

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***Ampliamento capannone_REV01***
INDIRIZZO ***S.S. 10 Loc. Cattagnina - Rottofreno (PC)***
COMMITTENTE ***LPR SRL***
INDIRIZZO ***STRADA RIVASSO, 37***
COMUNE ***AGAZZANO (PC) - 29010***

Rif. ***C199_ampliamento LPR_REV01.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.23.15

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>No</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>-</i>

Opzioni lavoro

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

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Rottofreno		
Provincia	Piacenza		
Altitudine s.l.m.			65 m
Latitudine nord	45° 3'	Longitudine est	9° 32'
Gradi giorno DPR 412/93			2720
Zona climatica			E

Località di riferimento

per dati invernali	Piacenza
per dati estivi	Piacenza

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	B	
Direzione prevalente	Est	
Distanza dal mare		> 40 km
Velocità media del vento		1,3 m/s
Velocità massima del vento		2,6 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	32,6 °C
Temperatura esterna bulbo umido	23,9 °C
Umidità relativa	49,0 %
Escursione termica giornaliera	12 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,4	3,7	9,3	12,7	18,5	22,6	23,7	22,1	19,8	14,4	7,6	1,6

Irradiazione solare media mensile

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

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

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U _e [W/m ² K]
M1	T	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	300,0	224	0,144	-6,644	70,963	0,90	0,60	-5,0	0,258
M2	U	PARETE VIRTUALE	10,0	0	2,985	0,000	0,000	0,90	0,60	15,0	2,532
M3	T	PORTONE	39,0	32	1,277	-0,404	7,447	0,90	0,60	-5,0	1,281

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U _e [W/m ² K]
P1	G	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	450,0	690	0,143	-13,655	53,058	0,90	0,60	-5,0	0,203

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U _e [W/m ² K]
S1	T	COPERTURA elemento aliant	210,0	149	0,171	-4,794	64,999	0,90	0,60	-5,0	0,217
S2	T	COPERTURA coppella	140,0	30	0,212	-2,008	13,208	0,90	0,60	-5,0	0,219

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
U _e	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	ψ [W/mK]
Z1	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	X	0,100
Z2	<i>R - Parete - Copertura</i>		0,131
Z3	<i>C - Angolo tra pareti</i>	X	-0,055
Z4	<i>W - Parete - Telaio</i>	X	0,007

Legenda simboli

ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	g ^{tot} [-]	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	ι [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	SERRAMENTO 840X150	Doppio	0,837	0,600	1,40	0,20	-	150,0	840,0	1,000	1,300	-5,0	9,490	40,600
W2	T	SERRAMENTO 975X150	Doppio	0,837	0,600	1,40	0,20	-	150,0	975,0	1,000	1,300	-5,0	11,115	45,700
W3	T	SERRAMENTO 1060X150	Doppio	0,837	0,600	1,40	0,20	-	150,0	1060,0	1,000	1,300	-5,0	12,090	49,800

Legenda simboli

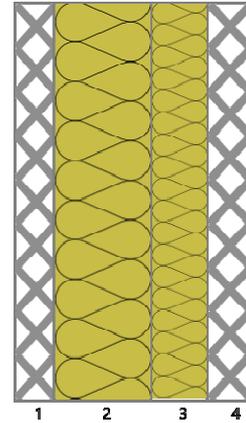
e	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
g ^{tot}	Fattore di trasmissione solare totale
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
ι	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: **PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO**

Codice: **M1**

Trasmittanza termica	0,258	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	5,435	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	224	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	224	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,144	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,557	-
Sfasamento onda termica	-6,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Pannello prefabbricato	50,00	1,5800	0,032	2000	1,00	100
2	Polistirene espanso estruso	120,00	0,0810	1,481	30	1,25	180
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	70,00	0,0330	2,121	10	1,45	60
4	Pannello prefabbricato	60,00	1,5800	0,038	2000	1,00	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

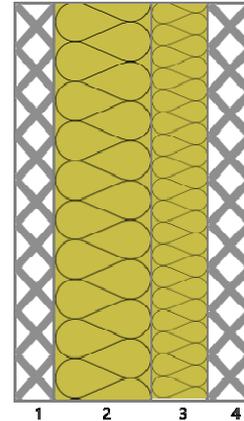
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: **PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO**

Codice: **M1**

Trasmittanza termica	0,260	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	5,435	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	224	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	224	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,144	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,557	-
Sfasamento onda termica	-6,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Pannello prefabbricato	50,00	1,5800	0,032	2000	1,00	100
2	Polistirene espanso estruso	120,00	0,0810	1,481	30	1,25	180
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	70,00	0,0330	2,121	10	1,45	60
4	Pannello prefabbricato	60,00	1,5800	0,038	2000	1,00	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO**

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**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$ **0,686**

Fattore di temperatura del componente f_{RST} **0,937**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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: *PARETE VIRTUALE*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	2,532	W/m ² K
Spessore	10	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	15,0	°C
Permeanza	0,000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	0	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	0	kg/m ²
Trasmittanza periodica	2,985	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,179	-
Sfasamento onda termica	0,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	<i>10,00</i>	-	-	-	-	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: PARETE VIRTUALE

Codice: M2

Trasmittanza termica	2,532	W/m ² K
Spessore	10	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	15,0	°C
Permeanza	0,000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	0	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	0	kg/m ²
Trasmittanza periodica	2,985	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,179	-
Sfasamento onda termica	0,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	10,00	-	-	-	-	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PARETE VIRTUALE*

Codice: *M2*

- 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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$ **-0,568**

Fattore di temperatura del componente f_{RST} **0,500**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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: *PORTONE*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	1,281	W/m ² K
Spessore	39	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,025	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	32	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	32	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,277	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,997	-
Sfasamento onda termica	-0,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	2,00	52,0000	0,000	7800	0,50	2000000
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
3	Fibre minerali da loppe - Feltro	15,00	0,0540	0,278	40	0,84	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
5	Acciaio	2,00	52,0000	0,000	7800	0,50	2000000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *PORTONE*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	1,337	W/m ² K
Spessore	39	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,025	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	32	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	32	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,277	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,997	-
Sfasamento onda termica	-0,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	2,00	52,0000	0,000	7800	0,50	2000000
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
3	Fibre minerali da loppe - Feltro	15,00	0,0540	0,278	40	0,84	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
5	Acciaio	2,00	52,0000	0,000	7800	0,50	2000000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PORTONE**

Codice: **M3**

- 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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$ **0,686**

Fattore di temperatura del componente f_{RST} **0,712**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **0** 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 **febbraio**

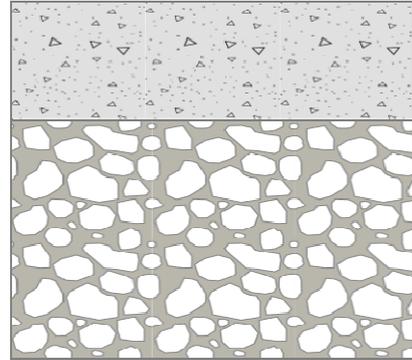
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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 TERRENO CAPANNONE

Codice: P1

Trasmittanza termica	1,173	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,203	W/m ² K
Spessore	450	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	12,121	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	690	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	690	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,143	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,705	-
Sfasamento onda termica	-13,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	150,00	0,7000	0,214	1600	0,88	100
2	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	300,00	0,7000	0,429	1500	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

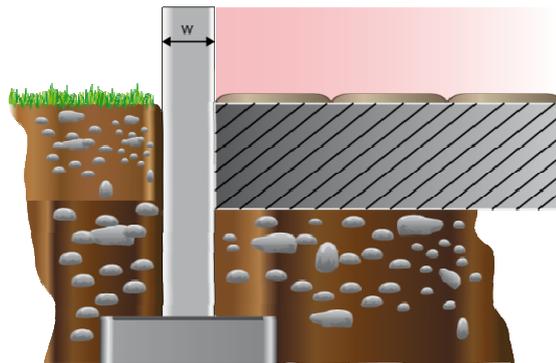
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE

Codice: P1

Area del pavimento	3253,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	300,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	300 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

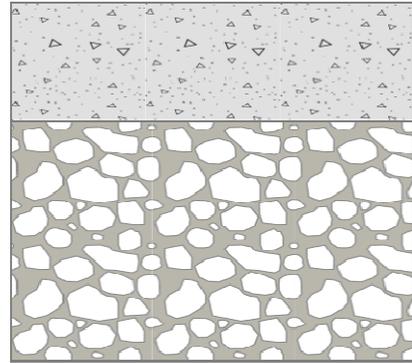


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	1,173	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,203	W/m ² K
Spessore	450	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	12,121	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	690	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	690	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,143	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,705	-
Sfasamento onda termica	-13,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	150,00	0,7000	0,214	1600	0,88	100
2	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	300,00	0,7000	0,429	1500	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

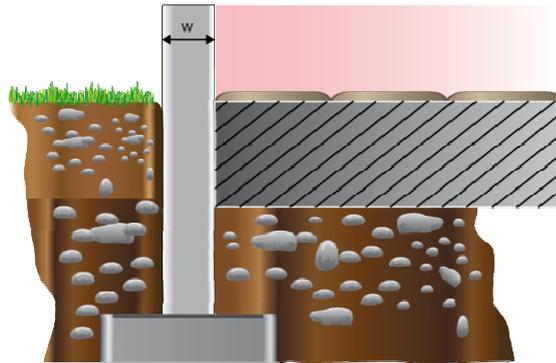
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE

Codice: P1

Area del pavimento	3253,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	300,00 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 SU TERRENO CAPANNONE*

Codice: *P1*

- 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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,431**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,732**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

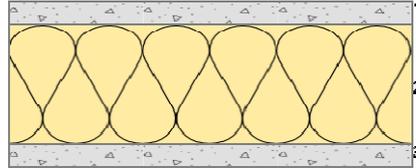
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *COPERTURA elemento aliant*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,217	W/m ² K
Spessore	210	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	6,601	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	149	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	149	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,171	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,790	-
Sfasamento onda termica	-4,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-
1	C.l.s. armato (2% acciaio)	30,00	2,5000	0,012	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso estruso con pelle (sp <= 60 mm)	150,00	0,0340	4,412	30	1,45	150
3	C.l.s. armato (2% acciaio)	30,00	2,5000	0,012	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

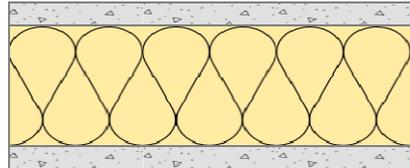
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *COPERTURA elemento aliant*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,219	W/m ² K
Spessore	210	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	6,601	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	149	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	149	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,171	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,790	-
Sfasamento onda termica	-4,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	C.I.S. armato (2% acciaio)	30,00	2,5000	0,012	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso estruso con pelle (sp <= 60 mm)	150,00	0,0340	4,412	30	1,45	150
3	C.I.S. armato (2% acciaio)	30,00	2,5000	0,012	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *COPERTURA elemento aliant*

Codice: *S1*

- 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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,686**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,947**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

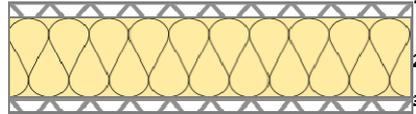
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *COPERTURA coppella*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	0,219	W/m ² K
Spessore	140	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	9,208	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	30	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	30	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,212	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,968	-
Sfasamento onda termica	-2,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-
1	Fibrocemento	20,00	0,1800	0,111	650	0,84	193
2	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	100,00	0,0240	4,167	40	1,30	140
3	Fibrocemento	20,00	0,1800	0,111	650	0,84	193
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

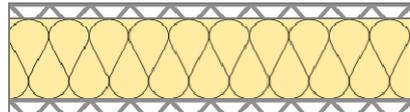
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *COPERTURA coppella*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	0,221	W/m ² K
Spessore	140	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	9,208	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	30	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	30	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,212	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,968	-
Sfasamento onda termica	-2,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Fibrocemento	20,00	0,1800	0,111	650	0,84	193
2	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	100,00	0,0240	4,167	40	1,30	140
3	Fibrocemento	20,00	0,1800	0,111	650	0,84	193
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *COPERTURA coppella*

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,686**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,947**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

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

Descrizione della finestra: **SERRAMENTO 840X150**

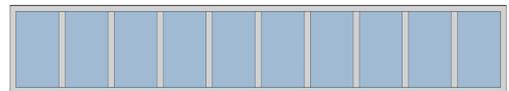
Codice: **W1**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,40	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,20	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,825	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,300	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		840,0	cm
Altezza H		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,037	W/mK
Area totale	A_w	12,600	m ²
Area vetro	A_g	9,490	m ²
Area telaio	A_f	3,110	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	40,600	m
Perimetro telaio	L_f	19,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,300	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: SERRAMENTO 840X150

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,40	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,20	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,825	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		840,0	cm
Altezza H		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,037	W/mK
Area totale	A_w	12,600	m ²
Area vetro	A_g	9,490	m ²
Area telaio	A_f	3,110	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	40,600	m
Perimetro telaio	L_f	19,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,300	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: SERRAMENTO 975X150

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,40	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,20	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,825	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,300	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		975,0	cm
Altezza H		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,037	W/mK
Area totale	A_w	14,625	m ²
Area vetro	A_g	11,115	m ²
Area telaio	A_f	3,510	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	45,700	m
Perimetro telaio	L_f	22,500	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,300	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: SERRAMENTO 975X150

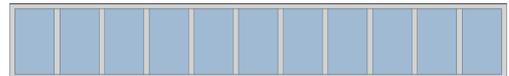
Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,40	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,20	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,825	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		975,0	cm
Altezza H		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,037	W/mK
Area totale	A_w	14,625	m ²
Area vetro	A_g	11,115	m ²
Area telaio	A_f	3,510	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	45,700	m
Perimetro telaio	L_f	22,500	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,300	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: *SERRAMENTO 1060X150*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,40 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,20 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,825 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,300 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	1060,0 cm
Altezza H	150,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,037 W/mK
Area totale	A_w 15,900 m ²
Area vetro	A_g 12,090 m ²
Area telaio	A_f 3,810 m ²
Fattore di forma	F_f 0,76 -
Perimetro vetro	L_g 49,800 m
Perimetro telaio	L_f 24,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: *SERRAMENTO 1060X150*

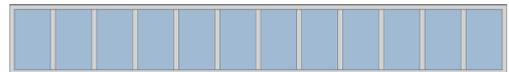
Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,40	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,20	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,825	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		1060,0	cm
Altezza H		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,037	W/mK
Area totale	A_w	15,900	m ²
Area vetro	A_g	12,090	m ²
Area telaio	A_f	3,810	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	49,800	m
Perimetro telaio	L_f	24,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,300	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

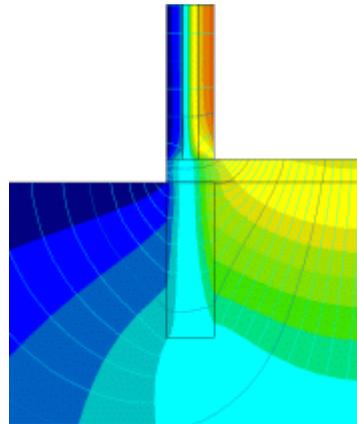
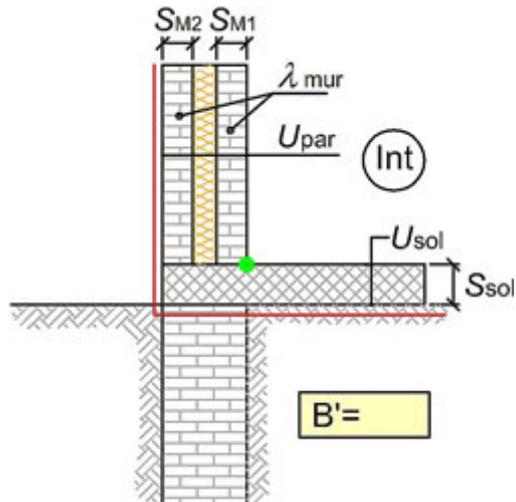
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: GF - Parete - Solaio controterra

Codice: Z1

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,100	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,201	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,477	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	

Note **GF2b - Giunto parete con isolamento in intercapedine - solaio controterra non isolato**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,201 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	2,00	m
Spessore solaio	S_{sol}	400,0	mm
Spessore muro M1	S_{M1}	100,0	mm
Spessore muro M2	S_{M2}	100,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U_{sol}	0,203	W/m ² K
Trasmittanza termica parete	U_{par}	0,258	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,5	18,2	14,8	POSITIVA
novembre	20,0	13,8	16,8	14,4	POSITIVA
dicembre	20,0	10,4	15,0	12,3	POSITIVA
gennaio	20,0	7,4	13,4	12,9	POSITIVA
febbraio	20,0	8,3	13,9	10,9	POSITIVA
marzo	20,0	8,5	14,0	11,8	POSITIVA
aprile	20,0	11,3	15,4	13,1	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C

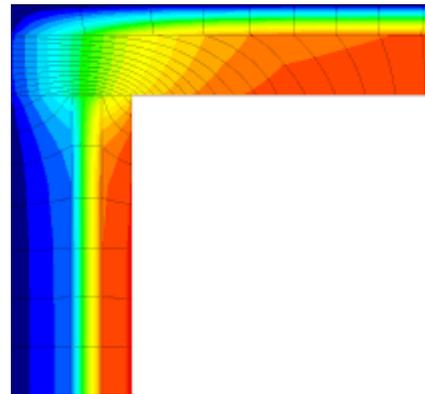
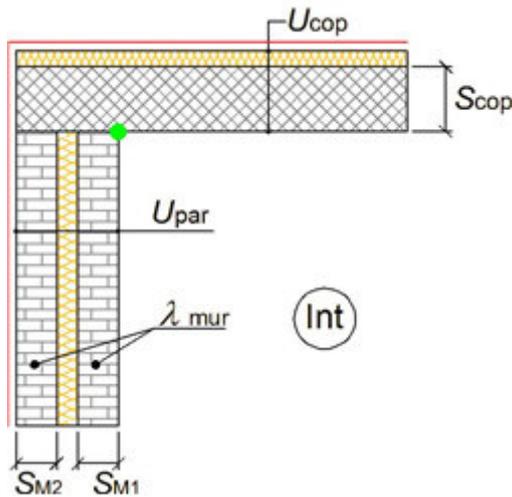
θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa °C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **R - Parete - Copertura**

Codice: Z2

Tipologia	R - Parete - Copertura	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,131	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,261	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,646	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	R2 - Giunto parete con isolamento in intercapedine - copertura esterna isolata esternamente Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,261 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	100,0	mm
Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,219	W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,258	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,4	18,0	15,3	POSITIVA
novembre	20,0	7,6	15,6	15,6	NEGATIVA
dicembre	20,0	1,6	13,5	14,2	NEGATIVA
gennaio	20,0	3,4	14,1	14,6	NEGATIVA
febbraio	20,0	3,7	14,2	12,8	POSITIVA
marzo	20,0	9,3	16,2	13,0	POSITIVA
aprile	20,0	12,7	17,4	13,9	POSITIVA

Legenda simboli

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

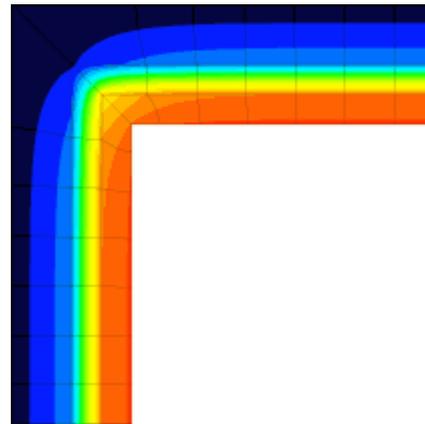
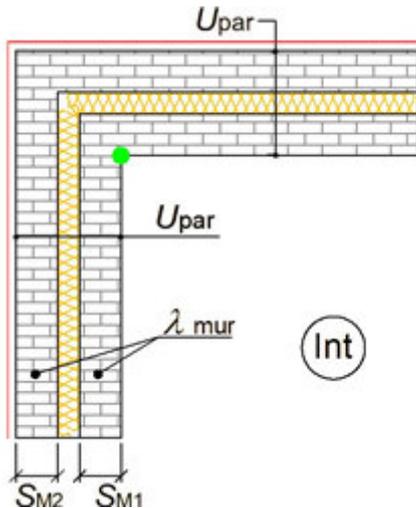
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti

Codice: Z3

Tipologia	C - Angolo tra pareti	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,055	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,110	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,861	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	

Note **C2 - Giunto tre due pareti con isolamento in intercapedine (sporgente)**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,110 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,258	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,4	19,2	15,3	POSITIVA
novembre	20,0	7,6	18,3	15,6	POSITIVA
dicembre	20,0	1,6	17,4	14,2	POSITIVA
gennaio	20,0	3,4	17,7	14,6	POSITIVA
febbraio	20,0	3,7	17,7	12,8	POSITIVA
marzo	20,0	9,3	18,5	13,0	POSITIVA
aprile	20,0	12,7	19,0	13,9	POSITIVA

Legenda simboli

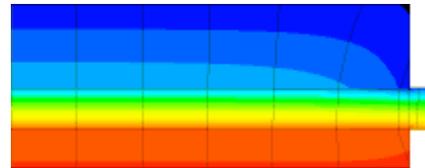
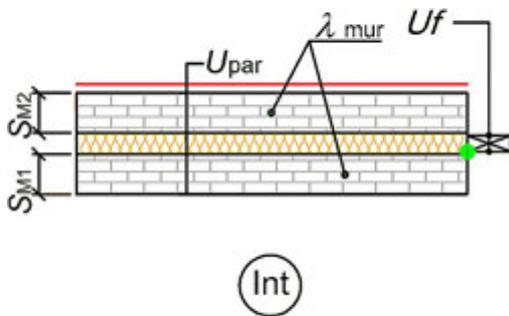
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z4

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,007	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,007	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,928	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W11 - Giunto parete con isolamento in intercapedine continuo - telaio posto in mezzeria Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,007 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	1,000	W/m ² K
Spessore muro M1	S_{M1}	100,0	mm
Spessore muro M2	S_{M2}	100,0	mm
Trasmittanza termica parete	U_{par}	0,258	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,4	19,6	15,3	POSITIVA
novembre	20,0	7,6	19,1	15,6	POSITIVA
dicembre	20,0	1,6	18,7	14,2	POSITIVA
gennaio	20,0	3,4	18,8	14,6	POSITIVA
febbraio	20,0	3,7	18,8	12,8	POSITIVA
marzo	20,0	9,3	19,2	13,0	POSITIVA
aprile	20,0	12,7	19,5	13,9	POSITIVA

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Rottofreno	
Provincia	Piacenza	
Altitudine s.l.m.	65	m
Gradi giorno	2720	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	3239,50	m ²
Superficie esterna lorda	9899,11	m ²
Volume netto	26952,64	m ³
Volume lordo	29801,61	m ³
Rapporto S/V	0,33	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

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	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,260	-5,0	1374,95	9451	13,0
M2	U	PARETE VIRTUALE	2,532	15,0	1140,93	14442	19,8
M3	T	PORTONE	1,337	-5,0	99,00	3467	4,8
P1	G	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	-5,0	3311,29	16782	23,0
S1	T	COPERTURA elemento aliant	0,219	-5,0	1252,77	6845	9,4
S2	T	COPERTURA coppella	0,221	-5,0	2505,54	13831	19,0

Totale: **64817** **89,0**

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	SERRAMENTO 840X150	1,300	-5,0	37,80	1351	1,9
W2	T	SERRAMENTO 975X150	1,300	-5,0	160,93	5230	7,2
W3	T	SERRAMENTO 1060X150	1,300	-5,0	15,90	517	0,7

Totale: **7098** **9,7**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	93,82	247	0,3
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,131	187,62	643	0,9
Z3	-	C - Angolo tra pareti	-0,055	18,00	-27	0,0
Z4	-	W - Parete - Telaio	0,007	331,10	58	0,1

Totale: **922** **1,3**

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

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,260	-5,0	77,85	608	0,8
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	-5,0	4,33	13	0,0
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	-5,0	8,65	34	0,0

Totale: **655** **0,9**

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,260	-5,0	413,10	3091	4,2
M3	PORTONE	1,337	-5,0	31,50	1211	1,7
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	-5,0	26,10	75	0,1
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	-5,0	52,20	196	0,3
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	-5,0	9,00	-14	0,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	-5,0	39,60	8	0,0
W1	SERRAMENTO 840X150	1,300	-5,0	25,20	942	1,3

Totale: **5509** **7,6**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,260	-5,0	884,00	5752	7,9
M3	PORTONE	1,337	-5,0	67,50	2256	3,1
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	-5,0	63,39	159	0,2
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	-5,0	126,77	414	0,6
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	-5,0	9,00	-12	0,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	-5,0	291,50	50	0,1
W1	SERRAMENTO 840X150	1,300	-5,0	12,60	410	0,6
W2	SERRAMENTO 975X150	1,300	-5,0	160,93	5230	7,2
W3	SERRAMENTO 1060X150	1,300	-5,0	15,90	517	0,7

Totale: **14775** **20,3**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	-5,0	3311,29	16782	23,0
S1	COPERTURA elemento aliant	0,219	-5,0	1252,77	6845	9,4
S2	COPERTURA coppella	0,221	-5,0	2505,54	13831	19,0

Totale: **37457** **51,4**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θ_e [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	%Φ_{Tot} [%]
<i>M2</i>	<i>PARETE VIRTUALE</i>	<i>2,532</i>	<i>15,0</i>	<i>1140,93</i>	<i>14442</i>	<i>19,8</i>

Totale: **14442** **19,8**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θ_e Temperatura di esposizione dell'elemento
- Sup. Superficie di un elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza di un ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	capannone	26952,6	112303
Totale			112303

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica
 Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	capannone	3239,50	0	0
Totale:				0

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
 f_{RH} Fattore di ripresa
 Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	capannone	185140	185140
Totale		185140	185140

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
 Φ_{hl,sic} Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

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

Dati climatici della località:

Località	Rottofreno
Provincia	Piacenza
Altitudine s.l.m.	65 m
Gradi giorno	2720
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	1,4	2,5	3,6	5,1	8,0	10,3	9,5	6,8	4,4	2,8	1,7	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,5	3,3	5,5	7,7	11,2	13,4	12,9	9,8	7,1	3,7	1,9	1,5
Est	MJ/m ²	3,0	6,9	9,2	10,7	14,0	15,7	15,6	12,8	11,0	6,2	4,1	3,5
Sud-Est	MJ/m ²	5,2	10,6	11,6	11,3	13,0	13,7	13,9	12,7	12,8	8,4	6,9	6,6
Sud	MJ/m ²	6,6	12,8	12,3	10,2	10,5	10,7	10,9	10,9	12,4	9,6	8,6	8,6
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,2	10,6	11,6	11,3	13,0	13,7	13,9	12,7	12,8	8,4	6,9	6,6
Ovest	MJ/m ²	3,0	6,9	9,2	10,7	14,0	15,7	15,6	12,8	11,0	6,2	4,1	3,5
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,5	3,3	5,5	7,7	11,2	13,4	12,9	9,8	7,1	3,7	1,9	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,3	4,8	6,3	7,8	9,2	8,6	7,7	5,6	4,0	2,3	2,0
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,8	5,4	7,7	9,3	13,4	15,2	15,3	11,4	9,7	4,4	2,8	2,2

Edificio : Ampliamento caoannone

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	3,4	3,7	9,3	11,9	-	-	-	-	-	12,6	7,6	1,6
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	3239,50	m ²
Superficie esterna lorda	9899,11	m ²
Volume netto	26952,64	m ³
Volume lordo	29801,61	m ³
Rapporto S/V	0,33	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Ampliamento caoannone

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,258	1374,95	354,8
M3	PORTONE	1,281	99,00	126,8
S1	COPERTURA elemento aliant	0,217	1252,77	271,8
S2	COPERTURA coppella	0,219	2505,54	549,2
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	93,82	9,4
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	187,62	24,5
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	18,00	-1,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	331,10	2,3
W1	SERRAMENTO 840X150	1,300	37,80	49,1
W2	SERRAMENTO 975X150	1,300	160,93	209,2
W3	SERRAMENTO 1060X150	1,300	15,90	20,7
Totale				1616,9

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	3311,29	671,3
Totale				671,3

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _U [W/K]
M2	PARETE VIRTUALE	2,532	1140,93	0,20	577,7
Totale					577,7

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

Zona 1 : capannone

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	ampliamento	Naturale	26952,64	8085,79	0,51	2695,3
Totale						2695,3

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Ampliamento caoannone

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,258	1374,9 ₅	21213	12,4	3264	14,9	6445	8,1
M2	PARETE VIRTUALE	2,532	1140,9 ₃	34539	20,2	-	-	-	-
M3	PORTONE	1,281	99,00	7580	4,4	1166	5,3	2401	3,0
P1	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	3311,2 ₉	40133	23,4	-	-	-	-
S1	COPERTURA elemento aliant	0,217	1252,7 ₇	16252	9,5	5002	22,8	4657	5,8
S2	COPERTURA coppella	0,219	2505,5 ₄	32838	19,2	10106	46,1	9410	11,8
Totali				15255₅	89,0	19538	89,1	22913	28,6

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	SERRAMENTO 840X150	1,300	37,80	2938	1,7	420	1,9	7265	9,1
W2	SERRAMENTO 975X150	1,300	160,93	12508	7,3	1790	8,2	45382	56,7
W3	SERRAMENTO 1060X150	1,300	15,90	1236	0,7	177	0,8	4486	5,6
Totali				16682	9,7	2387	10,9	57133	71,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	93,82	562	0,3
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	187,62	1464	0,9
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	18,00	-59	0,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	331,10	137	0,1
Totali				2104	1,2

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,258	1374,9 ₅	1065	12,4	281	14,9	601	8,0
M2	PARETE VIRTUALE	2,532	1140,9 ₃	1734	20,2	-	-	-	-
M3	PORTONE	1,281	99,00	380	4,4	100	5,3	223	3,0
P1	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	3311,2 ₉	2014	23,4	-	-	-	-
S1	COPERTURA elemento aliant	0,217	1252,7 ₇	816	9,5	430	22,8	472	6,3
S2	COPERTURA coppella	0,219	2505,5 ₄	1648	19,2	870	46,1	954	12,6

Totali **7657 89,0 1682 89,1 2250 29,8**

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	SERRAMENTO 840X150	1,300	37,80	147	1,7	36	1,9	708	9,4
W2	SERRAMENTO 975X150	1,300	160,93	628	7,3	154	8,2	4172	55,3
W3	SERRAMENTO 1060X150	1,300	15,90	62	0,7	15	0,8	412	5,5
Totali				837	9,7	205	10,9	5292	70,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	93,82	28	0,3
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	187,62	73	0,9
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	18,00	-3	0,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	331,10	7	0,1
Totali				106	1,2

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	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,258	1374,95	3168	12,4	438	14,9	888	7,9
M2	PARETE VIRTUALE	2,532	1140,93	5158	20,2	-	-	-	-
M3	PORTONE	1,281	99,00	1132	4,4	156	5,3	332	3,0
P1	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	3311,29	5993	23,4	-	-	-	-
S1	COPERTURA elemento aliant	0,217	1252,77	2427	9,5	671	22,8	506	4,5
S2	COPERTURA coppella	0,219	2505,54	4904	19,2	1355	46,1	1022	9,1
Totali				22781	89,0	2620	89,1	2747	24,5

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	SERRAMENTO 840X150	1,300	37,80	439	1,7	56	1,9	955	8,5
W2	SERRAMENTO 975X150	1,300	160,93	1868	7,3	240	8,2	6823	60,9
W3	SERRAMENTO 1060X150	1,300	15,90	185	0,7	24	0,8	674	6,0
Totali				2491	9,7	320	10,9	8452	75,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	93,82	84	0,3
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	187,62	219	0,9
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	18,00	-9	0,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	331,10	20	0,1
Totali				314	1,2

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione	U	Sup.	Q _{H,tr}	%Q _{H,tr}	Q _{H,r}	%Q _{H,r}	Q _{sol,k}	%Q _{sol,k}
-----	-------------	---	------	-------------------	--------------------	------------------	-------------------	--------------------	---------------------

	elemento	[W/m ² K]	[m ²]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]
M1	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,258	1374,9 ₅	4857	12,4	512	14,9	891	7,9
M2	PARETE VIRTUALE	2,532	1140,9 ₃	7908	20,2	-	-	-	-
M3	PORTONE	1,281	99,00	1736	4,4	183	5,3	333	2,9
P1	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	3311,2 ₉	9189	23,4	-	-	-	-
S1	COPERTURA elemento aliant	0,217	1252,7 ₇	3721	9,5	784	22,8	430	3,8
S2	COPERTURA coppella	0,219	2505,5 ₄	7519	19,2	1584	46,1	870	7,7
Totali				34931	89,0	3063	89,1	2524	22,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	SERRAMENTO 840X150	1,300	37,80	673	1,7	66	1,9	912	8,1
W2	SERRAMENTO 975X150	1,300	160,93	2864	7,3	281	8,2	7172	63,4
W3	SERRAMENTO 1060X150	1,300	15,90	283	0,7	28	0,8	709	6,3
Totali				3820	9,7	374	10,9	8793	77,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	93,82	129	0,3
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	187,62	335	0,9
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	18,00	-14	0,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	331,10	31	0,1
Totali				482	1,2

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,258	1374,9 ₅	4382	12,4	488	14,9	699	7,9
M2	PARETE VIRTUALE	2,532	1140,9 ₃	7135	20,2	-	-	-	-
M3	PORTONE	1,281	99,00	1566	4,4	174	5,3	261	3,0
P1	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	3311,2 ₉	8290	23,4	-	-	-	-
S1	COPERTURA elemento aliant	0,217	1252,7 ₇	3357	9,5	747	22,8	389	4,4
S2	COPERTURA coppella	0,219	2505,5 ₄	6783	19,2	1510	46,1	787	8,9
Totali				31513	89,0	2920	89,1	2135	24,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	SERRAMENTO 840X150	1,300	37,80	607	1,7	63	1,9	725	8,2
W2	SERRAMENTO 975X150	1,300	160,93	2584	7,3	268	8,2	5400	61,4
W3	SERRAMENTO 1060X150	1,300	15,90	255	0,7	26	0,8	534	6,1
Totali				3446	9,7	357	10,9	6659	75,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	93,82	116	0,3
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	187,62	302	0,9
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	18,00	-12	0,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	331,10	28	0,1
Totali				435	1,2

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,258	1374,95	3886	12,4	577	14,9	1262	8,1
M2	PARETE VIRTUALE	2,532	1140,93	6328	20,2	-	-	-	-
M3	PORTONE	1,281	99,00	1389	4,4	206	5,3	472	3,0
P1	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	3311,29	7353	23,4	-	-	-	-
S1	COPERTURA elemento aliant	0,217	1252,77	2977	9,5	885	22,8	805	5,1
S2	COPERTURA coppella	0,219	2505,54	6016	19,2	1788	46,1	1627	10,4
Totali				27949	89,0	3456	89,1	4165	26,6

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	SERRAMENTO 840X150	1,300	37,80	538	1,7	74	1,9	1364	8,7
W2	SERRAMENTO 975X150	1,300	160,93	2292	7,3	317	8,2	9217	58,9
W3	SERRAMENTO 1060X150	1,300	15,90	226	0,7	31	0,8	911	5,8
Totali				3056	9,7	422	10,9	11492	73,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	93,82	103	0,3
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	187,62	268	0,9
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	18,00	-11	0,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	331,10	25	0,1
Totali				385	1,2

Mese : MARZO

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	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,258	1374,95	2825	12,4	670	14,9	1455	8,2
M2	PARETE VIRTUALE	2,532	1140,93	4599	20,2	-	-	-	-
M3	PORTONE	1,281	99,00	1009	4,4	239	5,3	541	3,0
P1	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	3311,29	5344	23,4	-	-	-	-
S1	COPERTURA elemento aliant	0,217	1252,77	2164	9,5	1027	22,8	1281	7,2
S2	COPERTURA coppella	0,219	2505,54	4372	19,2	2075	46,1	2588	14,6
Totali				20313	89,0	4011	89,1	5864	33,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	SERRAMENTO 840X150	1,300	37,80	391	1,7	86	1,9	1747	9,8
W2	SERRAMENTO 975X150	1,300	160,93	1665	7,3	367	8,2	9231	52,0
W3	SERRAMENTO 1060X150	1,300	15,90	165	0,7	36	0,8	912	5,1
Totali				2221	9,7	490	10,9	11891	67,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	93,82	75	0,3
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	187,62	195	0,9
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	18,00	-8	0,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	331,10	18	0,1
Totali				280	1,2

Mese : APRILE

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	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,258	1374,95	1030	12,4	299	14,9	651	8,4
M2	PARETE VIRTUALE	2,532	1140,93	1678	20,2	-	-	-	-
M3	PORTONE	1,281	99,00	368	4,4	107	5,3	240	3,1
P1	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	3311,29	1950	23,4	-	-	-	-
S1	COPERTURA elemento aliant	0,217	1252,77	789	9,5	458	22,8	773	9,9
S2	COPERTURA coppella	0,219	2505,54	1595	19,2	924	46,1	1563	20,1
Totali				7411	89,0	1787	89,1	3227	41,5

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	SERRAMENTO 840X150	1,300	37,80	143	1,7	38	1,9	856	11,0
W2	SERRAMENTO 975X150	1,300	160,93	608	7,3	164	8,2	3367	43,3
W3	SERRAMENTO 1060X150	1,300	15,90	60	0,7	16	0,8	333	4,3
Totali				810	9,7	218	10,9	4556	58,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	93,82	27	0,3
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	187,62	71	0,9
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	18,00	-3	0,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	331,10	7	0,1
Totali				102	1,2

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
$Q_{H,tr}$	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

Edificio : Ampliamento caoannone

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	4852	2014	0	1734	0	1887	8088
Novembre	14435	5993	0	5158	0	2940	24063
Dicembre	22134	9189	0	7908	0	3437	36897
Gennaio	19969	8290	0	7135	0	3277	33288
Febbraio	17711	7353	0	6328	0	3878	29523
Marzo	12872	5344	0	4599	0	4501	21456
Aprile	4696	1950	0	1678	0	2006	7828
Totali	96669	40133	0	34539	0	21926	161143

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	2250	5292	7930
Novembre	2747	8452	13995
Dicembre	2524	8793	14461
Gennaio	2135	6659	14461
Febbraio	4165	11492	13062
Marzo	5864	11891	14461
Aprile	3227	4556	6997
Totali	22913	57133	85367

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Sommario perdite e apporti

Edificio : Ampliamento caoannone

Categoria DPR 412/93	E.8	-	Superficie esterna	9899,11	m ²
Superficie utile	3239,50	m ²	Volume lordo	29801,61	m ³
Volume netto	26952,64	m ³	Rapporto S/V	0,33	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	6350	1887	8088	16325	5292	7930	13222	3920
Novembre	22839	2940	24063	49843	8452	13995	22446	27469
Dicembre	36708	3437	36897	77042	8793	14461	23254	53795
Gennaio	33259	3277	33288	69823	6659	14461	21120	48709
Febbraio	27226	3878	29523	60627	11492	13062	24553	36117
Marzo	16950	4501	21456	42907	11891	14461	26352	17008
Aprile	5096	2006	7828	14930	4556	6997	11553	3966
Totali	148428	21926	161143	331497	57133	85367	142501	190984

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località	Rottofreno
Provincia	Piacenza
Altitudine s.l.m.	65 m
Gradi giorno	2720
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	1,4	2,5	3,6	5,1	8,0	10,3	9,5	6,8	4,4	2,8	1,7	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,5	3,3	5,5	7,7	11,2	13,4	12,9	9,8	7,1	3,7	1,9	1,5
Est	MJ/m ²	3,0	6,9	9,2	10,7	14,0	15,7	15,6	12,8	11,0	6,2	4,1	3,5
Sud-Est	MJ/m ²	5,2	10,6	11,6	11,3	13,0	13,7	13,9	12,7	12,8	8,4	6,9	6,6
Sud	MJ/m ²	6,6	12,8	12,3	10,2	10,5	10,7	10,9	10,9	12,4	9,6	8,6	8,6
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,2	10,6	11,6	11,3	13,0	13,7	13,9	12,7	12,8	8,4	6,9	6,6
Ovest	MJ/m ²	3,0	6,9	9,2	10,7	14,0	15,7	15,6	12,8	11,0	6,2	4,1	3,5
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,5	3,3	5,5	7,7	11,2	13,4	12,9	9,8	7,1	3,7	1,9	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,3	4,8	6,3	7,8	9,2	8,6	7,7	5,6	4,0	2,3	2,0
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,8	5,4	7,7	9,3	13,4	15,2	15,3	11,4	9,7	4,4	2,8	2,2

Edificio : Ampliamento caoannone

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	-	-	-	14,2	18,5	22,6	23,7	22,1	19,8	15,8	-	-
N° giorni	-	-	-	-	15	31	30	31	31	30	14	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 16 aprile al 14 ottobre
Durata della stagione	182 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	3239,50 m ²
Superficie esterna lorda	9899,11 m ²
Volume netto	26952,64 m ³
Volume lordo	29801,61 m ³
Rapporto S/V	0,33 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Ampliamento caoannone

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,258	1374,95	354,8
M3	PORTONE	1,281	99,00	126,8
S1	COPERTURA elemento aliant	0,217	1252,77	271,8
S2	COPERTURA coppella	0,219	2505,54	549,2
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	93,82	9,4
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	187,62	24,5
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	18,00	-1,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	331,10	2,3
W1	SERRAMENTO 840X150	1,300	37,80	49,1
W2	SERRAMENTO 975X150	1,300	160,93	209,2
W3	SERRAMENTO 1060X150	1,300	15,90	20,7
Totale				1616,9

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	3311,29	671,3
Totale				671,3

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _U [W/K]
M2	PARETE VIRTUALE	2,532	1140,93	0,20	577,7
Totale					577,7

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

Zona 1 : capannone

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	ampliamento	Naturale	26952,64	8085,79	0,51	2695,3
Totale						2695,3

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : Ampliamento caoannone

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,258	1374,9 ₅	8792	12,4	4328	14,9	8880	13,2
M2	PARETE VIRTUALE	2,532	1140,9 ₃	14315	20,2	-	-	-	-
M3	PORTONE	1,281	99,00	3142	4,4	1547	5,3	3242	4,8
P1	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	3311,2 ₉	16634	23,4	-	-	-	-
S1	COPERTURA elemento aliant	0,217	1252,7 ₇	6736	9,5	6631	22,8	11677	17,4
S2	COPERTURA coppella	0,219	2505,5 ₄	13610	19,2	13399	46,1	23594	35,2
Totali				63229	89,0	25905	89,1	47393	70,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	SERRAMENTO 840X150	1,300	37,80	1218	1,7	557	1,9	3930	5,9
W2	SERRAMENTO 975X150	1,300	160,93	5184	7,3	2373	8,2	14338	21,4
W3	SERRAMENTO 1060X150	1,300	15,90	512	0,7	234	0,8	1417	2,1
Totali				6914	9,7	3165	10,9	19685	29,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	93,82	233	0,3
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	187,62	607	0,9
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	18,00	-24	0,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	331,10	57	0,1
Totali				872	1,2

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,258	1374,9 ₅	1501	12,4	350	14,9	651	13,9
M2	PARETE VIRTUALE	2,532	1140,9 ₃	2444	20,2	-	-	-	-
M3	PORTONE	1,281	99,00	536	4,4	125	5,3	240	5,1
P1	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	3311,2 ₉	2840	23,4	-	-	-	-
S1	COPERTURA elemento aliant	0,217	1252,7 ₇	1150	9,5	537	22,8	773	16,5
S2	COPERTURA coppella	0,219	2505,5 ₄	2324	19,2	1084	46,1	1563	33,4
Totali				10796	89,0	2096	89,1	3227	69,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	SERRAMENTO 840X150	1,300	37,80	208	1,7	45	1,9	282	6,0
W2	SERRAMENTO 975X150	1,300	160,93	885	7,3	192	8,2	1060	22,7
W3	SERRAMENTO 1060X150	1,300	15,90	87	0,7	19	0,8	105	2,2
Totali				1181	9,7	256	10,9	1447	31,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	93,82	40	0,3
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	187,62	104	0,9
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	18,00	-4	0,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	331,10	10	0,1
Totali				149	1,2

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
M1	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,258	1374,95	1980	12,4	770	14,9	1526	12,4
M2	PARETE VIRTUALE	2,532	1140,93	3223	20,2	-	-	-	-
M3	PORTONE	1,281	99,00	707	4,4	275	5,3	555	4,5
P1	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	3311,29	3746	23,4	-	-	-	-
S1	COPERTURA elemento aliant	0,217	1252,77	1517	9,5	1179	22,8	2172	17,7
S2	COPERTURA coppella	0,219	2505,54	3065	19,2	2383	46,1	4389	35,7
Totali				14238	89,0	4606	89,1	8643	70,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	SERRAMENTO 840X150	1,300	37,80	274	1,7	99	1,9	747	6,1
W2	SERRAMENTO 975X150	1,300	160,93	1167	7,3	422	8,2	2632	21,4
W3	SERRAMENTO 1060X150	1,300	15,90	115	0,7	42	0,8	260	2,1
Totali				1557	9,7	563	10,9	3639	29,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	93,82	52	0,3
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	187,62	137	0,9
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	18,00	-6	0,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	331,10	13	0,1
Totali				196	1,2

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione	U	Sup.	Q _{C,tr}	%Q _{C,tr}	Q _{C,r}	%Q _{C,r}	Q _{Sol,k}	%Q _{Sol,k}
-----	-------------	---	------	-------------------	--------------------	------------------	-------------------	--------------------	---------------------

	elemento	[W/m ² K]	[m ²]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]
M1	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,258	1374,9 ₅	869	12,4	749	14,9	1576	11,9
M2	PARETE VIRTUALE	2,532	1140,9 ₃	1414	20,2	-	-	-	-
M3	PORTONE	1,281	99,00	310	4,4	268	5,3	568	4,3
P1	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	3311,2 ₉	1643	23,4	-	-	-	-
S1	COPERTURA elemento aliant	0,217	1252,7 ₇	665	9,5	1147	22,8	2420	18,2
S2	COPERTURA coppella	0,219	2505,5 ₄	1345	19,2	2318	46,1	4889	36,8
Totali				6246	89,0	4482	89,1	9453	71,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	SERRAMENTO 840X150	1,300	37,80	120	1,7	96	1,9	761	5,7
W2	SERRAMENTO 975X150	1,300	160,93	512	7,3	411	8,2	2781	21,0
W3	SERRAMENTO 1060X150	1,300	15,90	51	0,7	41	0,8	275	2,1
Totali				683	9,7	548	10,9	3817	28,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	93,82	23	0,3
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	187,62	60	0,9
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	18,00	-2	0,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	331,10	6	0,1
Totali				86	1,2

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,258	1374,9 ₅	607	12,4	783	14,9	1636	12,3
M2	PARETE VIRTUALE	2,532	1140,9 ₃	989	20,2	-	-	-	-
M3	PORTONE	1,281	99,00	217	4,4	280	5,3	592	4,4
P1	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	3311,2 ₉	1149	23,4	-	-	-	-
S1	COPERTURA elemento aliant	0,217	1252,7 ₇	465	9,5	1200	22,8	2449	18,4
S2	COPERTURA coppella	0,219	2505,5 ₄	940	19,2	2424	46,1	4948	37,1
Totali				4366	89,0	4687	89,1	9626	72,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	SERRAMENTO 840X150	1,300	37,80	84	1,7	101	1,9	777	5,8
W2	SERRAMENTO 975X150	1,300	160,93	358	7,3	429	8,2	2659	20,0
W3	SERRAMENTO 1060X150	1,300	15,90	35	0,7	42	0,8	263	2,0
Totali				477	9,7	573	10,9	3699	27,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	93,82	16	0,3
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	187,62	42	0,9
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	18,00	-2	0,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	331,10	4	0,1
Totali				60	1,2

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,258	1374,95	1030	12,4	758	14,9	1503	13,7
M2	PARETE VIRTUALE	2,532	1140,93	1676	20,2	-	-	-	-
M3	PORTONE	1,281	99,00	368	4,4	271	5,3	550	5,0
P1	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	3311,29	1948	23,4	-	-	-	-
S1	COPERTURA elemento aliant	0,217	1252,77	789	9,5	1162	22,8	1957	17,9
S2	COPERTURA coppella	0,219	2505,54	1594	19,2	2348	46,1	3954	36,1
Totali				7404	89,0	4539	89,1	7965	72,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	SERRAMENTO 840X150	1,300	37,80	143	1,7	98	1,9	626	5,7
W2	SERRAMENTO 975X150	1,300	160,93	607	7,3	416	8,2	2152	19,6
W3	SERRAMENTO 1060X150	1,300	15,90	60	0,7	41	0,8	213	1,9
Totali				810	9,7	555	10,9	2991	27,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	93,82	27	0,3
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	187,62	71	0,9
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	18,00	-3	0,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	331,10	7	0,1
Totali				102	1,2

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,258	1374,95	1584	12,4	621	14,9	1492	15,4
M2	PARETE VIRTUALE	2,532	1140,93	2579	20,2	-	-	-	-
M3	PORTONE	1,281	99,00	566	4,4	222	5,3	553	5,7
P1	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	3311,29	2997	23,4	-	-	-	-
S1	COPERTURA elemento aliant	0,217	1252,77	1213	9,5	952	22,8	1517	15,7
S2	COPERTURA coppella	0,219	2505,54	2452	19,2	1923	46,1	3066	31,7
Totali				11390	89,0	3719	89,1	6627	68,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	SERRAMENTO 840X150	1,300	37,80	219	1,7	80	1,9	569	5,9
W2	SERRAMENTO 975X150	1,300	160,93	934	7,3	341	8,2	2256	23,3
W3	SERRAMENTO 1060X150	1,300	15,90	92	0,7	34	0,8	223	2,3
Totali				1246	9,7	454	10,9	3048	31,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	93,82	42	0,3
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	187,62	109	0,9
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	18,00	-4	0,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	331,10	10	0,1
Totali				157	1,2

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
M1	PANNELLO PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	0,258	1374,9 5	1222	12,4	297	14,9	495	17,1
M2	PARETE VIRTUALE	2,532	1140,9 3	1990	20,2	-	-	-	-
M3	PORTONE	1,281	99,00	437	4,4	106	5,3	184	6,4
P1	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	0,203	3311,2 9	2312	23,4	-	-	-	-
S1	COPERTURA elemento aliant	0,217	1252,7 7	936	9,5	455	22,8	389	13,4
S2	COPERTURA coppella	0,219	2505,5 4	1892	19,2	918	46,1	785	27,1
Totali				8788	89,0	1776	89,1	1853	64,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	SERRAMENTO 840X150	1,300	37,80	169	1,7	38	1,9	166	5,7
W2	SERRAMENTO 975X150	1,300	160,93	721	7,3	163	8,2	798	27,5
W3	SERRAMENTO 1060X150	1,300	15,90	71	0,7	16	0,8	79	2,7
Totali				961	9,7	217	10,9	1042	36,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	93,82	32	0,3
Z2	R - Parete - Copertura	0,131	187,62	84	0,9
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,055	18,00	-3	0,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,007	331,10	8	0,1
Totali				121	1,2

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

Edificio : Ampliamento caoannone

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]	$Q_{C, rT}$ [kWh]	$Q_{C, ve}$ [kWh]
Aprile	6841	2840	0	2444	0	2352	11404
Maggio	9022	3746	0	3223	0	5169	15040
Giugno	3958	1643	0	1414	0	5030	6598
Luglio	2767	1149	0	989	0	5260	4612
Agosto	4692	1948	0	1676	0	5093	7821
Settembre	7218	2997	0	2579	0	4173	12032
Ottobre	5569	2312	0	1990	0	1993	9282
Totali	40066	16634	0	14315	0	29070	66789

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol, k, c}$ [kWh]	$Q_{sol, k, w}$ [kWh]	$Q_{int, k}$ [kWh]
Aprile	3227	1447	6997
Maggio	8643	3639	14461
Giugno	9453	3817	13995
Luglio	9626	3699	14461
Agosto	7965	2991	14461
Settembre	6627	3048	13995
Ottobre	1853	1042	6531
Totali	47393	19685	84901

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
$Q_{C, rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C, ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol, k, c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol, k, w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int, k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA Sommaro perdite e apporti

Edificio : Ampliamento caoannone

Categoria DPR 412/93	E.8	-	Superficie esterna	9899,11	m ²
Superficie utile	3239,50	m ²	Volume lordo	29801,61	m ³
Volume netto	26952,64	m ³	Rapporto S/V	0,33	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Aprile	8899	2352	11404	22655	1447	6997	8444	0
Maggio	7349	5169	15040	27558	3639	14461	18101	36
Giugno	-2438	5030	6598	9190	3817	13995	17812	8623
Luglio	-4722	5260	4612	5150	3699	14461	18161	13010
Agosto	351	5093	7821	13265	2991	14461	17452	4301
Settembre	6166	4173	12032	22370	3048	13995	17043	149
Ottobre	8017	1993	9282	19292	1042	6531	7573	0
Totali	23622	29070	66789	119481	19685	84901	104586	26120

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,c})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile

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

Zona 1 : capannone

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento capannone

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	204,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	73,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	196,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,8	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	399,1	204,7	73,8
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	229,7	117,8	61,8

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento capannone

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Strisce radianti ad acqua, a vapore	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	242269	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	97,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

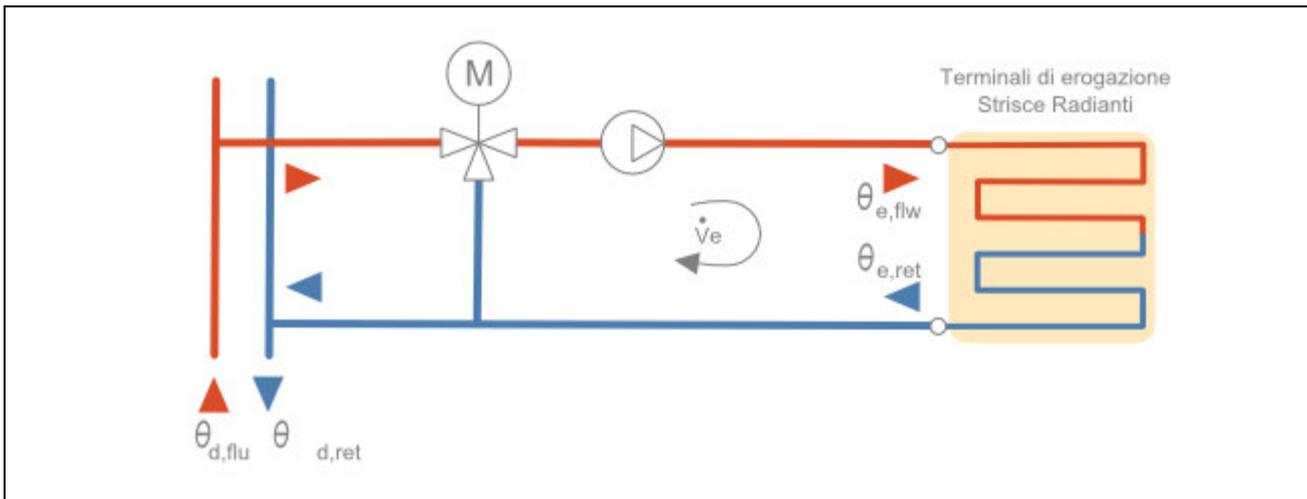
Tipo **Solo di zona**
 Caratteristiche **PI o PID**
 Rendimento di regolazione **99,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
 Tipo di impianto **Centralizzato a distribuzione orizzontale**
 Posizione impianto **Impianto a piano intermedio**
 Posizione tubazioni **-**
 Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**
 Numero di piani **1**
 Fattore di correzione **1,00**
 Rendimento di distribuzione utenza **99,0** %
 Fabbisogni elettrici **0** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **A temperatura scorrevole**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **15,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,10** -
 ΔT di progetto lato acqua **5,0** °C
 Portata nominale **45868,48** kg/h
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	20,8	20,8	20,7
novembre	30	22,6	23,0	22,3
dicembre	31	24,7	25,4	24,0
gennaio	31	24,3	24,9	23,7
febbraio	28	23,6	24,1	23,1

marzo	31	21,7	21,9	21,4
aprile	15	20,9	21,0	20,7

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	23,3	25,8	20,7
novembre	30	25,1	28,0	22,3
dicembre	31	27,2	30,4	24,0
gennaio	31	26,8	29,9	23,7
febbraio	28	26,1	29,1	23,1
marzo	31	24,2	26,9	21,4
aprile	15	23,4	26,0	20,7

Legenda simboli

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

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **AERMEC NKR0600**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
 massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
 massima **60,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,16	2,60	2,16
2	3,21	2,65	2,21
7	4,19	3,42	2,87
12	4,46	3,60	3,01

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	98,60	101,46	104,06
2	100,67	104,10	107,28
7	132,64	136,57	141,16
12	140,23	144,37	149,16

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	31,20	39,02	48,18
2	31,36	39,28	48,54
7	31,66	39,93	49,18
12	31,44	40,10	49,55

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **111,46** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	98,60	100,67	132,64	140,23
COP a carico parziale	3,16	3,25	3,39	3,03
COP a pieno carico	3,16	3,21	4,19	4,46
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,60	0,29	0,12
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,01	0,81	0,68

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	23,3	25,8	20,7
novembre	30	25,1	28,0	22,3
dicembre	31	27,2	30,4	24,0
gennaio	31	26,8	29,9	23,7
febbraio	28	26,1	29,1	23,1
marzo	31	24,2	26,9	21,4
aprile	15	23,4	26,0	20,7

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

Generatore 2 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **AERMEC NKR0600**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
 massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
 massima **60,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]
----------------------	--------------------------------------------

fredda θ_f [°C]	35	45	55
-7	3,16	2,60	2,16
2	3,21	2,65	2,21
7	4,19	3,42	2,87
12	4,46	3,60	3,01

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	98,60	101,46	104,06
2	100,67	104,10	107,28
7	132,64	136,57	141,16
12	140,23	144,37	149,16

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	31,20	39,02	48,18
2	31,36	39,28	48,54
7	31,66	39,93	49,18
12	31,44	40,10	49,55

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **111,46** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	98,60	100,67	132,64	140,23
COP a carico parziale	3,16	3,25	3,39	3,03
COP a pieno carico	3,16	3,21	4,19	4,46
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,60	0,29	0,12
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,01	0,81	0,68

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	23,3	25,8	20,7
novembre	30	25,1	28,0	22,3
dicembre	31	27,2	30,4	24,0
gennaio	31	26,8	29,9	23,7
febbraio	28	26,1	29,1	23,1

marzo	31	24,2	26,9	21,4
aprile	15	23,4	26,0	20,7

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$ 0,470 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$ 1,950 -
Fattore di conversione in energia primaria	f_p 2,420 -
Fattore di emissione di CO ₂	0,4600 kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : capannone

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	48709	48709	48709	48709	48709	48709	50712	12882
febbraio	28	36117	36117	36117	36117	36117	36117	37603	9637
marzo	31	17008	17008	17008	17008	17008	17008	17708	4225
aprile	15	3966	3966	3966	3966	3966	3966	4129	903
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	3920	3920	3920	3920	3920	3920	4081	767
novembre	30	27469	27469	27469	27469	27469	27469	28599	6521
dicembre	31	53795	53795	53795	53795	53795	53795	56007	14900
TOTALI	183	190984	190984	190984	190984	190984	190984	198839	49834

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0

febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
TOTALI	183	0	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,0	99,0	100,0	100,0	201,9	73,3	193,9	70,4
febbraio	28	99,0	99,0	100,0	100,0	200,1	73,0	192,2	70,1
marzo	31	99,0	99,0	100,0	100,0	214,9	75,4	206,4	72,4
aprile	15	99,0	99,0	100,0	100,0	234,6	78,2	225,3	75,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,0	99,0	100,0	100,0	273,0	83,1	262,2	79,8
novembre	30	99,0	99,0	100,0	100,0	224,9	76,9	216,0	73,8
dicembre	31	99,0	99,0	100,0	100,0	192,8	71,8	185,1	68,9

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
 $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
 $\eta_{H,g,p,nren}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,g,p,tot}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	50677	12867	393,9	202,0	73,3	0
febbraio	28	37603	9637	390,2	200,1	73,0	0
marzo	31	17708	4225	419,1	214,9	75,4	0
aprile	15	4129	903	457,4	234,6	78,2	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-

giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	4081	767	532,4	273,0	83,1	0
novembre	30	28599	6521	438,6	224,9	76,9	0
dicembre	31	55961	14879	376,1	192,9	71,8	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,94
febbraio	28	3,90
marzo	31	4,19
aprile	15	4,57
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	5,32
novembre	30	4,39
dicembre	31	3,76

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 2 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	35	15	238,3	122,2	63,3	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	46	21	223,5	114,6	60,7	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,38
febbraio	28	0,00
marzo	31	0,00

aprile	15	0,00
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00
novembre	30	0,00
dicembre	31	2,23

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	12882	12882	25119	69173
febbraio	28	9637	9637	18793	51504
marzo	31	4225	4225	8239	23496
aprile	15	903	903	1760	5279
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	767	767	1495	4914
novembre	30	6521	6521	12715	37213
dicembre	31	14900	14900	29056	78025
TOTALI	183	49834	49834	97177	269604

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - capannone

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - ampliamento

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	19437 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2500 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,20 -
Fattore di manutenzione MF	0,57 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3239,50 m ²
 Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Ore di accensione (valore annuo)	0 h/anno

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
1	1	ampliamento	77748	19437	97185

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	6603	1651	0	8254	0	8254	16095
Febbraio	28	5964	1491	0	7455	0	7455	14538
Marzo	31	6603	1651	0	8254	0	8254	16095
Aprile	30	6390	1598	0	7988	0	7988	15576

Maggio	31	6603	1651	0	8254	0	8254	16095
Giugno	30	6390	1598	0	7988	0	7988	15576
Luglio	31	6603	1651	0	8254	0	8254	16095
Agosto	31	6603	1651	0	8254	0	8254	16095
Settembre	30	6390	1598	0	7988	0	7988	15576
Ottobre	31	6603	1651	0	8254	0	8254	16095
Novembre	30	6390	1598	0	7988	0	7988	15576
Dicembre	31	6603	1651	0	8254	0	8254	16095
TOTALI		77748	19437	0	97185	0	97185	189511

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{ei}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{ei}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{ei}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{ei}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{ei}]	Q_{ill} [kWh _{ei}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - capannone	77748	19437	0	97185	0	97185	189511
TOTALI	77748	19437	0	97185	0	97185	189511

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Ampliamento caoannone	DPR 412/93	E.8	Superficie utile	3239,50	m ²
---------------------------------------------	------------	-----	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	97177	172427	269604	30,00	53,23	83,22
<i>Illuminazione</i>	189511	45677	235188	58,50	14,10	72,60
TOTALE	286688	218104	504791	88,50	67,33	155,82

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	147019	<i>kWhel/anno</i>	67629	<i>Riscaldamento, Illuminazione</i>

Zona 1 : capannone	DPR 412/93	E.8	Superficie utile	3239,50	m ²
---------------------------	------------	-----	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	97177	172427	269604	30,00	53,23	83,22
<i>Illuminazione</i>	189511	45677	235188	58,50	14,10	72,60
TOTALE	286688	218104	504791	88,50	67,33	155,82

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	147019	<i>kWhel/anno</i>	67629	<i>Riscaldamento, Illuminazione</i>