

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	Scuole Materna di Albiano
INDIRIZZO	Via Riccardi n. 2 10010 Albiano D'Ivrea
COMMITTENTE	Comune di Albiano D'Ivrea
INDIRIZZO	Via Vittorio Emanuele 54
COMUNE	ALBIANO D'IVREA (TO)

Rif. **Z:\EDILCLIMA PROGRAMMI\Ec700\Lavori\Scuola Materna Albiano.E00**
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 5.1.1

**Progetto Comfort
via Martiri della Libertà n.16 Salussola**

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	ALBIANO D'IVREA		
Provincia	Torino		
Altitudine s.l.m.		230	m
Latitudine nord	45° 26'	Longitudine est	7° 56'
Gradi giorno	2706		
Zona climatica	E		

Località di riferimento

per la temperatura	TORINO
per l'irradiazione	I località: TORINO
	II località: VERCELLI
per il vento	TORINO

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Nord-Est
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	0,8 m/s
Velocità massima del vento	1,6 m/s

Dati invernali

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

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	30,5 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,3 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,5	3,3	8,3	12,8	16,8	21,2	23,4	22,7	18,9	12,7	6,9	2,1

Irradiazione solare media mensile

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

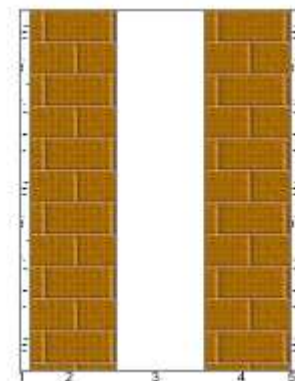
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	2,9	5,2	8,2	10,8	12,1	13,2	10,2	6,6	3,4	1,9	1,4
Orizzontale	MJ/m ²	4,2	6,7	11,6	16,5	20,4	22,1	24,9	20,2	14,4	7,9	4,4	3,5

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **288** 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: *Parete esterna*

Codice: *M1*



Trasmittanza termica **0,810** W/m²K

Trasmittanza con maggiorazione ponte termico **0,892** W/m²K

Maggiorazione ponte termico **10,00** %

Spessore **390** mm

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

Permeanza **88,496** 10⁻¹² kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) **240** kg/m²

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

Trasmittanza periodica **0,344** W/m²K

Fattore attenuazione **0,424** -

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

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	0,84	11
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,300	0,400	800	0,84	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	120,00	0,667	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,300	0,400	800	0,84	7
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	0,84	27
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

s Spessore

mm

Cond. Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione

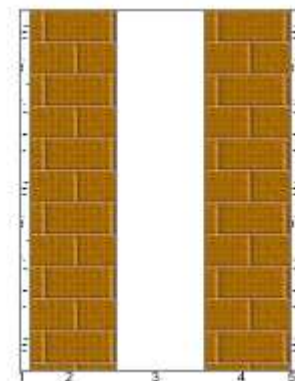
W/mK

R	Resistenza termica	$\text{m}^2\text{K/W}$
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M1*



Trasmittanza termica **0,842** W/m²K

Trasmittanza con maggiorazione ponte termico **0,926** W/m²K

Maggiorazione ponte termico **10,00** %

Spessore **390** mm

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

Permeanza **88,496** 10⁻¹² kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **240** kg/m²

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

Trasmittanza periodica **0,344** W/m²K

Fattore attenuazione **0,424** -

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

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	0,84	11
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,300	0,400	800	0,84	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	120,00	0,667	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,300	0,400	800	0,84	7
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	0,84	27
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s Spessore

mm

Cond. Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione

W/mK

R	Resistenza termica	$\text{m}^2\text{K/W}$
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: *Parete esterna*

Codice: *M1*

- ☐ 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 ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Negativa*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,830*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,809*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *62* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *100* g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata *gennaio*

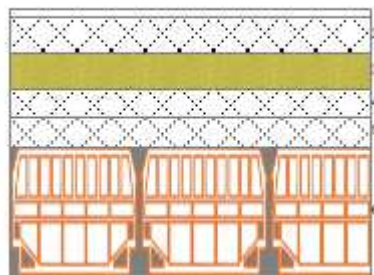
L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio aerato*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,494** W/m²K



Trasmittanza controterra **0,180** W/m²K

Trasmittanza con maggiorazione
ponte termico **0,198** W/m²K

Maggiorazione ponte termico **10,00** %

Spessore **370** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,0** °C

Permeanza **7,205** 10⁻¹² kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **489** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **489** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,065** W/m²K

Fattore attenuazione **0,363** -

Sfasamento onda termica **-11,6** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	50,00	0,035	1,429	35	1,25	300
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	2,150	0,019	2400	0,88	100
6	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

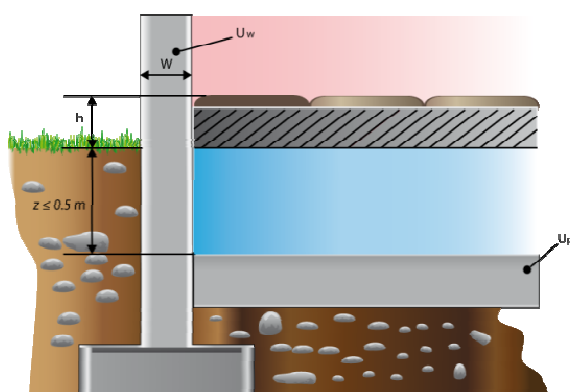
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Pavimento su vespaio aerato

Codice: P1

Area del pavimento		405,97 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		91,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		400 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,20 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	0,84 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	0,50 W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,00 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,02

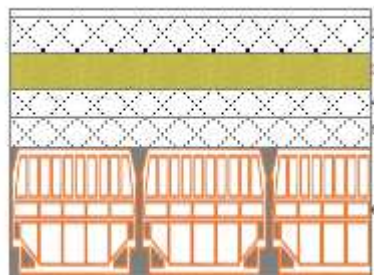


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio aerato*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,494** W/m²K



Trasmittanza controterra **0,180** W/m²K

Trasmittanza con maggiorazione ponte termico **0,198** W/m²K

Maggiorazione ponte termico **10,00** %

Spessore **370** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **3,0** °C

Permeanza **7,205** 10⁻¹² kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) **489** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **489** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,065** W/m²K

Fattore attenuazione **0,363** -

Sfasamento onda termica **-11,6** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	50,00	0,035	1,429	35	1,25	300
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	2,150	0,019	2400	0,88	100
6	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

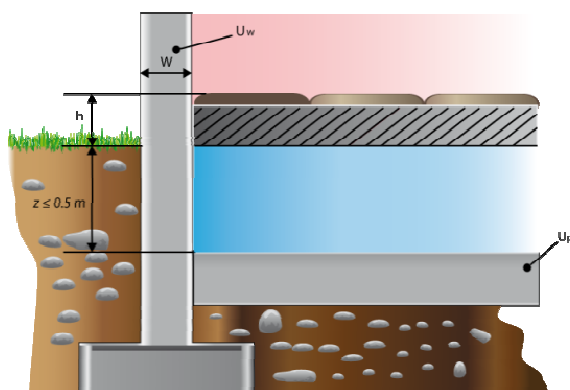
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Pavimento su vespaio aerato

Codice: **P1**

Area del pavimento		405,97 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		91,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		400 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,20 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	0,84 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	0,50 W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,00 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,02



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio aerato*

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	12,5	°C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0	%
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		ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,560
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,881
Umidità relativa superficiale accettabile		80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

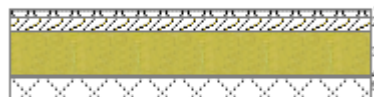
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Copertura civile inclinata*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,478** W/m²K



Trasmittanza con maggiorazione ponte termico **0,574** W/m²K

Maggiorazione ponte termico **20,00** %

Spessore **120** mm

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

Permeanza **3,652** 10⁻¹² kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) **103** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **103** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,401** W/m²K

Fattore attenuazione **0,837** -

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

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Copertura in tegole di argilla	10,00	0,990	0,010	2000	0,84	1
2	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	2,70	643
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	60,00	0,035	1,714	35	1,25	300
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,40	0,350	0,001	950	2,10	50000
5	C.I.S. armato (2% acciaio)	30,00	2,500	0,012	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s Spessore

mm

Cond. Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione

W/mK

R	Resistenza termica	$\text{m}^2\text{K/W}$
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: *Copertura civile inclinata*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,489** W/m²K



Trasmittanza con maggiorazione ponte termico **0,587** W/m²K

Maggiorazione ponte termico **20,00** %

Spessore **120** mm

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

Permeanza **3,652** 10⁻¹² kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) **103** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **103** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,401** W/m²K

Fattore attenuazione **0,837** -

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

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Copertura in tegole di argilla	10,00	0,990	0,010	2000	0,84	1
2	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	2,70	643
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	60,00	0,035	1,714	35	1,25	300
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,40	0,350	0,001	950	2,10	50000
5	C.I.s. armato (2% acciaio)	30,00	2,500	0,012	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s Spessore

mm

Cond. Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione

W/mK

R	Resistenza termica	$\text{m}^2\text{K/W}$
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: *Copertura civile inclinata*

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 $f_{RSI,max}$ *0,830*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,886*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *2* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *42* g/m²

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

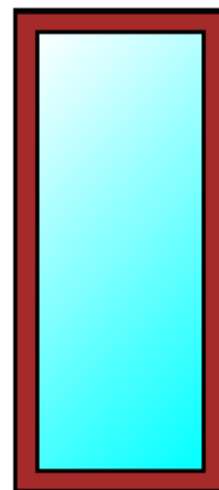
Mese con massima condensa accumulata *gennaio*

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: *Finestra 50*115*

Codice: *W1*



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,4 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,8 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	0,30 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza	50,0 cm
Altezza	115,0 cm

Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w 0,575 m ²
Area vetro	A_g 0,420 m ²
Area telaio	A_f 0,155 m ²
Fattore di forma	F_f 0,73 -
Perimetro vetro	L_g 2,900 m
Perimetro telaio	L_f 3,300 m

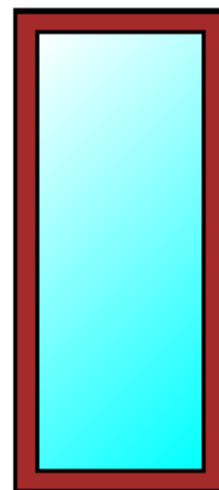
Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,4** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestra 50*115*

Codice: *W1*



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,4 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,8 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	0,30 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza	50,0 cm
Altezza	115,0 cm

Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w 0,575 m ²
Area vetro	A_g 0,420 m ²
Area telaio	A_f 0,155 m ²
Fattore di forma	F_f 0,73 -
Perimetro vetro	L_g 2,900 m
Perimetro telaio	L_f 3,300 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,4** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestra 80*145*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,4 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,8 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,30 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	145,0 cm

Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w 1,160 m ²
Area vetro	A_g 0,945 m ²
Area telaio	A_f 0,215 m ²
Fattore di forma	F_f 0,81 -
Perimetro vetro	L_g 4,100 m
Perimetro telaio	L_f 4,500 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,4 W/m ² K
---------------------------------	-----------------------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 80*145*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,4 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,8 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,30 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	145,0 cm

Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w 1,160 m ²
Area vetro	A_g 0,945 m ²
Area telaio	A_f 0,215 m ²
Fattore di forma	F_f 0,81 -
Perimetro vetro	L_g 4,100 m
Perimetro telaio	L_f 4,500 m

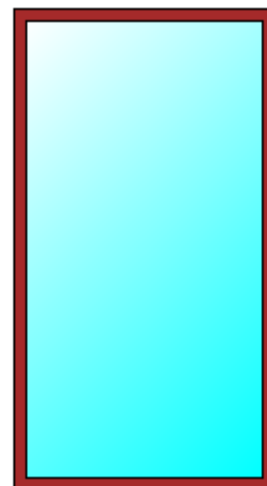
Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,4 W/m ² K
---------------------------------	-----------------------------------

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

Descrizione della finestra: *Finestra 110*202*

Codice: *W3*



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,4 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,8 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	0,30 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza	110,0 cm
Altezza	202,0 cm

Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w 2,222 m ²
Area vetro	A_g 1,920 m ²
Area telaio	A_f 0,302 m ²
Fattore di forma	F_f 0,86 -
Perimetro vetro	L_g 5,840 m
Perimetro telaio	L_f 6,240 m

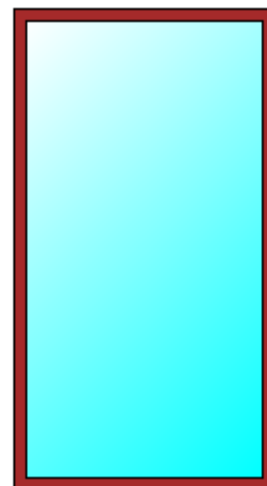
Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,4** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestra 110*202*

Codice: *W3*



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,4 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,8 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	0,30 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza	110,0 cm
Altezza	202,0 cm

Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w 2,222 m ²
Area vetro	A_g 1,920 m ²
Area telaio	A_f 0,302 m ²
Fattore di forma	F_f 0,86 -
Perimetro vetro	L_g 5,840 m
Perimetro telaio	L_f 6,240 m

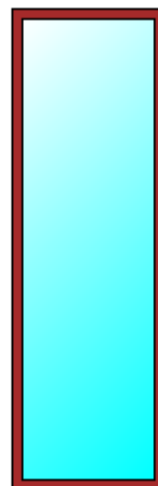
Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,4** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Portafinestra 80*255*

Codice: *W4*



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,4 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,8 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,30 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	255,0 cm

Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w 2,040 m ²
Area vetro	A_g 1,715 m ²
Area telaio	A_f 0,325 m ²
Fattore di forma	F_f 0,84 -
Perimetro vetro	L_g 6,300 m
Perimetro telaio	L_f 6,700 m

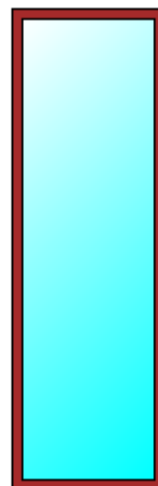
Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,4** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Portafinestra 80*255*

Codice: *W4*



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,4 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,8 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	0,30 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	255,0 cm

Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w 2,040 m ²
Area vetro	A_g 1,715 m ²
Area telaio	A_f 0,325 m ²
Fattore di forma	F_f 0,84 -
Perimetro vetro	L_g 6,300 m
Perimetro telaio	L_f 6,700 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,4** W/m²K

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	ALBIANO D'IVREA
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	230 m
Gradi giorno	2706
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-8,0 °C

Dati geometrici dell'intero edificio:

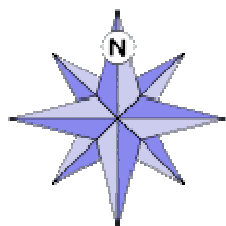
Superficie in pianta netta	424,80 m ²
Superficie esterna lorda	1146,32 m ²
Volume netto	1692,36 m ³
Volume lordo	2030,00 m ³
Rapporto S/V	0,56 m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: **1,20**



Nord-Ovest: **1,15**

Nord-Est: **1,20**

Ovest: **1,10**

Est: **1,15**

Sud-Ovest: **1,05**

Sud-Est: **1,10**

Sud: **1,00**

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Asilo

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna	0,926	-8,0	233,69	6752	36,1
P1	G	Pavimento su vespaio aerato	0,198	3,0	424,80	1452	7,8
S1	T	Copertura civile inclinata	0,587	-8,0	429,40	7120	38,1

Totale: **15324** **82,0**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Finestra 50*115	1,400	-8,0	13,22	811	4,3
W2	T	Finestra 80*145	1,400	-8,0	8,70	498	2,7
W3	T	Finestra 110*202	1,400	-8,0	22,22	1265	6,8
W4	T	Portafinestra 80*255	1,400	-8,0	14,28	798	4,3

Totale: **3371** **18,0**

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Asilo fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Servizi 1	22,0	2,00	1529	1313	258	3099	3099
2	Servizi 2	22,0	2,00	1006	1313	258	2577	2577
3	Spogliatoio	20,0	1,50	620	564	158	1343	1343
4	Saletta	20,0	1,00	452	294	124	870	870
5	Vestibolo	20,0	1,00	805	635	267	1708	1708
6	Cucina	20,0	1,50	1077	635	185	1897	1897
7	Bagno	22,0	2,00	177	154	30	362	362
8	corridoio	20,0	0,50	49	32	27	107	107
9	Sala centrale	20,0	1,00	7523	9408	2112	19043	19043
10	Aula 3	20,0	1,50	1865	1649	418	3933	3933
11	Aula 2	20,0	1,50	1557	1649	418	3624	3624
12	Aula 1	20,0	1,50	2034	1649	418	4101	4101

Totale: **18696** **19295** **4673** **42663** **42663**

Totale Edificio: 18696 19295 4673 42663 42663

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Asilo	2030,00	1692,36	424,80	508,00	1146,32	0,56

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ _{tr} [W]	Φ _{ve} [W]	Φ _{rh} [W]	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl sic} [W]
1	Asilo	18696	19295	4673	42663	42663

Totale: **18696** **19295** **4673** **42663** **42663**

Legenda simboli

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

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

Edificio : Scuole Materna di Albiano

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Funzionamento con attenuazione

Giorni a settimana di funzionamento con attenuazione **7** giorni
Ore giornaliere di attenuazione **12,0** ore
Temperatura interna minima regolata **16,0** °C

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Fattore correttivo dell'energia utile: **0,9**

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	95,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{H,d}$	96,4	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	93,0	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	84,0	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Radiatori su parete esterna isolata**
Potenza nominale dei corpi scaldanti **42663** W
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

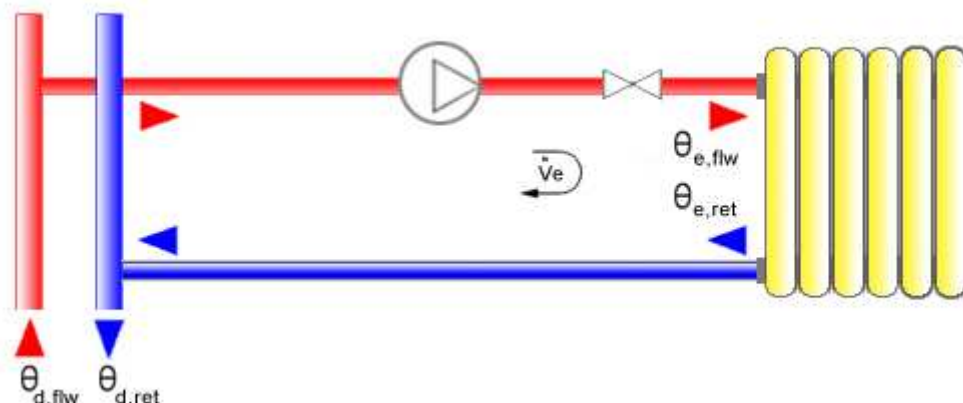
Tipo **Climatica + ambiente con regolatore**
Caratteristiche **P banda proporzionale 0,5 °C**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione:

Metodo di calcolo **Semplificato**
Tipo di impianto **Centralizzato a distribuzione orizzontale**
Isolamento tubazioni **Medio**
Numero di piani **1**
Salto termico di progetto **70°C / 55°C**

Fabbisogni elettrici **146** W

Temperatura dell'acqua - circuito riscaldamento



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	50,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	15,0	°C
Portata nominale	2692,44	kg/h
Temperatura di mandata massima	75,0	°C
Temperatura di ritorno obiettivo	20,0	°C
ΔT mandata/ritorno massimo	40,0	°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	27,2	34,4	20,0	27,2	34,4	20,0
novembre	30	37,7	55,4	20,0	37,7	55,4	20,0
dicembre	31	46,6	66,6	26,6	46,6	66,6	26,6
gennaio	31	48,0	68,0	28,0	48,0	68,0	28,0
febbraio	28	41,0	61,0	21,0	41,0	61,0	21,0
marzo	31	28,4	36,8	20,0	28,4	36,8	20,0
aprile	15	21,9	23,9	20,0	21,9	23,9	20,0

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

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	95,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{W,d}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	90,1	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	93,0	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	73,7	%

Dati per zona

Zona: **Asilo**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450

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

30

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione

95,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione:

Metodo di calcolo

Semplificato

Sistema antecedente all'entrata in vigore della legge 373/76

No

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica

2,072 W/K

Temperatura media dell'accumulo

48,0 °C

Ambiente di installazione

Centrale termica

Fattore di recupero delle perdite

0,70

Temperatura ambiente installazione

15,0 °C

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	30,00	kW
ΔT di progetto	15,0	°C
Portata di progetto	1721,1 7	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	55,0	°C
Temperatura media	62,5	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **BAXI POWER**

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	66,90	kW
------------------------------	-------------	--------------	----

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	6,00	%
Caldaia a condensazione			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,20	%
Bruciatore soffiato, combustibile liquido/gassoso, premiscelazione totale			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,92	%
Generatore alto rendimento, ben isolato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	97,20	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	108,10	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	60,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	210	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	150	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Centrale termica		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,70	-
Temperatura ambiente installazione		15,0	°C

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito

Circuito diretto finale

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,2	34,4	20,0
novembre	30	37,7	55,4	20,0
dicembre	31	46,6	66,6	26,6
gennaio	31	48,0	68,0	28,0
febbraio	28	41,0	61,0	21,0
marzo	31	28,4	36,8	20,0
aprile	15	21,9	23,9	20,0

Legenda simboli

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

Combustibile:

Tipo **Metano**
Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
Fattore di conversione f_p **1,000** -

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Scuole Materna di Albiano

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	FABBISOGNI TERMICI					FABBISOGNI ELETTRICI			
		$Q_{h,nd}$ [kWh]	Q'_h [kWh]	$Q_{H,sola}$ re [kWh]	Q_{proce} so [kWh]	$Q_{H,gn,o}$ ut [kWh]	$Q_{H,e,au}$ x [kWh]	$Q_{H,d,au}$ x [kWh]	$Q_{H,dp,a}$ ux [kWh]	$Q_{H,gn,a}$ ux [kWh]
gennaio	31	9471	7744	0	0	8539	0	17	0	83
febbraio	28	6170	4811	0	0	5304	0	11	0	67
marzo	31	2423	1620	0	0	1787	0	4	0	60
aprile	15	237	116	0	0	128	0	0	0	27
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1081	722	0	0	796	0	2	0	33

novembre	30	5304	4118	0	0	4540	0	9	0	68
dicembre	31	8836	7235	0	0	7978	0	16	0	81
TOTALI	183	33521	26366	0	0	29072	0	58	0	418

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	96,4	-	-	93,4	84,4
febbraio	28	99,0	96,4	-	-	93,4	84,4
marzo	31	99,0	96,4	-	-	90,7	81,9
aprile	15	99,0	96,4	-	-	72,9	65,9
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,0	96,4	-	-	89,8	81,1
novembre	30	99,0	96,4	-	-	93,1	84,1
dicembre	31	99,0	96,4	-	-	93,4	84,4

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 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	8539	8959	93,4	901
febbraio	28	5304	5534	93,4	557
marzo	31	1787	1839	90,7	185

aprile	15	128	117	72,9	12
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	796	816	89,8	82
novembre	30	4540	4727	93,1	476
dicembre	31	7978	8362	93,4	841

Mese	gg	FC _{nom} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,360	4,34	0,06	0,37	0,00
febbraio	28	0,246	3,96	0,02	0,27	0,00
marzo	31	0,074	3,69	0,02	0,12	0,00
aprile	15	0,010	3,33	0,01	0,04	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,060	3,65	0,02	0,10	0,00
novembre	30	0,196	3,88	0,02	0,23	0,00
dicembre	31	0,336	4,26	0,05	0,35	0,00

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{PH} [kWh]
gennaio	31	8959	100	9176
febbraio	28	5534	77	5702
marzo	31	1839	64	1978
aprile	15	117	27	176
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	816	34	890

novembre	30	4727	77	4894
dicembre	31	8362	97	8572
TOTALI	183	30354	475	31387

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Scuole Materna di Albiano

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	FABBISOGNI TERMICI				FABBISOGNI ELETTRICI		
		$Q_{h,W}$ [kWh]	$Q_{W,solare}$ [kWh]	$Q_{processo}$ [kWh]	$Q_{W,gn,outil}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gn,aux}$ [kWh]
gennaio	31	405	0	0	512	0	0	3
febbraio	28	366	0	0	462	0	0	3
marzo	31	405	0	0	512	0	0	3
aprile	30	392	0	0	495	0	0	3
maggio	31	405	0	0	512	0	0	3
giugno	30	392	0	0	495	0	0	3
luglio	31	405	0	0	512	0	0	3
agosto	31	405	0	0	512	0	0	3
settembre	30	392	0	0	495	0	0	3
ottobre	31	405	0	0	512	0	0	3
novembre	30	392	0	0	495	0	0	3
dicembre	31	405	0	0	512	0	0	3
TOTALI	365	4771	0	0	6023	0	0	34

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
$Q_{W,gn,outil}$	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	92,6	90,1	-	-	93,0	73,7
febbraio	28	92,6	90,1	-	-	93,0	73,7
marzo	31	92,6	90,1	-	-	93,0	73,7
aprile	30	92,6	90,1	-	-	93,0	73,7
maggio	31	92,6	90,1	-	-	93,0	73,7
giugno	30	92,6	90,1	-	-	93,0	73,7
luglio	31	92,6	90,1	-	-	93,0	73,7
agosto	31	92,6	90,1	-	-	93,0	73,7
settembre	30	92,6	90,1	-	-	93,0	73,7
ottobre	31	92,6	90,1	-	-	93,0	73,7
novembre	30	92,6	90,1	-	-	93,0	73,7
dicembre	31	92,6	90,1	-	-	93,0	73,7

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	512	544	93,0	55
febbraio	28	462	491	93,0	49
marzo	31	512	544	93,0	55
aprile	30	495	526	93,0	53
maggio	31	512	544	93,0	55
giugno	30	495	526	93,0	53
luglio	31	512	544	93,0	55
agosto	31	512	544	93,0	55
settembre	30	495	526	93,0	53
ottobre	31	512	544	93,0	55
novembre	30	495	526	93,0	53
dicembre	31	512	544	93,0	55

Mese	gg	FC_{nom} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,022	5,79	0,20	0,62	0,00
febbraio	28	0,022	5,79	0,20	0,62	0,00
marzo	31	0,022	5,79	0,20	0,62	0,00
aprile	30	0,022	5,79	0,20	0,62	0,00
maggio	31	1,063	5,79	0,20	0,62	0,00
giugno	30	1,063	5,79	0,20	0,62	0,00
luglio	31	1,063	5,79	0,20	0,62	0,00
agosto	31	1,063	5,79	0,20	0,62	0,00
settembre	30	1,063	5,79	0,20	0,62	0,00
ottobre	31	0,022	5,79	0,20	0,62	0,00
novembre	30	0,022	5,79	0,20	0,62	0,00

dicembre	31	0,022	5,79	0,20	0,62	0,00
----------	----	-------	------	------	------	------

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	Q_{PW} [kWh]
gennaio	31	544	3	550
febbraio	28	491	3	497
marzo	31	544	3	550
aprile	30	526	3	532
maggio	31	544	3	550
giugno	30	526	3	532
luglio	31	544	3	550
agosto	31	544	3	550
settembre	30	526	3	532
ottobre	31	544	3	550
novembre	30	526	3	532
dicembre	31	544	3	550
TOTALI	365	6404	34	6477

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

RISULTATI DI CALCOLO STAGIONALI

Servizio riscaldamento

Edificio : Scuole Materna di Albiano

Impianto idronico

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pH}	31387	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	93,0	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	84,0	%
Consumo annuo di Metano		3054	Nm ³
Consumo annuo di Energia elettrica		475	kWhe

Servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Scuole Materna di Albiano

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pW}	6477	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{W,gn}$	93,00	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	73,67	%
Consumo annuo di Metano		644	Nm ³
Consumo annuo di Energia elettrica		34	kWhe

