

Regione Piemonte
COMUNE DI VIGONE
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO



Promozione della ecoefficienza e riduzione dei consumi energetici nelle sale teatrali e nei cinema, da finanziare nell'ambito del PNRR - TEATRO BAUDI DI SELVE
CUP - H14J22000070001

PROGETTO ESECUTIVO

IN EDIFICIO PUBBLICO

Via Vicolo del Teatro n°5 - 10067 Vigone - Torino
Distinto al N.C.E.U. - Foglio 33 - Part. 287

Legge 9 gennaio 1991, n.10 - RELAZIONE TECNICA di CALCOLO
DECRETO 26 GIUGNO 2015

Elab
07

IL COMMITTENTE:

Proprietà
Comune di Vigone (TO)
Piazza palazzo civico n°18
10067 - Vigone - (TO)

Firma

Responsabile del procedimento Mario Druetta

I PROGETTISTI:

Arch. Alberto Chialva
Strada del Belvedere, 12
10064 Pinerolo (TO)
Tel. 3343527005
Fax. 0121.321488
e-mail: alberto.chialva@gmail.com
P.IVA: 12211640011
Iscritto all'Ordine degli Architetti della
Provincia di Torino al n. 10337

Ing. Sara Zanardini
Corso Cadore 27,
10153 Torino
Tel. 3400564978
e-mail: sara.zanardini@gmail.com
P.IVA: 11239940965
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della
Provincia di Milano al n. A32569

Documento firmato digitalmente Firma

Data	Descrizione	Data	Descrizione
Marzo 2022	Prima emissione		AC22011
Novembre 2022	Seconda emissione		AC22011

A termini di legge lo studio scrivente si riserva la proprietà del seguente disegno e ne vieta la riproduzione o la comunicazione a terzi senza il proprio benestare

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***Teatro Baudi di Selve***
INDIRIZZO ***Vicolo del Teatro - Vigone (TO)***
COMMITTENTE ***Comune di Vigone***
INDIRIZZO ***Piazza Palazzo Civico n°18 - Vigone (TO)***
COMUNE ***Vigone***

Rif. ***Coibentazione pavimento+volta+serramenti_Normalizzato.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 11.22.10

**Arch. Chialva Alberto
Strada del Belvedere, 12 - 10064 Pinerolo (TO)**

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.4 (1) Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>Si</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

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

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Vigone		
Provincia	Torino		
Altitudine s.l.m.		260	m
Latitudine nord	44° 50'	Longitudine est	7° 29'
Gradi giorno DPR 412/93		2643	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Torino
per dati estivi	Torino

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Nord-Est	
Distanza dal mare	> 40	km
Velocità media del vento	1,4	m/s
Velocità massima del vento	2,8	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-8,1	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,0	°C
Temperatura esterna bulbo umido	22,7	°C
Umidità relativa	50,0	%
Escursione termica giornaliera	11	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,1	3,0	8,2	11,8	17,9	22,0	23,5	22,5	19,0	12,2	6,7	2,5

Irradiazione solare media mensile

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

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

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]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Parete esterna	610,0	580	0,027	-19,763	53,979	0,90	0,60	-8,1	0,679
M2	T	Parete esterna	900,0	1044	0,002	-6,332	57,311	0,90	0,60	-8,1	0,541
M3	G	Parete esterna controterra	770,0	888	0,007	-1,477	57,235	0,90	0,60	-8,1	0,511
M4	T	Parete esterna	770,0	888	0,006	-1,869	57,250	0,90	0,60	-8,1	0,622
M5	U	Parete esterna	500,0	564	0,052	-17,100	57,163	0,90	0,60	6,0	0,856
M6	T	Parete esterna	450,0	504	0,104	-14,881	57,837	0,90	0,60	-8,1	0,984
M7	T	IPE	10,0	78	4,933	-0,447	12,334	0,90	0,60	-8,1	4,967
M8	T	Parete esterna	350,0	384	0,254	-11,449	60,695	0,90	0,60	-8,1	1,203
M9	U	Parete esterna	500,0	564	0,052	-17,100	57,163	0,90	0,60	6,0	0,856
M10	T	Porta esterna REI	61,4	18	0,532	-0,774	5,642	0,90	0,60	-8,1	0,535
M11	T	Porta esterna legno	50,0	23	1,576	-1,281	15,876	0,90	0,60	-8,1	1,619
M12	U	Parete CT	300,0	270	0,327	-9,860	58,873	0,90	0,60	18,6	1,147
M13	U	Parete CT	200,0	170	0,791	-6,486	61,373	0,90	0,60	18,6	1,517

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]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Pavimento su terreno	530,0	1019	0,133	-14,220	57,228	0,90	0,60	-8,1	0,494
P2	D	Soletta interpiano	200,0	287	0,694	-6,516	65,670	0,90	0,60	-	1,709
P3	U	Pavimentazione Sala teatrale ISOLATA	334,5	60	0,096	-9,533	33,795	0,90	0,60	17,2	0,221
P4	U	Soletta su intercapedine	200,0	287	0,694	-6,516	65,670	0,90	0,60	17,2	1,709

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]	Ue [W/m ² K]
S1	D	Soletta interpiano	200,0	287	1,257	-5,607	68,733	0,90	0,60	-	2,246
S2	U	Volta in canniciato - ISOLATA	190,0	12	0,147	-4,675	40,864	0,90	0,60	-5,3	0,182
S3	T	Copertura civile inclinata	83,4	37	1,483	-1,623	20,638	0,90	0,60	-8,1	1,545

S4	U	Soletta su non risc	200,0	287	1,257	-5,607	68,733	0,90	0,60	-2,5	2,246
S5	U	Soffitto fittizio	13,0	0	3,820	-0,164	4,583	0,90	0,60	14,4	3,822

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	GF - Parete - Solaio controterra		-0,098
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	X	0,138
Z3	W - Parete - Telaio		0,142
Z4	R - Parete - Copertura		-0,668

Legenda simboli

Ψ	Trasmittanza lineica di calcolo
---	---------------------------------

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	A	Doppio	0,837	0,670	0,50	0,50	50,0	55,0	0,800	1,200	-8,1	0,105	1,300
W2	T	B	Doppio	0,837	0,670	0,50	0,50	110,0	115,0	0,800	1,200	-8,1	0,790	7,120
W3	T	C	Doppio	0,837	0,670	0,50	0,50	145,0	110,0	0,800	1,200	-8,1	1,024	8,320
W4	T	D	Doppio	0,837	0,670	0,50	0,50	282,0	279,0	0,800	1,200	-8,1	6,783	15,740
W5	T	E	Doppio	0,837	0,670	0,50	0,50	130,0	115,0	0,800	1,200	-8,1	0,961	7,920
W6	T	F	Doppio	0,837	0,670	0,50	0,50	153,0	125,0	0,800	1,200	-8,1	1,292	9,240
W7	T	G	Doppio	0,837	0,670	0,50	0,50	130,0	100,0	0,800	1,200	-8,1	0,791	7,320
W8	T	H	Doppio	0,837	0,670	0,50	0,50	122,0	90,0	0,800	1,200	-8,1	0,630	6,600

Legenda simboli

ϵ	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	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: *Pavimentazione Sala teatrale ISOLATA*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica **0,221** W/m²K

Spessore **335** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **17,2** °C

Permeanza **25,055** 10⁻¹²kg/sm²Pa

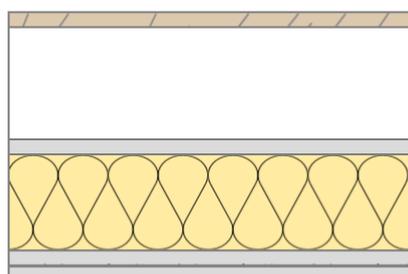
Massa superficiale
(con intonaci) **60** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **60** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,096** W/m²K

Fattore attenuazione **0,437** -

Sfasamento onda termica **-9,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Legno di quercia flusso perpend. alle fibre	20,00	0,2200	0,091	850	1,60	42
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	140,00	0,6306	0,222	-	-	-
3	OSB	18,00	0,1000	0,180	570	2,10	90
4	Board T3+	120,00	0,0360	3,333	100	1,03	0
5	OSB	18,00	0,1000	0,180	570	2,10	90
6	USB MICRO	0,50	0,2200	0,002	352	1,70	4545
7	OSB	18,00	0,1000	0,180	570	2,10	90
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimentazione Sala teatrale ISOLATA*

Codice: *P3*

- 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	-
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	-1,000
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: Volta in cannicciato - ISOLATA

Codice: S2

Trasmittanza termica **0,182** W/m²K

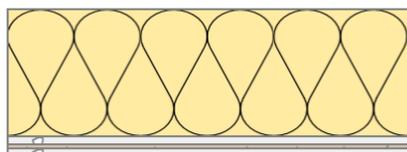
Spessore **190** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,3** °C

Permeanza **459,77**
0 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **52** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **12** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,147** W/m²K

Fattore attenuazione **0,809** -

Sfasamento onda termica **-4,7** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Isover Arena 31	160,00	0,0310	5,161	70	1,03	1
2	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
3	Fibra di legno	5,00	0,0430	0,116	170	2,00	5
4	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Volta in cannicciato - ISOLATA*

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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,694**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,957**

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: **A**

Codice: **W1**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,200	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,800	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,50	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,50	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,329	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		55,0	cm
Altezza		50,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	0,275	m ²
Area vetro	A_g	0,105	m ²
Area telaio	A_f	0,170	m ²
Fattore di forma	F_f	0,38	-
Perimetro vetro	L_g	1,300	m
Perimetro telaio	L_f	2,100	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,030	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M6 Parete esterna		
Trasmittanza termica	U	0,984	W/m ² K
Altezza	H_{sott}	185,0	cm
Area		1,02	m ²



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

Descrizione della finestra: **B**

Codice: **W2**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,800 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

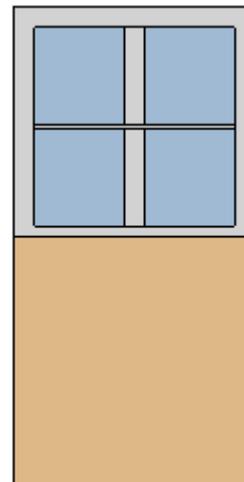
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,50 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,50 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,329 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	115,0 cm
Altezza	110,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 1,265 m ²
Area vetro	A_g 0,790 m ²
Area telaio	A_f 0,475 m ²
Fattore di forma	F_f 0,62 -
Perimetro vetro	L_g 7,120 m
Perimetro telaio	L_f 4,500 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 0,928 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Parete esterna
Trasmittanza termica	U 0,679 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 120,0 cm
Area	1,38 m ²

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

Descrizione della finestra: **C**

Codice: **W3**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,200	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,800	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,50	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,50	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,329	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		110,0	cm
Altezza		145,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,595	m ²
Area vetro	A_g	1,024	m ²
Area telaio	A_f	0,571	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	8,320	m
Perimetro telaio	L_f	5,100	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,849	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Parete esterna		
Trasmittanza termica	U	0,679	W/m ² K
Altezza	H_{sott}	300,0	cm
Area		3,30	m ²



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

Descrizione della finestra: **D**

Codice: **W4**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,200	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,800	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

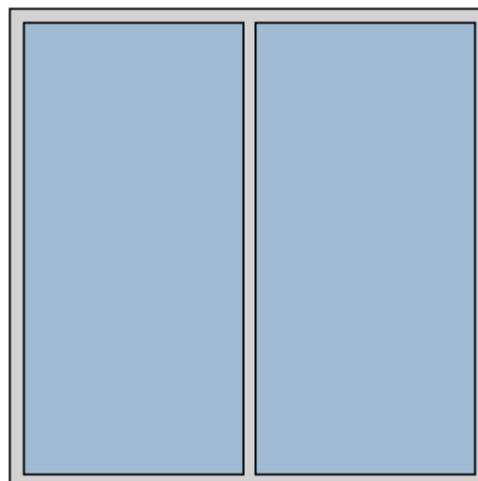
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,50	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,50	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,329	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		279,0	cm
Altezza		282,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	7,868	m ²
Area vetro	A_g	6,783	m ²
Area telaio	A_f	1,085	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	15,740	m
Perimetro telaio	L_f	11,220	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,200	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: **E**

Codice: **W5**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,800 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

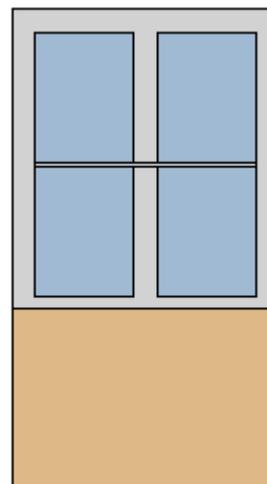
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,50 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,50 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,329 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	115,0 cm
Altezza	130,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 1,495 m ²
Area vetro	A_g 0,961 m ²
Area telaio	A_f 0,535 m ²
Fattore di forma	F_f 0,64 -
Perimetro vetro	L_g 7,920 m
Perimetro telaio	L_f 4,900 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,005 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Parete esterna
Trasmittanza termica	U 0,679 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 78,0 cm
Area	0,90 m ²

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

Descrizione della finestra: **F**

Codice: **W6**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,800 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

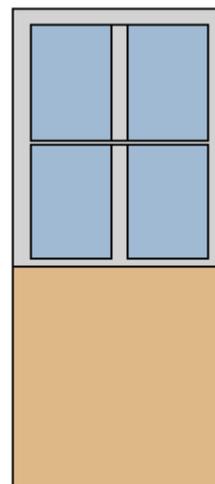
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0,50 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,50 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,329 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	125,0 cm
Altezza	153,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 1,913 m ²
Area vetro	A_g 1,292 m ²
Area telaio	A_f 0,620 m ²
Fattore di forma	F_f 0,68 -
Perimetro vetro	L_g 9,240 m
Perimetro telaio	L_f 5,560 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 0,960 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Parete esterna
Trasmittanza termica	U 0,679 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 131,0 cm
Area	1,64 m ²

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

Descrizione della finestra: **G**

Codice: **W7**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,200	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,800	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

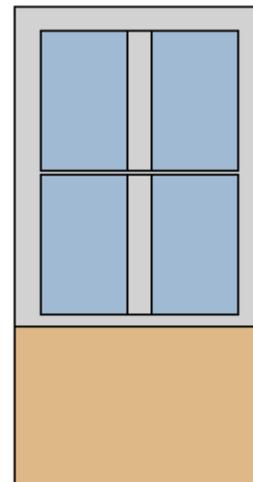
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,50	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,50	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,329	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		130,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,300	m ²
Area vetro	A_g	0,791	m ²
Area telaio	A_f	0,509	m ²
Fattore di forma	F_f	0,61	-
Perimetro vetro	L_g	7,320	m
Perimetro telaio	L_f	4,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,026	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Parete esterna		
Trasmittanza termica	U	0,679	W/m ² K
Altezza	H_{sott}	65,0	cm
Area		0,65	m ²

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

Descrizione della finestra: **H**

Codice: **W8**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,800 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

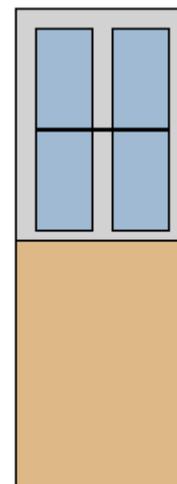
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0,50 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,50 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,329 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	90,0 cm
Altezza	122,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 1,098 m ²
Area vetro	A_g 0,630 m ²
Area telaio	A_f 0,468 m ²
Fattore di forma	F_f 0,57 -
Perimetro vetro	L_g 6,600 m
Perimetro telaio	L_f 4,240 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 0,931 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Parete esterna
Trasmittanza termica	U 0,679 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 130,0 cm
Area	1,17 m ²

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Vigone	
Provincia	Torino	
Altitudine s.l.m.	260	m
Gradi giorno	2643	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-8,1	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	771,39	m ²
Superficie esterna lorda	1866,36	m ²
Volume netto	2621,97	m ³
Volume lordo	3807,71	m ³
Rapporto S/V	0,49	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]	θe [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna	0,694	-8,1	384,19	8307	23,9
M2	T	Parete esterna	0,550	-8,1	128,81	2316	6,7
M3	G	Parete esterna controterra	0,511	-8,1	34,79	500	1,4
M4	T	Parete esterna	0,634	-8,1	64,41	1280	3,7
M5	U	Parete esterna	0,856	5,9	52,79	635	1,8
M6	T	Parete esterna	1,015	-8,1	49,56	1667	4,8
M7	T	IPE	5,876	-8,1	22,74	4130	11,9
M8	T	Parete esterna	1,250	-8,1	33,58	1397	4,0
M9	U	Parete esterna	0,856	5,9	49,75	599	1,7
M10	T	Porta esterna REI	0,544	-8,1	7,63	131	0,4
M11	T	Porta esterna legno	1,705	-8,1	6,90	364	1,0
M12	U	Parete CT	1,147	18,6	8,89	14	0,0
M13	U	Parete CT	1,517	18,6	9,95	21	0,1
P1	G	Pavimento su terreno	0,494	-8,1	182,88	2539	7,3
P3	U	Pavimentazione Sala teatrale ISOLATA	0,221	17,2	82,97	51	0,1
P4	U	Soletta su intercapedine	1,709	17,2	247,45	1188	3,4
S2	U	Volta in cannicciato - ISOLATA	0,182	-5,3	240,37	1104	3,2
S3	T	Copertura civile inclinata	1,623	-8,1	22,50	1134	3,3
S4	U	Soletta su non risc	2,246	-2,5	64,77	3271	9,4
S5	U	Soffitto fittizio	3,822	14,4	96,52	2073	6,0

Totale: **32722** **94,0**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θe [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	A	1,200	-8,1	1,37	46	0,1
W2	T	B	1,200	-8,1	1,27	47	0,1
W3	T	C	1,200	-8,1	1,60	54	0,2
W4	T	D	1,200	-8,1	62,96	2335	6,7
W5	T	E	1,200	-8,1	1,49	55	0,2
W6	T	F	1,200	-8,1	3,82	142	0,4
W7	T	G	1,200	-8,1	1,30	48	0,1
W8	T	H	1,200	-8,1	1,10	41	0,1

Totale: **2769** **8,0**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,098	197,13	-369	-1,1
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,138	415,43	1699	4,9
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,668	114,11	-2015	-5,8

Totale: **-684** **-2,0**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
S_{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L_{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	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	Parete esterna	0,694	-8,1	2,16	51	0,1
M2	Parete esterna	0,550	-8,1	35,03	650	1,9
M4	Parete esterna	0,634	-8,1	22,67	484	1,4
M6	Parete esterna	1,015	-8,1	44,48	1522	4,4
M8	Parete esterna	1,250	-8,1	28,51	1202	3,5
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,138	-8,1	64,08	298	0,9
Z4	R - Parete - Copertura	-0,668	-8,1	3,97	-89	-0,3

Totale: **4117** **11,8**

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	Parete esterna	0,694	-8,1	151,13	3388	9,7
M2	Parete esterna	0,550	-8,1	93,78	1666	4,8
M4	Parete esterna	0,634	-8,1	10,03	205	0,6
M10	Porta esterna REI	0,544	-8,1	5,00	88	0,3
S3	Copertura civile inclinata	1,623	-8,1	2,48	130	0,4
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,138	-8,1	121,12	539	1,5
Z4	R - Parete - Copertura	-0,668	-8,1	15,98	-345	-1,0

Totale: **5672** **16,3**

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	Parete esterna	0,694	-8,1	48,56	947	2,7
M4	Parete esterna	0,634	-8,1	18,89	336	1,0
M6	Parete esterna	1,015	-8,1	5,08	145	0,4
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,138	-8,1	45,60	177	0,5
Z4	R - Parete - Copertura	-0,668	-8,1	0,81	-15	0,0
W1	A	1,200	-8,1	1,37	46	0,1
W3	C	1,200	-8,1	1,60	54	0,2

Totale: **1689** **4,9**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna	0,694	-8,1	169,39	3632	10,4
M4	Parete esterna	0,634	-8,1	9,59	188	0,5
M7	IPE	5,876	-8,1	22,74	4130	11,9
M8	Parete esterna	1,250	-8,1	5,07	196	0,6

M10	Porta esterna REI	0,544	-8,1	2,00	34	0,1
M11	Porta esterna legno	1,705	-8,1	6,90	364	1,0
S3	Copertura civile inclinata	1,623	-8,1	20,02	1004	2,9
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,138	-8,1	137,09	584	1,7
Z4	R - Parete - Copertura	-0,668	-8,1	26,23	-541	-1,6
W2	B	1,200	-8,1	1,27	47	0,1
W4	D	1,200	-8,1	62,96	2335	6,7
W5	E	1,200	-8,1	1,49	55	0,2
W6	F	1,200	-8,1	3,82	142	0,4
W7	G	1,200	-8,1	1,30	48	0,1
W8	H	1,200	-8,1	1,10	41	0,1

Totale: **12258** **35,2**

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna	0,694	-8,1	12,94	290	0,8
M4	Parete esterna	0,634	-8,1	3,23	66	0,2
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,138	-8,1	8,06	36	0,1
Z4	R - Parete - Copertura	-0,668	-8,1	1,61	-35	-0,1

Totale: **357** **1,0**

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	0,494	-8,1	182,88	2539	7,3
P3	Pavimentazione Sala teatrale ISOLATA	0,221	17,2	82,97	51	0,1
P4	Soletta su intercapedine	1,709	17,2	247,45	1188	3,4
S2	Volta in canticciato - ISOLATA	0,182	-5,3	240,37	1104	3,2
S4	Soletta su non risc	2,246	-2,5	64,77	3271	9,4
S5	Soffitto fittizio	3,822	14,4	96,52	2073	6,0
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,098	-8,1	142,32	-252	-0,7
Z4	R - Parete - Copertura	-0,668	-8,1	50,39	-847	-2,4

Totale: **9126** **26,2**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M3	Parete esterna controterra	0,511	-8,1	34,79	500	1,4
M5	Parete esterna	0,856	5,9	52,79	635	1,8
M9	Parete esterna	0,856	5,9	49,75	599	1,7
M10	Porta esterna REI	0,544	-8,1	0,63	10	0,0
M12	Parete CT	1,147	18,6	8,89	14	0,0
M13	Parete CT	1,517	18,6	9,95	21	0,1
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,098	-8,1	54,81	-117	-0,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,138	-8,1	39,48	66	0,2
Z4	R - Parete - Copertura	-0,668	-8,1	15,12	-142	-0,4

Totale: **1586** **4,6**

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
Lung.	Lunghezza di un ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	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	Zona climatizzata	2622,0	96159

Totale **96159**

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	Zona climatizzata	771,39	22	16971

Totale: **16971**

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	Zona climatizzata	147936	147936

Totale **147936** **147936**

Legenda simboli

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

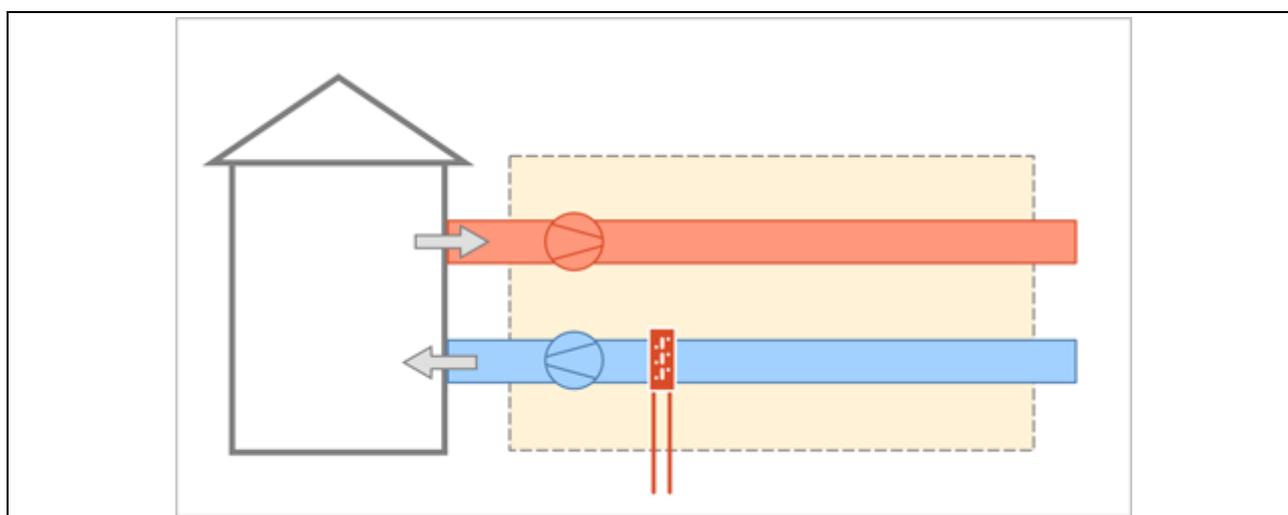
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Edificio : Teatro Baudi di Selve

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
Dispositivi presenti **Riscaldamento aria**



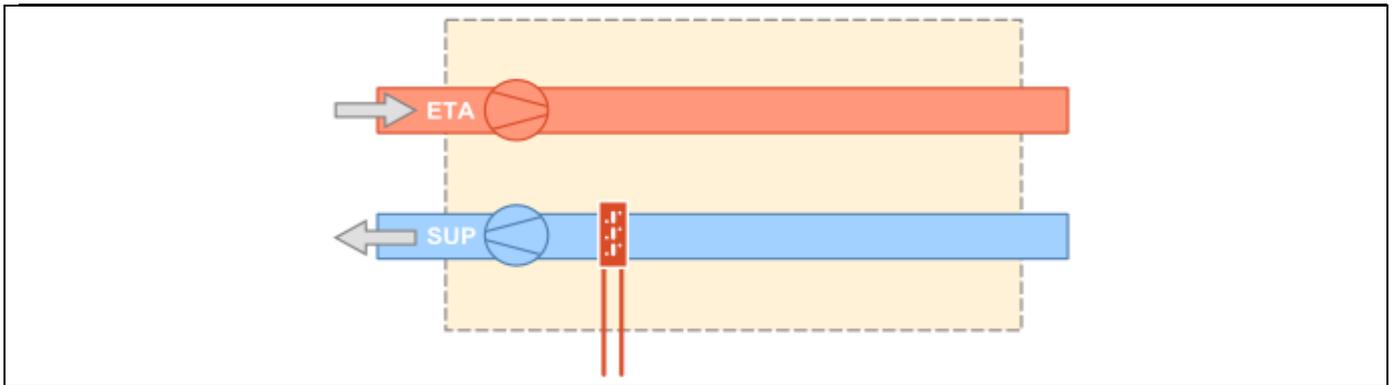
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	4	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	20,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	0,40	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	1,00	-

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	17	Platea	Immissione	6000,00	0,00	1735,65
1	25	Loggione	Estrazione	0,00	7500,00	2598,54
Totale				6000,00	7500,00	4334,19

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	521	W
Portata del condotto	7500,00	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	667	W
Portata del condotto	6000,00	m ³ /h

Edificio : Teatro Baudi di Selve

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	95,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	93,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	60,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	59,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	69,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	67,8	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]

Teleriscaldamento	96,9	60,0	59,0
--------------------------	-------------	-------------	-------------

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

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete interna
Potenza nominale dei corpi scaldanti	285936 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

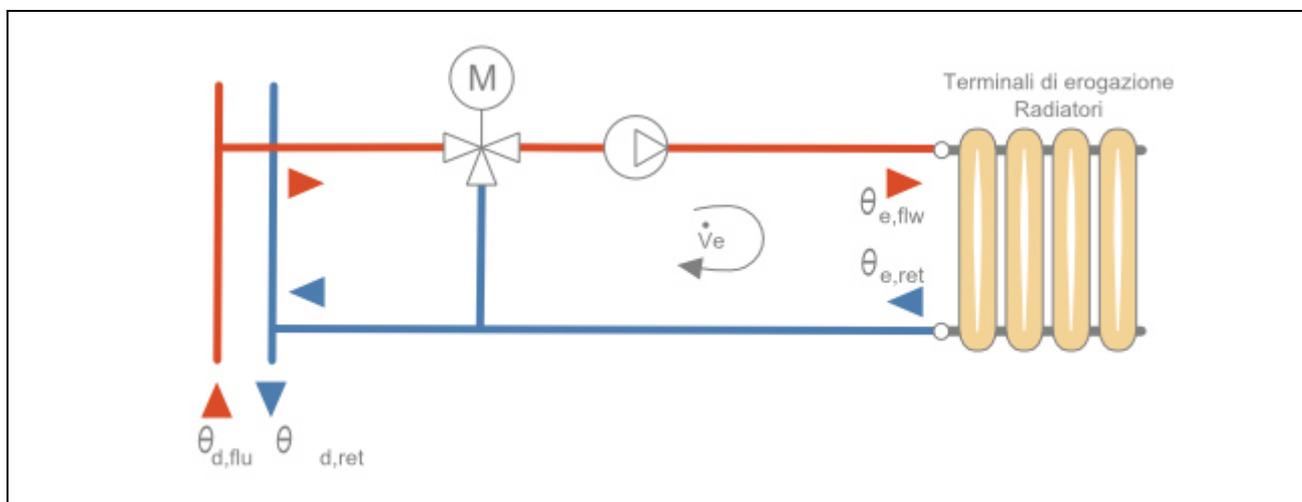
Tipo	Solo di zona
Caratteristiche	On off
Rendimento di regolazione	93,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Analitico
Descrizione rete	Risc
Coefficiente di recupero	0,95
Fabbisogni elettrici	0 W
Fattore di recupero termico	0,85
Rendimento di distribuzione utenza	99,00 %

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF, valvola a due vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %

ΔT nominale lato aria	50,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	20,0	°C
Portata nominale	13533,98	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Sovratemperatura di mandata	10,0	°C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	°C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	33,1	35,0	31,3
novembre	30	35,4	37,6	33,1
dicembre	31	37,3	40,0	34,7
gennaio	31	37,9	40,7	35,2
febbraio	28	37,0	39,5	34,4
marzo	31	34,3	36,4	32,2
aprile	15	32,6	34,4	30,9

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:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	38,8	40,0	37,6
novembre	30	40,8	42,6	39,0
dicembre	31	42,6	45,0	40,2
gennaio	31	43,1	45,7	40,5
febbraio	28	42,2	44,5	39,9
marzo	31	39,9	41,4	38,3
aprile	15	38,4	39,4	37,4

Legenda simboli

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e ventilazione
Tipo di generatore	Teleriscaldamento
Metodo di calcolo	-

Descrizione

Potenza utile nominale	Φ_{ss}	275,00	kW
Temperatura media del fluido	$\theta_{ss,w,avg}$	45,0	°C
Percentuale di perdita della sottostazione	$P'_{ss,env}$	0,8	%
Temperatura media del fluido	$\theta_{ss,w,rif}$	45,0	°C (valore di riferimento)
Temperatura ambiente di installazione	$\theta_{ss,a,rif}$	20,0	°C (valore di riferimento)

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Centrale termica		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,30	-

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,1	8,0	13,2	16,8	22,9	27,0	28,5	27,5	24,0	17,2	11,7	7,5

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica ausiliari	$W_{aux,gn}$	1855	W
-----------------------------	--------------	-------------	---

Vettore energetico:

Tipo	Teleriscaldamento		
Potere calorifico inferiore	H_i	1,000	kWh/kWh _t
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,500	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,500	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,3000	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico

Edificio : Teatro Baudi di Selve

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh]	$Q_{wv,aux,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]
gennaio	31	469	0	469	481	0	20	0	0
febbraio	28	381	0	381	392	0	19	0	0
marzo	31	293	0	293	305	0	25	0	0
aprile	15	98	0	98	104	0	13	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	106	0	106	111	0	12	0	0
novembre	30	319	0	319	330	0	21	0	0
dicembre	31	434	0	434	446	0	20	0	0
TOTALI	183	2100	0	2100	2168	0	132	0	0

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento

$Q_{H,risc,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per il preriscaldamento dell'aria
$Q_{H,um,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per umidificazione
$Q_{H,risc,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,risc,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{H,risc,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,risc,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione
$Q_{WV,aux,el}$	Fabbisogno elettrico ugelli
$Q_{H,um,el}$	Fabbisogno elettrico umidificazione con immissione di vapore

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%]
gennaio	31	-	61,6	60,9
febbraio	28	-	61,0	60,1
marzo	31	-	58,0	56,7
aprile	15	-	54,1	52,3
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	-	55,5	53,9
novembre	30	-	59,5	58,4
dicembre	31	-	61,3	60,4

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,risc,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	481	20	761	770
febbraio	28	392	19	624	633
marzo	31	305	25	505	516
aprile	15	104	13	182	188
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	111	12	191	197
novembre	30	330	21	537	547
dicembre	31	446	20	708	718
TOTALI	183	2168	132	3508	3570

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Teatro Baudi di Selve

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	35986	28176	27697	27697	27697	27697	31399	32198
febbraio	28	28338	21992	21602	21602	21602	21602	24494	25180
marzo	31	19369	14493	14190	14190	14190	14190	16102	16754
aprile	15	6172	4379	4267	4267	4267	4267	4848	5127
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	7829	5743	5612	5612	5612	5612	6373	6686
novembre	30	22949	17629	17300	17300	17300	17300	19624	20285
dicembre	31	33073	25841	25397	25397	25397	25397	28794	29565
TOTALI	183	153716	118253	116066	116066	116066	116066	131634	135795

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	1360
febbraio	28	0	0	0	1227
marzo	31	0	0	0	1355
aprile	15	0	0	0	655
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	744
novembre	30	0	0	0	1314
dicembre	31	0	0	0	1360
TOTALI	183	0	0	0	8016

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	93,0	99,8	100,0	100,0	61,6	60,9	69,6	68,7
febbraio	28	93,0	99,8	100,0	100,0	61,0	60,1	69,5	68,5
marzo	31	93,0	99,7	100,0	100,0	58,0	56,7	68,5	67,0
aprile	15	93,0	99,6	100,0	100,0	54,1	52,3	67,5	65,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	93,0	99,7	100,0	100,0	55,5	53,9	67,1	65,1
novembre	30	93,0	99,8	100,0	100,0	59,5	58,4	68,5	67,2
dicembre	31	93,0	99,8	100,0	100,0	61,3	60,4	69,3	68,4

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	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 - Teleriscaldamento

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 _t]
gennaio	31	31868	32679	97,5	61,6	60,9	32679
febbraio	28	24874	25572	97,3	61,0	60,1	25572
marzo	31	16395	17058	96,1	58,0	56,7	17058
aprile	15	4946	5231	94,6	54,1	52,3	5231
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	6479	6797	95,3	55,5	53,9	6797
novembre	30	19943	20615	96,7	59,5	58,4	20615
dicembre	31	29228	30011	97,4	61,3	60,4	30011

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,156
febbraio	28	0,135
marzo	31	0,080
aprile	15	0,050
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-

ottobre	17	0,058
novembre	30	0,101
dicembre	31	0,143

Legenda simboli

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

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	32198	1360	50949	51588
febbraio	28	25180	1227	40164	40741
marzo	31	16754	1355	27774	28411
aprile	15	5127	655	8967	9274
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	6686	744	11481	11831
novembre	30	20285	1314	32990	33608
dicembre	31	29565	1360	46999	47638
TOTALI	183	135795	8016	219323	223090

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 impianto idronico e aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	32679	1380	51710	52358
febbraio	28	25572	1247	40788	41374
marzo	31	17058	1380	28279	28927
aprile	15	5231	668	9149	9462
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	6797	757	11672	12028
novembre	30	20615	1336	33527	34155
dicembre	31	30011	1380	47707	48356
TOTALI	183	137963	8147	222831	226660

Legenda simboli

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Teatro Baudi di Selve	DPR 412/93	E.4 (1)	Superficie utile	771,39	m ²
---	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	222831	3829	226660	288,87	4,96	293,83
Acqua calda sanitaria	8178	1971	10149	10,60	2,56	13,16
Ventilazione	338	82	420	0,44	0,11	0,54
Illuminazione	13515	3257	16773	17,52	4,22	21,74
TOTALE	244862	9139	254001	317,43	11,85	329,28

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Teleriscaldamento	137963	kWh/anno	41389	Riscaldamento
Energia elettrica	19445	kWhel/anno	8945	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.4 (1)	Superficie utile	771,39	m ²
-----------------------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	222831	3829	226660	288,87	4,96	293,83
Acqua calda sanitaria	8178	1971	10149	10,60	2,56	13,16
Ventilazione	338	82	420	0,44	0,11	0,54
Illuminazione	13515	3257	16773	17,52	4,22	21,74
TOTALE	244862	9139	254001	317,43	11,85	329,28

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Teleriscaldamento	137963	kWh/anno	41389	Riscaldamento
Energia elettrica	19445	kWhel/anno	8945	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione