027	5,28	147	0,9	13	0,9	67	1,7
W4	Finestra 90x115	2,145	11,33	335	2,1	30	2,1	125	3,2
W5	Finestra 160x160	1,781	2,56	63	0,4	6	0,4	36	0,9
W6	PortaFinestra 240x220	1,814	31,68	791	4,9	71	5,0	490	12,6
W7	Vetrata d'ingresso 647x300	1,699	38,82	908	5,7	81	5,8	519	13,3
W8	PortaFinestra 90x220	1,952	31,68	851	5,3	76	5,4	414	10,6
W9	Lucernario 40x80	2,178	3,20	96	0,6	9	0,6	47	1,2

Totali **5907** **36,9** **530** **37,6** **3264** **83,9**

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} [%]
M1	Muro esterno	0,197	927,82	2014	15,7	204	16,0	312	5,6
P1	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	863,97	1805	14,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra tronco C	0,197	619,54	1348	10,5	-	-	-	-
S1	Solaio di copertura aule	0,179	1246,96	2464	19,2	499	39,1	490	8,8
S2	Solaio di copertura corridoio	0,179	233,35	461	3,6	93	7,3	92	1,7

Totali **8093** **63,1** **796** **62,4** **894** **16,1**

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	PortaFinestra 140x220	1,709	52,36	986	7,7	100	7,8	1097	19,8
W2	Finestra 247x160	1,821	59,25	1189	9,3	120	9,4	1175	21,2
W3	Finestra 115x115	2,027	5,28	118	0,9	12	0,9	97	1,8
W4	Finestra 90x115	2,145	11,33	268	2,1	27	2,1	180	3,2
W5	Finestra 160x160	1,781	2,56	50	0,4	5	0,4	52	0,9
W6	PortaFinestra 240x220	1,814	31,68	633	4,9	64	5,0	627	11,3
W7	Vetrata d'ingresso 647x300	1,699	38,82	727	5,7	74	5,8	753	13,6
W8	PortaFinestra 90x220	1,952	31,68	681	5,3	69	5,4	600	10,8
W9	Lucernario 40x80	2,178	3,20	77	0,6	8	0,6	69	1,2

Totali **4729** **36,9** **479** **37,6** **4649** **83,9**

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	Muro esterno	0,197	927,82	1537	15,7	226	16,0	508	5,3
P1	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	863,97	1377	14,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra tronco C	0,197	619,54	1028	10,5	-	-	-	-
S1	Solaio di copertura aule	0,179	1246,96	1880	19,2	552	39,1	891	9,3
S2	Solaio di copertura corridoio	0,179	233,35	352	3,6	103	7,3	167	1,7
Totali				6173	63,1	882	62,4	1566	16,3

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} [%]
W1	PortaFinestra 140x220	1,709	52,36	752	7,7	111	7,8	1925	20,1
W2	Finestra 247x160	1,821	59,25	907	9,3	133	9,4	2062	21,5
W3	Finestra 115x115	2,027	5,28	90	0,9	13	0,9	171	1,8
W4	Finestra 90x115	2,145	11,33	204	2,1	30	2,1	313	3,3
W5	Finestra 160x160	1,781	2,56	38	0,4	6	0,4	90	0,9
W6	PortaFinestra 240x220	1,814	31,68	483	4,9	71	5,0	955	10,0
W7	Vetrata d'ingresso 647x300	1,699	38,82	554	5,7	81	5,8	1322	13,8
W8	PortaFinestra 90x220	1,952	31,68	520	5,3	76	5,4	1054	11,0
W9	Lucernario 40x80	2,178	3,20	59	0,6	9	0,6	125	1,3
Totali				3608	36,9	530	37,6	8017	83,7

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	Muro esterno	0,197	927,82	504	15,7	109	16,0	322	5,0
P1	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	863,97	452	14,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra tronco C	0,197	619,54	337	10,5	-	-	-	-
S1	Solaio di copertura aule	0,179	1246,96	617	19,2	267	39,1	641	10,0
S2	Solaio di copertura corridoio	0,179	233,35	115	3,6	50	7,3	120	1,9
Totali				2025	63,1	427	62,4	1083	16,9

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	PortaFinestra 140x220	1,709	52,36	247	7,7	53	7,8	1297	20,2
W2	Finestra 247x160	1,821	59,25	298	9,3	64	9,4	1390	21,6
W3	Finestra 115x115	2,027	5,28	30	0,9	6	0,9	115	1,8
W4	Finestra 90x115	2,145	11,33	67	2,1	15	2,1	213	3,3
W5	Finestra 160x160	1,781	2,56	13	0,4	3	0,4	61	0,9
W6	PortaFinestra 240x220	1,814	31,68	158	4,9	34	5,0	571	8,9
W7	Vetrata d'ingresso 647x300	1,699	38,82	182	5,7	39	5,8	891	13,9
W8	PortaFinestra 90x220	1,952	31,68	171	5,3	37	5,4	710	11,1
W9	Lucernario 40x80	2,178	3,20	19	0,6	4	0,6	90	1,4
Totali				1184	36,9	257	37,6	5338	83,1

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 : Zona 1

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]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh]
Ottobre	2657	866	0	0	0	774	2210	6508
Novembre	7454	2431	0	0	0	1366	6200	17451
Dicembre	10966	3576	0	0	0	1412	9122	25076
Gennaio	12076	3938	0	0	0	1412	10045	27470
Febbraio	9669	3153	0	0	0	1275	8043	22140
Marzo	7376	2405	0	0	0	1412	6136	17329
Aprile	2420	789	0	0	0	683	2013	5905
Totali	52617	17158	0	0	0	8334	43769	121879

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	Q_{an} [kWh]
Ottobre	783	4133	0	0	2175	0	7091
Novembre	752	4000	0	0	3838	0	8590
Dicembre	613	3277	0	0	3966	0	7856
Gennaio	627	3264	0	0	3966	0	7857
Febbraio	894	4649	0	0	3582	0	9125
Marzo	1566	8017	0	0	3966	0	13549
Aprile	1083	5338	0	0	1919	0	8340
Totali	6317	32679	0	0	23411	0	62407

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
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{H,ht}$	Totale energia dispersa
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{int,k}$	Apporti interni
$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	4127,80	m ²
Superficie utile	1332,58	m ²	Volume lordo	5933,24	m ³
Volume netto	3945,63	m ³	Rapporto S/V	0,70	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	115	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	4127,76	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	4298	2210	6508	4917	2175	7091	69,6	0,811	759
Novembre	11251	6200	17451	4752	3838	8590	69,6	0,991	8942
Dicembre	15954	9122	25076	3890	3966	7856	69,6	0,999	17228
Gennaio	17425	10045	27470	3891	3966	7857	69,6	0,999	19619
Febbraio	14097	8043	22140	5543	3582	9125	69,6	0,996	13051
Marzo	11193	6136	17329	9583	3966	13549	69,6	0,932	4696
Aprile	3892	2013	5905	6421	1919	8340	69,6	0,675	273
Totali	78109	43769	121879	38996	23411	62407			64567

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol}	Apporti solari
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 UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località **CAMPOSANTO**
Provincia **Modena**
Altitudine s.l.m. **21** m
Gradi giorno **2197**
Zona climatica **E**
Temperatura esterna di progetto **-5,0** °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,7	2,4	3,6	5,5	8,1	9,9	9,1	6,4	4,3	3,0	1,9	1,5
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	2,8	5,2	8,5	11,7	13,2	13,0	9,9	6,8	4,1	2,1	1,6
Est	MJ/m ²	3,3	5,3	8,4	11,7	14,8	15,8	16,0	13,3	10,7	7,8	4,2	3,3
Sud-Est	MJ/m ²	5,6	7,6	10,4	12,4	13,5	13,5	14,1	13,3	12,5	11,1	6,8	5,7
Sud	MJ/m ²	6,8	9,0	11,0	11,2	10,8	10,2	10,7	11,2	12,5	13,0	8,5	7,4
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,6	7,6	10,4	12,4	13,5	13,5	14,1	13,3	12,5	11,1	6,8	5,7
Ovest	MJ/m ²	3,3	5,3	8,4	11,7	14,8	15,8	16,0	13,3	10,7	7,8	4,2	3,3
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	2,8	5,2	8,5	11,7	13,2	13,0	9,9	6,8	4,1	2,1	1,6
Orizzontale	MJ/m ²	4,3	7,0	11,5	17,1	22,2	24,4	24,4	19,6	14,8	10,1	5,3	4,1

Zona 1 : Zona 1

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	-	-	10,1	13,4	17,3	21,9	24,4	23,9	20,2	15,5	-	-
N° giorni	-	-	-	14	30	31	30	31	31	30	15	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**
Stagione di calcolo **Reale** dal **18 marzo** al **15 ottobre**
Durata della stagione **212** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **1332,58** m²
Superficie esterna lorda **4127,80** m²
Volume netto **3945,63** m³
Volume lordo **5933,24** m³
Rapporto S/V **0,70** m⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : Zona 1

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Muro esterno	0,197	927,82	182,8
S1	Solaio di copertura aule	0,179	1246,96	223,6
S2	Solaio di copertura corridoio	0,179	233,35	41,8
W1	PortaFinestra 140x220	1,709	52,36	89,5
W2	Finestra 247x160	1,821	59,25	107,9
W3	Finestra 115x115	2,027	5,28	10,7
W4	Finestra 90x115	2,145	11,33	24,3
W5	Finestra 160x160	1,781	2,56	4,6
W6	PortaFinestra 240x220	1,814	31,68	57,5
W7	Vetrata d'ingresso 647x300	1,699	38,82	65,9
W8	PortaFinestra 90x220	1,952	31,68	61,8
W9	Lucernario 40x80	2,178	3,20	7,0

Totale **877,3**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	863,97	163,8
P2	Pavimento controterra tronco C	0,197	619,54	122,3

Totale **286,1**

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

Tipologia di ventilazione **meccanico** Rendimento del recuperatore **0,00** -
Fattore di regolazione **0,60** Ore di funzionamento **24** h

Nr.	Descrizione locale	V _{netto} [m³]	n _{e, c} [1/h]	H _{ve} [W/K]
2	CORRIDOIO	324,30	0,00	0,0
3	AULA	119,34	3,44	82,1
4	AULA	119,34	3,44	82,1
5	AULA	119,34	3,44	82,1
6	AULA	119,34	3,44	82,1
7	AULA	119,34	3,44	82,1
8	BAGNO	39,96	0,87	11,6
9	BAGNO INSEGNANTI	21,84	0,90	6,5
10	BAGNO	39,96	0,87	11,6
11	AULA	119,34	3,26	77,8
12	LOCALE A DISPOSIZIONE	119,34	0,30	11,9
13	UFFICIO	58,38	0,39	7,6
15	CORRIDOIO	325,35	0,00	0,0
16	AULA	119,34	3,17	75,6
17	AULA	119,34	3,17	75,6
18	AULA	119,34	3,17	75,6
19	AULA	119,34	3,17	75,6
20	BAGNO	39,96	0,87	11,6
21	BAGNO INSEGNANTI	21,84	0,90	6,5
22	BAGNO	39,96	0,87	11,6
23	AULA	119,34	3,17	75,6
24	AULA	119,34	3,17	75,6
25	AULA	119,34	3,32	79,2
26	UFFICIO	58,38	0,39	7,6
29	CORRIDOIO	287,72	0,00	0,0
30	SALA INSEGNANTI	90,45	1,30	39,1
31	SALA RIUNIONI GENITORI	57,42	0,30	5,7

32	ATELIER	44,28	6,50	57,6
33	DISIMPEGNO	9,90	0,00	0,0
34	BAGNO AUSILIARI	25,47	1,09	9,2
35	BAGNO DOCENTI	34,47	0,90	10,3
36	BAGNO OSPITI	8,01	8,00	21,4
37	SEZIONE	113,61	2,53	57,6
38	BAGNO	24,12	8,00	64,3
39	SEZIONE	113,55	2,54	57,6
40	BAGNO	24,12	8,00	64,3
41	SEZIONE	113,58	2,54	57,6
42	BAGNO	24,12	8,00	64,3
43	SEZIONE	113,58	2,54	57,6
44	BAGNO	24,12	8,00	64,3
45	SEZIONE	114,87	2,51	57,6
46	BAGNO	24,12	8,00	64,3
47	DISPENSA - PORZIONAMENTO PASTI	57,42	4,00	76,6

Totale **1936,9**

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
$n_{e,C}$	Ricambio orario

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : Zona 1

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro esterno	0,197	927,82	6311	15,7	1544	16,0	4996	6,5
P1	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	863,97	5655	14,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra tronco C	0,197	619,54	4223	10,5	-	-	-	-
S1	Solaio di copertura aule	0,179	1246,96	7719	19,2	3778	39,1	10134	13,2
S2	Solaio di copertura corridoio	0,179	233,35	1445	3,6	707	7,3	1896	2,5
Totali				25352	63,1	6029	62,4	17026	22,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PortaFinestra 140x220	1,709	52,36	3090	7,7	756	7,8	14140	18,5
W2	Finestra 247x160	1,821	59,25	3725	9,3	912	9,4	15180	19,8
W3	Finestra 115x115	2,027	5,28	370	0,9	90	0,9	1236	1,6
W4	Finestra 90x115	2,145	11,33	839	2,1	205	2,1	2435	3,2
W5	Finestra 160x160	1,781	2,56	157	0,4	39	0,4	678	0,9
W6	PortaFinestra 240x220	1,814	31,68	1984	4,9	485	5,0	6682	8,7
W7	Vetrata d'ingresso 647x300	1,699	38,82	2277	5,7	557	5,8	9904	12,9
W8	PortaFinestra 90x220	1,952	31,68	2135	5,3	522	5,4	7796	10,2
W9	Lucernario 40x80	2,178	3,20	241	0,6	59	0,6	1426	1,9
Totali				14816	36,9	3626	37,6	59478	77,7

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro esterno	0,197	927,82	974	15,7	102	16,0	229	6,8
P1	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	863,97	873	14,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra tronco C	0,197	619,54	652	10,5	-	-	-	-
S1	Solaio di copertura aule	0,179	1246,96	1191	19,2	249	39,1	402	12,0
S2	Solaio di copertura corridoio	0,179	233,35	223	3,6	47	7,3	75	2,2
Totali				3913	63,1	398	62,4	707	21,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PortaFinestra 140x220	1,709	52,36	477	7,7	50	7,8	627	18,7
W2	Finestra 247x160	1,821	59,25	575	9,3	60	9,4	673	20,1
W3	Finestra 115x115	2,027	5,28	57	0,9	6	0,9	55	1,6
W4	Finestra 90x115	2,145	11,33	130	2,1	14	2,1	105	3,1
W5	Finestra 160x160	1,781	2,56	24	0,4	3	0,4	30	0,9
W6	PortaFinestra 240x220	1,814	31,68	306	4,9	32	5,0	316	9,4
W7	Vetrata d'ingresso	1,699	38,82	351	5,7	37	5,8	435	13,0

	647x300								
W8	PortaFinestra 90x220	1,952	31,68	329	5,3	34	5,4	345	10,3
W9	Lucernario 40x80	2,178	3,20	37	0,6	4	0,6	57	1,7
Totali				2287	36,9	239	37,6	2642	78,9

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro esterno	0,197	927,82	1658	15,7	219	16,0	644	6,5
P1	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	863,97	1486	14,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra tronco C	0,197	619,54	1110	10,5	-	-	-	-
S1	Solaio di copertura aule	0,179	1246,96	2028	19,2	535	39,1	1282	12,9
S2	Solaio di copertura corridoio	0,179	233,35	380	3,6	100	7,3	240	2,4
Totali				6662	63,1	853	62,4	2167	21,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PortaFinestra 140x220	1,709	52,36	812	7,7	107	7,8	1844	18,6
W2	Finestra 247x160	1,821	59,25	979	9,3	129	9,4	1981	20,0
W3	Finestra 115x115	2,027	5,28	97	0,9	13	0,9	160	1,6
W4	Finestra 90x115	2,145	11,33	221	2,1	29	2,1	312	3,1
W5	Finestra 160x160	1,781	2,56	41	0,4	5	0,4	89	0,9
W6	PortaFinestra 240x220	1,814	31,68	521	4,9	69	5,0	864	8,7
W7	Vetrata d'ingresso 647x300	1,699	38,82	598	5,7	79	5,8	1307	13,2
W8	PortaFinestra 90x220	1,952	31,68	561	5,3	74	5,4	1021	10,3
W9	Lucernario 40x80	2,178	3,20	63	0,6	8	0,6	180	1,8
Totali				3893	36,9	513	37,6	7757	78,2

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro esterno	0,197	927,82	1183	15,7	226	16,0	816	6,3
P1	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	863,97	1060	14,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra tronco C	0,197	619,54	792	10,5	-	-	-	-
S1	Solaio di copertura aule	0,179	1246,96	1447	19,2	552	39,1	1720	13,3
S2	Solaio di copertura corridoio	0,179	233,35	271	3,6	103	7,3	322	2,5
Totali				4753	63,1	882	62,4	2859	22,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PortaFinestra 140x220	1,709	52,36	579	7,7	111	7,8	2398	18,5
W2	Finestra 247x160	1,821	59,25	698	9,3	133	9,4	2575	19,9
W3	Finestra 115x115	2,027	5,28	69	0,9	13	0,9	209	1,6
W4	Finestra 90x115	2,145	11,33	157	2,1	30	2,1	415	3,2
W5	Finestra 160x160	1,781	2,56	30	0,4	6	0,4	115	0,9
W6	PortaFinestra 240x220	1,814	31,68	372	4,9	71	5,0	1102	8,5
W7	Vetrata d'ingresso 647x300	1,699	38,82	427	5,7	81	5,8	1688	13,1
W8	PortaFinestra 90x220	1,952	31,68	400	5,3	76	5,4	1324	10,2
W9	Lucernario 40x80	2,178	3,20	45	0,6	9	0,6	242	1,9

Totali **2778 36,9 530 37,6 10068 77,9**

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro esterno	0,197	927,82	540	15,7	219	16,0	842	6,4
P1	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	863,97	483	14,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra tronco C	0,197	619,54	361	10,5	-	-	-	-
S1	Solaio di copertura aule	0,179	1246,96	660	19,2	535	39,1	1830	13,8
S2	Solaio di copertura corridoio	0,179	233,35	124	3,6	100	7,3	342	2,6

Totali **2168 63,1 853 62,4 3015 22,8**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PortaFinestra 140x220	1,709	52,36	264	7,7	107	7,8	2417	18,3
W2	Finestra 247x160	1,821	59,25	318	9,3	129	9,4	2596	19,6
W3	Finestra 115x115	2,027	5,28	32	0,9	13	0,9	210	1,6
W4	Finestra 90x115	2,145	11,33	72	2,1	29	2,1	429	3,2
W5	Finestra 160x160	1,781	2,56	13	0,4	5	0,4	116	0,9
W6	PortaFinestra 240x220	1,814	31,68	170	4,9	69	5,0	1149	8,7
W7	Vetrata d'ingresso 647x300	1,699	38,82	195	5,7	79	5,8	1702	12,9
W8	PortaFinestra 90x220	1,952	31,68	183	5,3	74	5,4	1335	10,1
W9	Lucernario 40x80	2,178	3,20	21	0,6	8	0,6	257	1,9

Totali **1267 36,9 513 37,6 10213 77,2**

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro esterno	0,197	927,82	218	15,7	226	16,0	875	6,4
P1	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	863,97	195	14,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra tronco C	0,197	619,54	146	10,5	-	-	-	-
S1	Solaio di copertura aule	0,179	1246,96	266	19,2	552	39,1	1891	13,9
S2	Solaio di copertura corridoio	0,179	233,35	50	3,6	103	7,3	354	2,6

Totali **874 63,1 882 62,4 3120 22,9**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PortaFinestra 140x220	1,709	52,36	107	7,7	111	7,8	2506	18,4
W2	Finestra 247x160	1,821	59,25	128	9,3	133	9,4	2686	19,7
W3	Finestra 115x115	2,027	5,28	13	0,9	13	0,9	222	1,6
W4	Finestra 90x115	2,145	11,33	29	2,1	30	2,1	441	3,2
W5	Finestra 160x160	1,781	2,56	5	0,4	6	0,4	118	0,9
W6	PortaFinestra 240x220	1,814	31,68	68	4,9	71	5,0	1158	8,5
W7	Vetrata d'ingresso 647x300	1,699	38,82	78	5,7	81	5,8	1727	12,7
W8	PortaFinestra 90x220	1,952	31,68	74	5,3	76	5,4	1374	10,1
W9	Lucernario 40x80	2,178	3,20	8	0,6	9	0,6	266	2,0

Totali **511 36,9 530 37,6 10498 77,1**

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro esterno	0,197	927,82	286	15,7	226	16,0	741	6,6
P1	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	863,97	256	14,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra tronco C	0,197	619,54	191	10,5	-	-	-	-
S1	Solaio di copertura aule	0,179	1246,96	349	19,2	552	39,1	1519	13,5
S2	Solaio di copertura corridoio	0,179	233,35	65	3,6	103	7,3	284	2,5
Totali				1147	63,1	882	62,4	2544	22,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PortaFinestra 140x220	1,709	52,36	140	7,7	111	7,8	2081	18,5
W2	Finestra 247x160	1,821	59,25	169	9,3	133	9,4	2232	19,8
W3	Finestra 115x115	2,027	5,28	17	0,9	13	0,9	183	1,6
W4	Finestra 90x115	2,145	11,33	38	2,1	30	2,1	357	3,2
W5	Finestra 160x160	1,781	2,56	7	0,4	6	0,4	99	0,9
W6	PortaFinestra 240x220	1,814	31,68	90	4,9	71	5,0	957	8,5
W7	Vetrata d'ingresso 647x300	1,699	38,82	103	5,7	81	5,8	1445	12,8
W8	PortaFinestra 90x220	1,952	31,68	97	5,3	76	5,4	1144	10,2
W9	Lucernario 40x80	2,178	3,20	11	0,6	9	0,6	214	1,9
Totali				670	36,9	530	37,6	8710	77,4

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro esterno	0,197	927,82	763	15,7	219	16,0	606	6,8
P1	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	863,97	684	14,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra tronco C	0,197	619,54	511	10,5	-	-	-	-
S1	Solaio di copertura aule	0,179	1246,96	934	19,2	535	39,1	1110	12,5
S2	Solaio di copertura corridoio	0,179	233,35	175	3,6	100	7,3	208	2,3
Totali				3066	63,1	853	62,4	1924	21,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PortaFinestra 140x220	1,709	52,36	374	7,7	107	7,8	1653	18,6
W2	Finestra 247x160	1,821	59,25	451	9,3	129	9,4	1775	20,0
W3	Finestra 115x115	2,027	5,28	45	0,9	13	0,9	144	1,6
W4	Finestra 90x115	2,145	11,33	102	2,1	29	2,1	276	3,1
W5	Finestra 160x160	1,781	2,56	19	0,4	5	0,4	79	0,9
W6	PortaFinestra 240x220	1,814	31,68	240	4,9	69	5,0	799	9,0
W7	Vetrata d'ingresso 647x300	1,699	38,82	275	5,7	79	5,8	1160	13,1
W8	PortaFinestra 90x220	1,952	31,68	258	5,3	74	5,4	912	10,3
W9	Lucernario 40x80	2,178	3,20	29	0,6	8	0,6	156	1,8
Totali				1792	36,9	513	37,6	6954	78,3

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro esterno	0,197	927,82	689	15,7	109	16,0	242	7,3
P1	Pavimento controterra tronco A-B	0,190	863,97	618	14,1	-	-	-	-
P2	Pavimento controterra tronco C	0,197	619,54	461	10,5	-	-	-	-
S1	Solaio di copertura aule	0,179	1246,96	843	19,2	267	39,1	379	11,4
S2	Solaio di copertura corridoio	0,179	233,35	158	3,6	50	7,3	71	2,1
Totali				2769	63,1	427	62,4	691	20,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PortaFinestra 140x220	1,709	52,36	337	7,7	53	7,8	615	18,5
W2	Finestra 247x160	1,821	59,25	407	9,3	64	9,4	662	19,9
W3	Finestra 115x115	2,027	5,28	40	0,9	6	0,9	53	1,6
W4	Finestra 90x115	2,145	11,33	92	2,1	15	2,1	101	3,0
W5	Finestra 160x160	1,781	2,56	17	0,4	3	0,4	30	0,9
W6	PortaFinestra 240x220	1,814	31,68	217	4,9	34	5,0	337	10,1
W7	Vetrata d'ingresso 647x300	1,699	38,82	249	5,7	39	5,8	441	13,2
W8	PortaFinestra 90x220	1,952	31,68	233	5,3	37	5,4	342	10,3
W9	Lucernario 40x80	2,178	3,20	26	0,6	4	0,6	53	1,6
Totali				1619	36,9	257	37,6	2635	79,2

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 _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione
%Q _{C,tr}	Rapporto percentuale tra il Q _{C,tr} dell'elemento e il totale dei Q _{C,tr}
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
%Q _{C,r}	Rapporto percentuale tra il Q _{C,r} dell'elemento e il totale dei Q _{C,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 ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{C,ht}$ [kWh]
Marzo	4675	1525	0	0	0	638	10322	17159
Aprile	7959	2595	0	0	0	1366	17572	29493
Maggio	5679	1852	0	0	0	1412	12537	21480
Giugno	2590	845	0	0	0	1366	5718	10519
Luglio	1044	341	0	0	0	1412	2306	5102
Agosto	1371	447	0	0	0	1412	3026	6256
Settembre	3664	1195	0	0	0	1366	8089	14313
Ottobre	3309	1079	0	0	0	683	7305	12376
Totali	30291	9878	0	0	0	9655	66875	116698

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	Q_{qn} [kWh]
Marzo	707	2642	0	0	1791	0	5140
Aprile	2167	7757	0	0	3838	0	13762
Maggio	2859	10068	0	0	3966	0	16893
Giugno	3015	10213	0	0	3838	0	17066
Luglio	3120	10498	0	0	3966	0	17584
Agosto	2544	8710	0	0	3966	0	15220
Settembre	1924	6954	0	0	3838	0	12715
Ottobre	691	2635	0	0	1919	0	5245
Totali	17026	59478	0	0	27121	0	103625

Legenda simboli

$Q_{C,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{C,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{C,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{C,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{C,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{C,ht}$	Totale energia dispersa
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{int,k}$	Apporti interni
$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	4127,80	m ²
Superficie utile	1332,58	m ²	Volume lordo	5933,24	m ³
Volume netto	3945,63	m ³	Rapporto S/V	0,70	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	115	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	4127,76	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C, tr} [kWh]	Q _{C, ve} [kWh]	Q _{C, ht} [kWh] _t	Q _{sol} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C, nd} [kWh]
Marzo	6837	10322	17159	3349	1791	5140	42,5	0,300	0
Aprile	11921	17572	29493	9924	3838	13762	42,5	0,466	9
Maggio	8942	12537	21480	12927	3966	16893	42,5	0,764	483
Giugno	4801	5718	10519	13228	3838	17066	42,5	0,994	6605
Luglio	2797	2306	5102	13618	3966	17584	42,5	1,000	12482
Agosto	3230	3026	6256	11254	3966	15220	42,5	1,000	8966
Settembre	6225	8089	14313	8878	3838	12715	42,5	0,837	731
Ottobre	5071	7305	12376	3326	1919	5245	42,5	0,424	2
Totali	49823	66875	116698	76504	27121	103625			29277

Legenda simboli

Q _{C, tr}	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
Q _{C, ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C, ht}	Totale energia dispersa = Q _{C, tr} + Q _{C, ve}
Q _{sol}	Apporti solari
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C, nd}	Energia utile
τ	Costante di tempo
η _{u, c}	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

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

Edificio : Scuola Camposanto

SERVIZIO RISCALDAMENTO

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Funzionamento intermittente (con spegnimento)

Giorni a settimana di funzionamento

6 giorni

Ore giornaliere di spegnimento

16,0 ore

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{H,d}$	76,3	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99,9	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	140,1	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	96,5	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori**

Potenza nominale dei corpi scaldanti **113540** W

Fabbisogni elettrici **1620** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Climatica + ambiente con regolatore**

Caratteristiche **P banda proporzionale 0,5 °C**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **Distribuzione primaria**

Coefficiente di perdita **0,20**

Fabbisogni elettrici **495** W

Fattore di recupero termico **0,85**

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **2,160** W/K

Ambiente di installazione **Esterno**

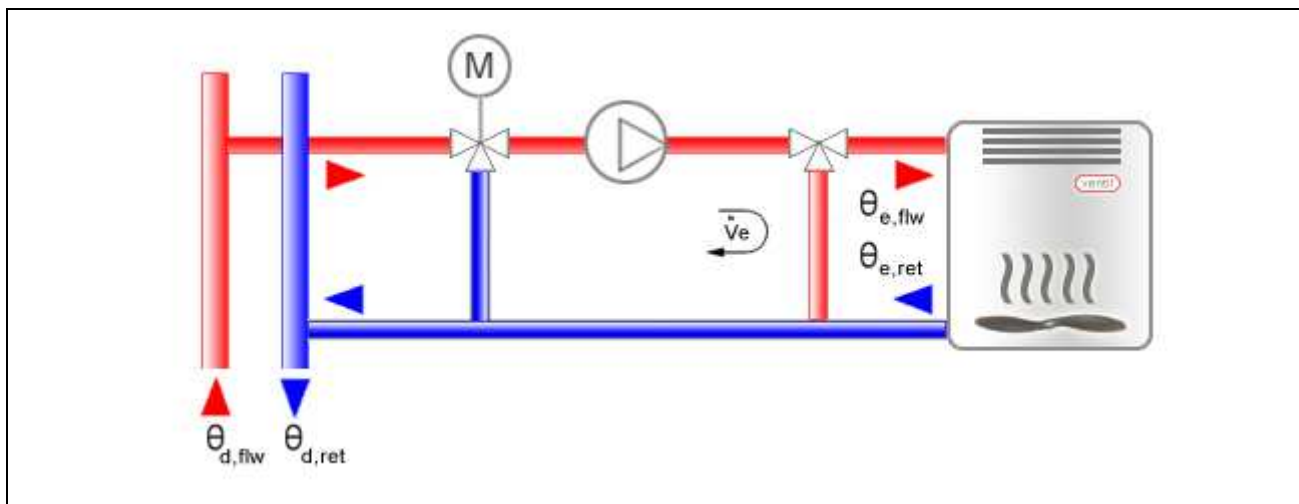
Fattore di recupero delle perdite **0,00**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,5	3,6	8,7	13,4	17,3	21,9	24,4	23,9	20,2	14,1	8,2	3,2

Temperatura dell'acqua - circuito riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	30,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,00	-
ΔT di progetto lato acqua	5,0	°C
Portata nominale	21496,38	kg/h
Criterio di calcolo	Carico medio massimo	70,0 %
Temperatura minima di mandata	30,0	°C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	°C

Temperatura dell'acqua del circuito:

Mese	giorni	EMETTITORI			DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	29,9	30,0	29,9	32,4	35,0	29,9
novembre	30	30,6	31,2	30,0	33,1	36,2	30,0
dicembre	31	41,9	43,1	40,6	44,4	48,1	40,6
gennaio	31	45,3	46,8	43,9	47,8	51,8	43,9
febbraio	28	37,4	38,4	36,4	39,9	43,4	36,4
marzo	31	29,7	30,0	29,5	32,2	35,0	29,5
aprile	15	30,0	30,0	30,0	32,5	35,0	30,0

Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$	Temperatura media degli emettitori
$\theta_{e,flw}$	Temperatura di mandata degli emettitori
$\theta_{e,ret}$	Temperatura di ritorno degli emettitori
$\theta_{d,avg}$	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 **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI 10348**

Marca/Serie/Modello **RHOSS / THAETY / 2100**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Temperatura della sorgente **Variabile**
Temperatura di riferimento θ_{ref} **7,0** °C

Riscaldamento

Caratteristiche:

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **111,00** kW
COpe **3,34** -

Fabbisogni elettrici:

Potenza media degli ausiliari **0** W
Potenza elettrica pompe circolazione **150** W
Fattore di recupero elettrico **0,80** -

Combustibile:

Tipo **Energia elettrica**
Fattore di conversione f_p **2,174** -

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento

Edificio : Scuola Camposanto

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	FABBISOGNI TERMICI					FABBISOGNI ELETTRICI			
		$Q_{h,nd}$ [kWh]	Q'_{h} [kWh]	$Q_{H,solare}$ [kWh]	$Q_{processo}$ [kWh]	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,e,aux}$ [kWh]	$Q_{H,d,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gn,aux}$ [kWh]
gennaio	31	19619	16961	0	0	22253	255	74	0	35
febbraio	28	13051	10511	0	0	14110	158	67	0	21
marzo	31	4696	2951	0	0	5193	44	74	0	7
aprile	15	273	82	0	0	886	1	36	0	1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ottobre	17	759	356	0	0	1241	5	40	0	1
novembre	30	8942	6852	0	0	9360	103	71	0	12
dicembre	31	17228	14670	0	0	19321	220	74	0	29
TOTALI	183	64567	52383	0	0	72365	786	435	0	107

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{h,nd}$	Energia termica utile per riscaldamento
Q'_h	Energia utile al netto di eventuali perdite recuperate e per funzionamento non continuo dell'impianto
$Q_{H,solare}$	Energia termica da produzione solare per riscaldamento
$Q_{processo}$	Energia termica fornita dal sottosistema di generazione per usi di processo
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dalla generazione per riscaldamento (comprensiva di $Q_{H,solare}$)
$Q_{H,e,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di emissione
$Q_{H,d,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{H,gn,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gn}$ [%]	$\eta_{H,g}$ [%]
gennaio	31	99,0	80,3	99,9	-	130,2	95,2
febbraio	28	99,0	78,5	99,9	-	139,3	99,0
marzo	31	99,0	59,9	99,8	-	159,6	84,1
aprile	15	99,0	9,8	99,4	-	176,4	14,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,0	30,3	99,6	-	178,8	44,8
novembre	30	99,0	77,1	99,9	-	157,7	108,5
dicembre	31	99,0	80,0	99,9	-	137,6	99,9

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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile di generazione
$\eta_{H,g}$	Rendimento globale medio mensile

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	22253	7828	130,2	0
febbraio	28	14110	4639	139,3	0
marzo	31	5193	1490	159,6	0
aprile	15	886	230	176,4	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1241	318	178,8	0

novembre	30	9360	2717	157,7	0
dicembre	31	19321	6430	137,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,84
febbraio	28	3,04
marzo	31	3,48
aprile	15	3,85
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	3,90
novembre	30	3,44
dicembre	31	3,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Q_{pH} [kWh]
gennaio	31	7828	8192	17808
febbraio	28	4639	4884	10618
marzo	31	1490	1615	3510
aprile	15	230	268	583
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	318	365	794
novembre	30	2717	2904	6313
dicembre	31	6430	6753	14682
TOTALI	183	23652	24981	54308

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_{pH}	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----

262	384	699	1005	1347	1433	1481	1190	870	614	312	249
-----	-----	-----	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----

Fabbisogno di energia primaria effettivo Q'_{pH} **45803** kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale effettivo $\eta'_{H,g}$ **114,37** %
Consumo di energia elettrica effettivo **21068** kWh/anno

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

Edificio : Scuola Camposanto

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	95,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{W,d}$	47,7	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	96,7	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{W,dp}$	100,1	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	148,4	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	64,1	%

Dati per zona

Zona: **Zona 1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
713	998	855	855	998	998	285	0	998	998	998	713

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0

Fabbisogno giornaliero per posto **15,0** l/g posto

Numero di posti **95**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
50	70	60	60	70	70	20	0	70	70	70	50

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **Distribuzione ACS**

Coefficiente di perdita **0,20**

Temperatura media dell'acqua **24,0** °C

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica	2,579	W/K
Temperatura media dell'accumulo	48,0	°C
Ambiente di installazione	Interno	
Fattore di recupero delle perdite	1,00	
Temperatura ambiente installazione	20,0	°C

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo	Analitico	
Descrizione rete	Collegamento EHP-Bollitore	
Fattore di recupero	0,50	
Temperatura media della tubazione	60,0	°C
Potenza dello scambiatore	35,00	kW
Fabbisogni elettrici	150	W
Fattore di recupero termico	0,85	

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

In proporzione al carico

Ore giornaliere [h]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,4	12,1	8,4	6,3	5,4	3,9	1,1	0,3	4,4	6,6	9,3	11,1

Dati generali:

Servizio	Acqua sanitaria
Tipo di generatore	Pompa di calore
Metodo di calcolo	secondo UNI 10348

Marca/Serie/Modello	RHOSS / THAIY / 107
Tipo di pompa di calore	Elettrica
Temperatura della sorgente	Variabile
Temperatura di riferimento θ_{ref}	7,0 °C

Acqua sanitaria

Caratteristiche:

Potenza utile nominale	$\Phi_{gn,Pn}$	7,40	kW
COPe		3,16	-

Fabbisogni elettrici:

Potenza media degli ausiliari	0	W
Potenza elettrica pompe circolazione	50	W
Fattore di recupero elettrico	0,80	-

Combustibile:

Tipo

Energia elettrica

Fattore di conversione

f_p **2,174** -

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Scuola Camposanto

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	FABBISOGNI TERMICI				FABBISOGNI ELETTRICI		
		$Q_{h,w}$ [kWh]	$Q_{w,solare}$ [kWh]	$Q_{processo}$ [kWh]	$Q_{w,gn,out}$ [kWh]	$Q_{w,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{w,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{w,gn,aux}$ [kWh]
gennaio	31	642	0	0	2413	0	10	19
febbraio	28	811	0	0	2284	0	10	17
marzo	31	770	0	0	2019	0	9	13
aprile	30	745	0	0	1619	0	7	9
maggio	31	898	0	0	1522	0	7	8
giugno	30	869	0	0	1146	0	5	6
luglio	31	257	0	0	355	0	2	2
agosto	31	0	0	0	92	0	0	0
settembre	30	869	0	0	1266	0	5	7
ottobre	31	898	0	0	1757	0	8	10
novembre	30	869	0	0	2120	0	9	14
dicembre	31	642	0	0	2288	0	10	17
TOTALI	365	8271	0	0	18878	0	81	123

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{h,w}$	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria
$Q_{w,solare}$	Energia termica da produzione solare per acqua calda sanitaria
$Q_{processo}$	Energia termica fornita dal sistema di generazione per usi di processo
$Q_{w,gn,out}$	Energia termica fornita dalla generazione per acqua calda sanitaria (comprensiva di $Q_{w,solare}$)
$Q_{w,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico degli ausiliari della rete di ricircolo
$Q_{w,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{w,gn,aux}$	Fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{w,d}$ [%]	$\eta_{w,s}$ [%]	$\eta_{w,ric}$ [%]	$\eta_{w,dp}$ [%]	$\eta_{w,gn}$ [%]	$\eta_{w,g}$ [%]
gennaio	31	28,6	97,8	-	100,1	121,7	32,0
febbraio	28	38,2	97,9	-	100,1	130,2	45,7
marzo	31	41,2	97,3	-	100,1	149,1	56,1
aprile	30	50,0	96,8	-	100,1	164,7	74,7
maggio	31	64,4	96,5	-	100,1	176,6	102,5
giugno	30	83,6	95,5	-	100,1	189,3	141,2
luglio	31	89,7	84,9	-	100,1	195,8	139,2
agosto	31	0,0	41,7	-	100,1	194,5	0,0
settembre	30	75,3	95,9	-	100,1	184,7	124,7
ottobre	31	55,5	96,9	-	100,1	166,9	84,0
novembre	30	44,2	97,5	-	100,1	147,4	59,6

dicembre	31	30,2	97,7	-	100,1	128,6	35,6
----------	----	------	------	---	-------	-------	------

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile di generazione
$\eta_{W,g}$	Rendimento globale medio mensile

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,qn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	2413	892	121,7	0
febbraio	28	2284	790	130,2	0
marzo	31	2019	610	149,1	0
aprile	30	1619	443	164,7	0
maggio	31	1522	388	176,6	0
giugno	30	1146	272	189,3	0
luglio	31	355	82	195,8	0
agosto	31	92	21	194,5	0
settembre	30	1266	309	184,7	0
ottobre	31	1757	474	166,9	0
novembre	30	2120	648	147,4	0
dicembre	31	2288	801	128,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,69
febbraio	28	2,87
marzo	31	3,29
aprile	30	3,64
maggio	31	3,90
giugno	30	4,19
luglio	31	4,33
agosto	31	4,30
settembre	30	4,09
ottobre	31	3,69
novembre	30	3,26
dicembre	31	2,84

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	Q_{pw} [kWh]
gennaio	31	892	922	2004

febbraio	28	790	816	1775
marzo	31	610	631	1372
aprile	30	443	459	998
maggio	31	388	403	876
giugno	30	272	283	616
luglio	31	82	85	184
agosto	31	21	22	48
settembre	30	309	321	697
ottobre	31	474	492	1069
novembre	30	648	671	1458
dicembre	31	801	828	1800
TOTALI	365	5729	5933	12898

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{w,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{w,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
Q_{pw}	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
262	384	699	1005	1347	1433	1481	1190	870	614	312	249

Fabbisogno di energia primaria effettivo	Q'_{pw}	0	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale effettivo	$\eta'_{w,g}$	0,00	%
Consumo di energia elettrica effettivo		0	kWh/anno

RISULTATI DI CALCOLO STAGIONALI

Servizio riscaldamento

Edificio : Scuola Camposanto

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pH}	54308	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	140,1	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	96,5	%
Consumo annuo di Energia elettrica		21068	kWhe

Servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Scuola Camposanto

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pW}	12898	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{W,gn}$	148,39	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	64,12	%
Consumo annuo di Energia elettrica		0	kWhe

Solare fotovoltaico

Edificio : Scuola Camposanto

Energia elettrica da produzione fotovoltaica		9839	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto		30914	kWh/anno
Energia elettrica da rete		21074	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata		0	kWh/anno

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Scuola Camposanto

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	9839	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	30914	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	31,8	%
Energia elettrica da rete	21074	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	0	kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	262
Febbraio	384
Marzo	699
Aprile	1005
Maggio	1347
Giugno	1433
Luglio	1481
Agosto	1190
Settembre	870
Ottobre	614
Novembre	312
Dicembre	249
TOTALI	9845

Fabbisogni elettrici dell'impianto fotovoltaico **6** kWh/anno

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato	UNISOLAR - Elios PVL - 144
Numero di moduli	35
Potenza di picco totale	5040 Wp
Superficie utile totale	72,45 m ²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco	W_{pv}	144	Wp
Superficie utile	A_{pv}	2,07	m ²
Fattore di efficienza	f_{pv}	0,70	-
Efficienza nominale		0,07	-

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	90,0	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	5,0	°
Coefficiente di riflettanza (albedo)		0,26	

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	37,1	131
febbraio	54,5	192
marzo	99,0	349
aprile	142,4	502
maggio	190,9	674
giugno	203,1	716
luglio	209,9	740
agosto	168,6	595
settembre	123,3	435
ottobre	87,0	307
novembre	44,2	156
dicembre	35,4	125
TOTALI	1395,3	4923

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato **UNISOLAR - Elios PVL - 144**
 Numero di moduli **35**
 Potenza di picco totale **5040** Wp
 Superficie utile totale **72,45** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **144** Wp
 Superficie utile A_{pv} **2,07** m²
 Fattore di efficienza f_{pv} **0,70** -
 Efficienza nominale **0,07** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **-90,0** °
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **5,0** °
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,26**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	37,1	131
febbraio	54,5	192
marzo	99,0	349

aprile	142,4	502
maggio	190,9	674
giugno	203,1	716
luglio	209,9	740
agosto	168,6	595
settembre	123,3	435
ottobre	87,0	307
novembre	44,2	156
dicembre	35,4	125
TOTALI	1395,3	4923

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

RETE DI DISTRIBUZIONE ANALITICA

calcolo secondo UNI/TS 11300-2

Descrizione rete: **Distribuzione primaria**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
<i>Tubazione interrata ø75</i>	75	10,00	0,264	<i>Tubazioni in coppia interrate</i>
<i>Tubazione interrata ø63</i>	63	75,00	0,238	<i>Tubazioni in coppia interrate</i>
<i>Tubazione esterna ø20</i>	20	506,00	0,239	<i>Tubazione corrente in aria</i>
<i>Tubazione esterna ø26</i>	26	894,00	0,284	<i>Tubazione corrente in aria</i>
<i>Tubazione interna ø20</i>	20	36,00	0,192	<i>Tubazione corrente in aria</i>
<i>Tubazione interna ø26</i>	26	52,00	0,226	<i>Tubazione corrente in aria</i>
<i>Tubazione in aria ø63</i>	63	30,00	0,554	<i>Tubazione corrente in aria</i>

Legenda

D Diametro esterno della tubazione
L Lunghezza della tubazione
U Trasmittanza lineica della tubazione

Dettagli tubazioni

Descrizione tubazione ***Tubazione interrata ø75***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,264** W/mK
Diametro esterno **75** mm
Lunghezza **10,00** m

Tipologia ***Tubazioni in coppia interrate***

Conduttività terreno **2,000** W/mK
Profondità di interramento **0,80** m
Interasse delle tubazioni **150** mm

Isolamento

Isolante 1 Spessore **50** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Terreno**
Fattore di recupero delle perdite **0,00** -
Temperatura ambiente installazione **13,4** °C

Descrizione tubazione ***Tubazione interrata ø63***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,238** W/mK
Diametro esterno **63** mm
Lunghezza **75,00** m

Tipologia **Tubazioni in coppia interrate**

Conducibilità terreno **2,000** W/mK
Profondità di interrimento **0,80** m
Interasse delle tubazioni **150** mm

Isolamento

Isolante 1 Spessore **50** mm Conducibilità **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Terreno**
Fattore di recupero delle perdite **0,00** -
Temperatura ambiente installazione **13,4** °C

Descrizione tubazione **Tubazione esterna ø20**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,239** W/mK
Diametro esterno **20** mm
Lunghezza **506,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **13** mm Conducibilità **0,038** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Esterno**
Fattore di recupero delle perdite **0,00** -
Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,5	3,6	8,7	13,4	17,3	21,9	24,4	23,9	20,2	14,1	8,2	3,2

Descrizione tubazione **Tubazione esterna ø26**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,284** W/mK
Diametro esterno **26** mm
Lunghezza **894,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **13** mm Conducibilità **0,038** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Esterno**
Fattore di recupero delle perdite **0,00** -
Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,5	3,6	8,7	13,4	17,3	21,9	24,4	23,9	20,2	14,1	8,2	3,2

Descrizione tubazione ***Tubazione interna ø20***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,192** W/mK
 Diametro esterno **20** mm
 Lunghezza **36,00** m

Tipologia ***Tubazione corrente in aria***

Isolamento

Isolante 1 Spessore **13** mm Conduttività **0,038** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**
 Fattore di recupero delle perdite **1,00** -
 Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione ***Tubazione interna ø26***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,226** W/mK
 Diametro esterno **26** mm
 Lunghezza **52,00** m

Tipologia ***Tubazione corrente in aria***

Isolamento

Isolante 1 Spessore **13** mm Conduttività **0,038** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**
 Fattore di recupero delle perdite **1,00** -
 Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione ***Tubazione in aria ø63***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,554** W/mK
 Diametro esterno **63** mm
 Lunghezza **30,00** m

Tipologia ***Tubazione corrente in aria***

Isolamento

Isolante 1 Spessore **13** mm Conduttività **0,038** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Esterno**

Fattore di recupero delle perdite **0,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,5	3,6	8,7	13,4	17,3	21,9	24,4	23,9	20,2	14,1	8,2	3,2

Descrizione rete: **Distribuzione ACS**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
Tubazione interna ø50	50	2,00	0,306	Tubazione corrente in aria
Tubazione esterna ø50	50	2,00	0,366	Tubazione corrente in aria
Tubazione esterna ø40	40	16,00	0,312	Tubazione corrente in aria
Tubazione esterna ø32	32	16,00	0,329	Tubazione corrente in aria
Tubazione esterna ø26	26	40,00	0,284	Tubazione corrente in aria
Tubazione esterna ø16	16	313,00	0,244	Tubazione corrente in aria
Tubazione interna ø16	16	54,00	0,182	Tubazione corrente in aria

Legenda

D Diametro esterno della tubazione
L Lunghezza della tubazione
U Trasmittanza lineica della tubazione

Dettagli tubazioni

Descrizione tubazione **Tubazione interna ø50**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,306** W/mK
Diametro esterno **50** mm
Lunghezza **2,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **19** mm Conduttività **0,038** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**
Fattore di recupero delle perdite **1,00** -
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **Tubazione esterna ø50**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,366** W/mK
Diametro esterno **50** mm
Lunghezza **2,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **19** mm Conduttività **0,038** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Esterno**
Fattore di recupero delle perdite **0,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,5	3,6	8,7	13,4	17,3	21,9	24,4	23,9	20,2	14,1	8,2	3,2

Descrizione tubazione **Tubazione esterna ø40**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,312** W/mK
Diametro esterno **40** mm
Lunghezza **16,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **19** mm Conduttività **0,038** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Esterno**
Fattore di recupero delle perdite **0,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,5	3,6	8,7	13,4	17,3	21,9	24,4	23,9	20,2	14,1	8,2	3,2

Descrizione tubazione **Tubazione esterna ø32**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,329** W/mK
Diametro esterno **32** mm
Lunghezza **16,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **13** mm Conduttività **0,038** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Esterno**
Fattore di recupero delle perdite **0,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,5	3,6	8,7	13,4	17,3	21,9	24,4	23,9	20,2	14,1	8,2	3,2

Descrizione tubazione **Tubazione esterna ø26**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,284** W/mK
Diametro esterno **26** mm
Lunghezza **40,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **13** mm Conduttività **0,038** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Esterno**
Fattore di recupero delle perdite **0,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,5	3,6	8,7	13,4	17,3	21,9	24,4	23,9	20,2	14,1	8,2	3,2

Descrizione tubazione **Tubazione esterna ø16**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,244** W/mK
Diametro esterno **16** mm
Lunghezza **313,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **9** mm Conduttività **0,038** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Esterno**
Fattore di recupero delle perdite **0,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,5	3,6	8,7	13,4	17,3	21,9	24,4	23,9	20,2	14,1	8,2	3,2

Descrizione tubazione **Tubazione interna ø16**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,182** W/mK
Diametro esterno **16** mm
Lunghezza **54,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **9** mm Conduttività **0,038** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**
 Fattore di recupero delle perdite **1,00** -
 Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione rete: **Collegamento EHP-Bollitore**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
<i>Tubazione interrata ø40</i>	40	10,00	0,207	<i>Tubazioni in coppia interrate</i>

Legenda

D Diametro esterno della tubazione
 L Lunghezza della tubazione
 U Trasmittanza lineica della tubazione

Dettagli tubazioni

Descrizione tubazione ***Tubazione interrata ø40***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,207** W/mK
 Diametro esterno **40** mm
 Lunghezza **10,00** m

Tipologia ***Tubazioni in coppia interrate***

Conducibilità terreno **2,000** W/mK
 Profondità di interramento **0,80** m
 Interasse delle tubazioni **150** mm

Isolamento

Isolante 1 Spessore **40** mm Conducibilità **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Terreno**
 Fattore di recupero delle perdite **0,00** -
 Temperatura ambiente installazione **13,4** °C

PERDITE RETI DI DISTRIBUZIONE

calcolo secondo UNI/TS 11300-2

Edificio : Scuola Camposanto

Servizio riscaldamento

Distribuzione - Dettaglio perdite della rete:

Distribuzione primaria

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql _{rh} [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	4538	94	4382
febbraio	28	3147	58	3033
marzo	31	2174	36	2076
aprile	15	843	18	795
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	916	20	862
novembre	30	2236	38	2137
dicembre	31	4007	81	3864
TOTALI	183	17862	344	17148

Legenda simboli

Ql Perdite della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql_{rh} Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)

Servizio acqua calda sanitaria Zona 1 : Zona 1

Distribuzione - Dettaglio perdite della rete:

Distribuzione ACS

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql _{rh} [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	1686	25	1686
febbraio	28	1383	22	1383
marzo	31	1156	25	1156
aprile	30	784	24	784
maggio	31	524	25	524
giugno	30	179	24	179
luglio	31	31	25	31
agosto	31	38	25	38
settembre	30	300	24	300
ottobre	31	759	25	759
novembre	30	1154	24	1154
dicembre	31	1561	25	1561
TOTALI	365	9556	292	9556

Distribuzione primaria - Dettaglio perdite della rete: **Collegamento EHP-Bollitore**

Mese	giorni	QI [kWh]	Qlrh [kWh]	QI' [kWh]
gennaio	31	7	0	-2
febbraio	28	6	0	-2
marzo	31	6	0	-2
aprile	30	4	0	-1
maggio	31	4	0	-1
giugno	30	3	0	-1
luglio	31	1	0	0
agosto	31	0	0	0
settembre	30	4	0	-1
ottobre	31	5	0	-2
novembre	30	6	0	-2
dicembre	31	6	0	-2
TOTALI	365	52	0	-17

Legenda simboli

QI Perdite della rete di distribuzione del sottosistema
 Qlrh Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema
 QI' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)