



PROVINCIA DI
VERCELLI

EX PRESIDIO OSPEDALIERO DI BORGOSIESIA
VIA PANACEA CANTONE
INTERVENTO PER INSEDIAMENTO UFFICI INPS
PROGETTO ESECUTIVO

Committente: Comune di Borgosesia
Piazza Martiri
13011 - Borgosesia (VC)

Edificio: Via Panacea Cantone - 13011 - Borgosesia (VC)

Parte dell'opera: Impianti meccanici - Climatizzazione e ACS

Elaborato: Risultati dei calcoli energetici



COMUNE DI
BORGOSIESIA

Tavola:

Termo 2

Commessa:

SOC_887

Il progettista incaricato:

Dott. Ing. FLAVIO PASTORELLI

Fraz. Ponzzone n. 186 - 13835 - Valdilana (BI)

CF: PST FLV 77D11 B041Z - P. IVA: 02451830026

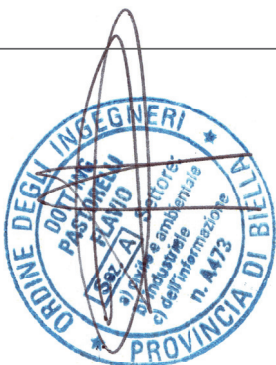
Iscrizione n° A473 Ingegneri provincia di Biella

Iscrizione n° BI00473100113 agli elenchi del M.I di cui al D.Lgs 139/06 e ss.mm.ii.

Email: info@flaviopastorelli.it - pec: info@pec.flaviopastorelli.it

Cellulare: 340 3900513

Il tecnico:



Data:

21/10/2019

Rev.:

000

Scala:

NA

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

EDIFICIO	<i>Ex presidio ospedaliero di Borgosesia</i>
INDIRIZZO	<i>Via Panacea Cantone</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Borgosesia</i>
INDIRIZZO	<i>Piazza Martiri, 1 - 13011 - Borgosesia (VC)</i>
COMUNE	<i>Borgosesia</i>

Rif. ***Insedimento uffici INPS - Borgosesia.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 9.19.15

PASTORELLI ING. FLAVIO
FRAZIONE PONZONE, 186 - 13835 - VALDILANA (BI)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>Si</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	Borgosesia		
Provincia	Vercelli		
Altitudine s.l.m.		354	m
Latitudine nord	45° 42'	Longitudine est	8° 16'
Gradi giorno DPR 412/93		2765	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Biella
per dati estivi	Verbania

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Non definito	
Distanza dal mare	> 40	km
Velocità media del vento	1,6	m/s
Velocità massima del vento	3,2	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-8,6	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	30,0	°C
Temperatura esterna bulbo umido	21,5	°C
Umidità relativa	48,0	%
Escursione termica giornaliera	10	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,9	2,5	7,7	11,5	16,5	20,3	21,8	20,9	16,0	11,5	5,1	0,7

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **275** W/m²

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pareti esterne da 70*

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,926** W/m²K

Spessore **690** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,6** °C

Permeanza **30,912** 10⁻¹²kg/sm²Pa

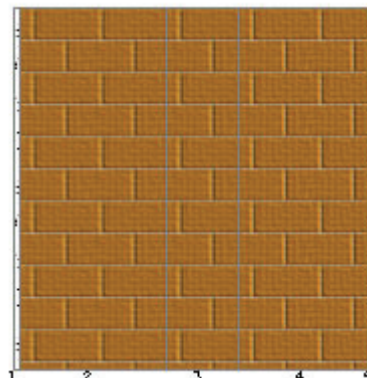
Massa superficiale
(con intonaci) **1242** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1206** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,018** W/m²K

Fattore attenuazione **0,020** -

Sfasamento onda termica **-22,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	280,00	0,778	0,360	1800	0,84	9
3	Mattone pieno	140,00	0,778	0,180	1800	0,84	9
4	Mattone pieno	250,00	0,781	0,320	1800	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-	-	-

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: *Pareti esterne da 70*

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

Mese critico *novembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,713*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,787*

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: *Pareti da 10 verso freddi*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **1,779** W/m²K

Spessore **100** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **8,6** °C

Permeanza **170,18**
4 10⁻¹²kg/sm²Pa

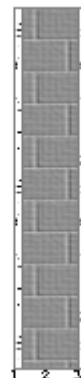
Massa superficiale
(con intonaci) **102** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **66** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,558** W/m²K

Fattore attenuazione **0,876** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
2	FORATO 8x25x25	80,00	0,286	0,280	825	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
-	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: *Pareti da 10 verso freddi*

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

Mese critico *novembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,284*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,688*

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: *Pareti da 70 verso freddi*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,876** W/m²K

Spessore **690** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **8,6** °C

Permeanza **30,912** 10⁻¹²kg/sm²Pa

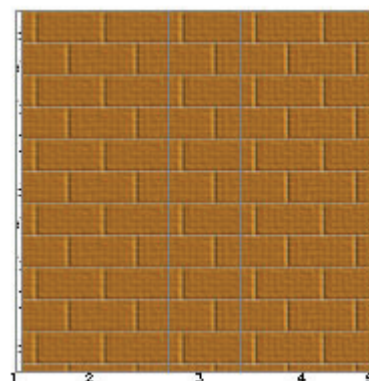
Massa superficiale
(con intonaci) **1242** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1206** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,014** W/m²K

Fattore attenuazione **0,016** -

Sfasamento onda termica **-22,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	280,00	0,778	0,360	1800	0,84	9
3	Mattone pieno	140,00	0,778	0,180	1800	0,84	9
4	Mattone pieno	250,00	0,781	0,320	1800	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

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: *Pareti da 70 verso freddi*

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,284**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,819**

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.

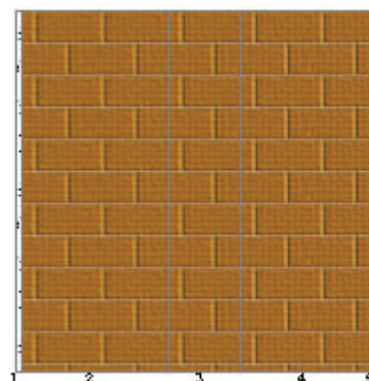
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Nicchie finestre*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	0,926	W/m ² K
Spessore	690	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,6	°C
Permeanza	30,912	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1242	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1206	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,018	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,020	-
Sfasamento onda termica	-22,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	280,00	0,778	0,360	1800	0,84	9
3	Mattone pieno	140,00	0,778	0,180	1800	0,84	9
4	Mattone pieno	250,00	0,781	0,320	1800	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-	-	-

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: *Nicchie finestre*

Codice: *M4*

- ☒ 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 $f_{RSI,max}$ *0,713*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,787*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

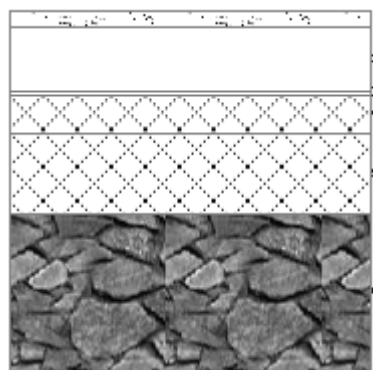
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	1,166	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,323	W/m ² K
Spessore	680	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,6	°C
Permeanza	9,606	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1064	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1064	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,078	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,241	-
Sfasamento onda termica	-15,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Silicato di calcio + Linoleum	30,00	1,600	0,019	1500	1,00	7
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	120,00	0,543	0,221	-	-	-
3	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
4	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	150,00	2,150	0,070	2400	0,88	100
6	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,200	0,250	1700	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	-

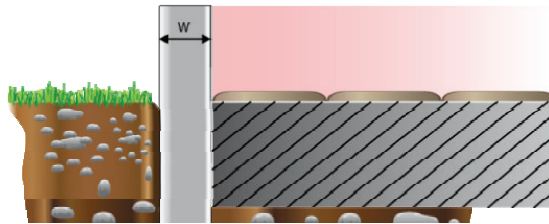
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno

Codice: **P1**

Area del pavimento	197,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	60,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	690 mm
Conduttività termica del terreno	1,50 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: *P1*

- [x] 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 ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	<i>Positiva</i>
Mese critico	<i>aprile</i>
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	<i>0,572</i>
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	<i>0,733</i>
Umidità relativa superficiale accettabile	<i>80</i> %

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

Verifica condensa interstiziale	<i>Negativa</i>
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	<i>517</i> g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	<i>0</i> g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	<i>Negativa</i>
Mese con massima condensa accumulata	<i>agosto</i>
L'evaporazione a fine stagione è	<i>Parziale</i>

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano con controsoffitto*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **1,234** W/m²K

Spessore **1328** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **8,6** °C

Permeanza **20,736** 10⁻¹²kg/sm²Pa

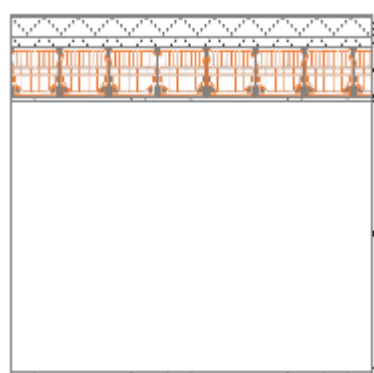
Massa superficiale
(con intonaci) **478** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **443** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,278** W/m²K

Fattore attenuazione **0,225** -

Sfasamento onda termica **-10,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	1000,00	6,250	0,160	-	-	-
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	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: *Soletta interpiano con controsoffitto*

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 *novembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,284*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,775*

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: *Soletta interpiano senza controsoffitto*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **1,666** W/m²K

Spessore **315** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **8,6** °C

Permeanza **21,030** 10⁻¹²kg/sm²Pa

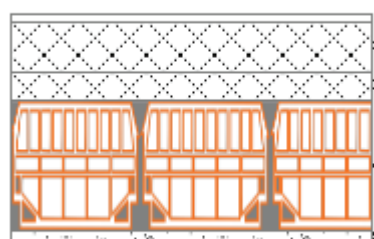
Massa superficiale
(con intonaci) **467** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **443** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,531** W/m²K

Fattore attenuazione **0,319** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	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: *Soletta interpiano senza controsoffitto*

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 $f_{RSI,max}$ *0,284*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,722*

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: *F1 - 90+30x210 - Legno 68 mm - Vetri doppi bassi emissivi - Senza chiusure*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,631 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,200 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

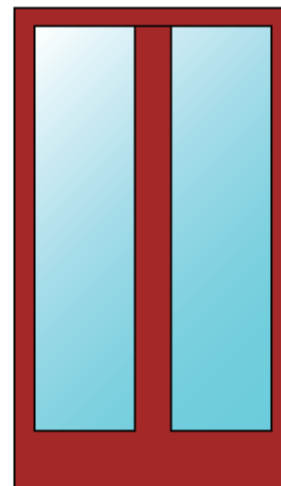
Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza	210,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,60 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 2,520 m ²
Area vetro	A_g 1,575 m ²
Area telaio	A_f 0,945 m ²
Fattore di forma	F_f 0,63 -
Perimetro vetro	L_g 8,860 m
Perimetro telaio	L_f 6,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,116 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,185 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,60 m

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

Descrizione della finestra: *F2 - 120x310+100 - Legno 68 mm - Vetri doppi
bassi emissivi - Senza chiusure*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,610 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,200 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

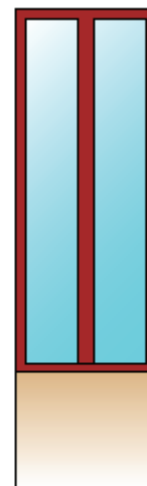
Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza	310,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,60 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 3,720 m ²
Area vetro	A_g 2,617 m ²
Area telaio	A_f 1,103 m ²
Fattore di forma	F_f 0,70 -
Perimetro vetro	L_g 13,540 m
Perimetro telaio	L_f 8,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,766 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M4 Nicchie finestre
Trasmittanza termica	U 0,926 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 100,0 cm
Area	1,20 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,185 W/mK

Lunghezza perimetrale **8,60** m

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

Descrizione della finestra: *F3 - 150x310+100 - Legno 68 mm - Vetri doppi
bassi emissivi - Senza chiusure*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,542 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,200 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

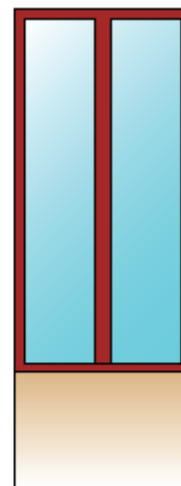
Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	150,0 cm
Altezza	310,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,60 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 4,650 m ²
Area vetro	A_g 3,499 m ²
Area telaio	A_f 1,151 m ²
Fattore di forma	F_f 0,75 -
Perimetro vetro	L_g 14,140 m
Perimetro telaio	L_f 9,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,669 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M4 Nicchie finestre
Trasmittanza termica	U 0,926 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 100,0 cm
Area	1,50 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,185 W/mK

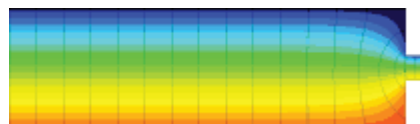
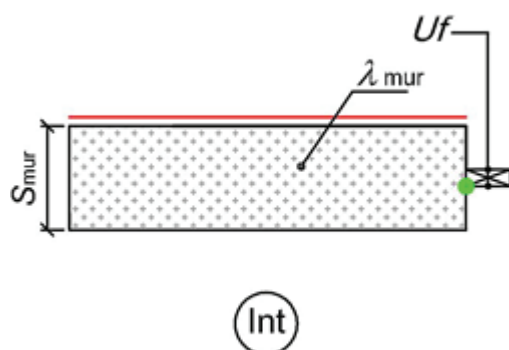
Lunghezza perimetrale **9,20** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z1

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,185 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,185 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,601 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W10 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto in mezzeria Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,185 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	1,60000002 384186	W/m²K
Spessore muro	S_{mur}	500,0	mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,778	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004 kg/m³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %			

Condizioni esterne:

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	11,5	16,6	15,8	POSITIVA
novembre	20,0	5,1	14,1	13,4	POSITIVA
dicembre	20,0	0,7	12,3	10,9	POSITIVA
gennaio	20,0	0,9	12,4	11,1	POSITIVA
febbraio	20,0	2,5	13,0	10,9	POSITIVA
marzo	20,0	7,7	15,1	9,9	POSITIVA
aprile	20,0	11,5	16,6	13,3	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

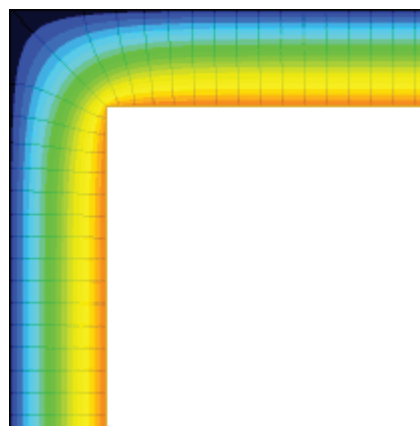
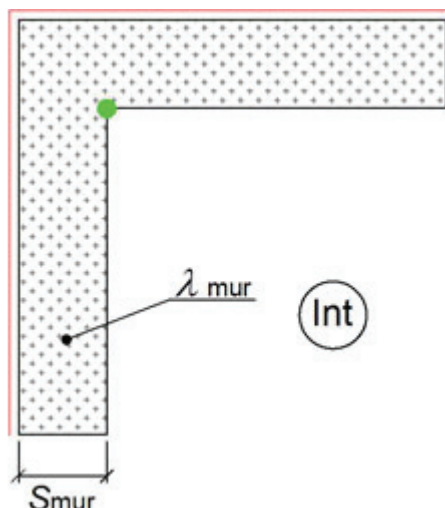
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: **Z2**

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,482 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,965 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,599 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **C4 - Giunto tre due pareti con isolamento ripartito (sporgente)**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = -0,965 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	500,0 mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,770 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004 kg/m ³	Condizioni esterne:	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C				
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %				

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	11,5	16,6	15,8	POSITIVA
novembre	20,0	5,1	14,0	13,4	POSITIVA
dicembre	20,0	0,7	12,3	10,9	POSITIVA
gennaio	20,0	0,9	12,3	11,1	POSITIVA
febbraio	20,0	2,5	13,0	10,9	POSITIVA
marzo	20,0	7,7	15,1	9,9	POSITIVA
aprile	20,0	11,5	16,6	13,3	POSITIVA

Legenda simboli

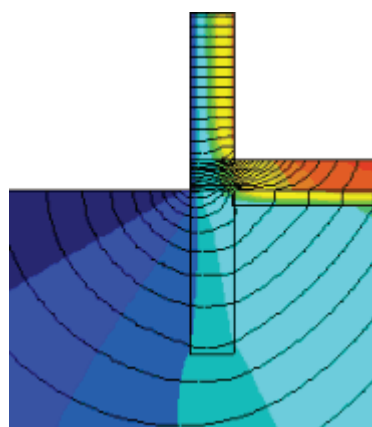
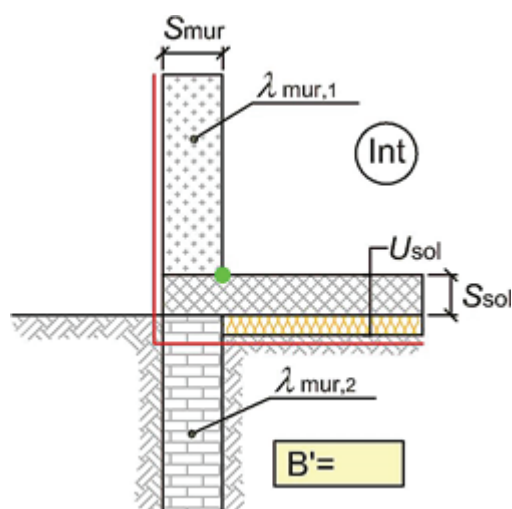
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio controterra*

Codice: *Z3*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,023	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,046	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,609	-
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i>	
Note	<i>GF4 - Giunto parete con isolamento ripartito - solaio controterra con isolamento all'intradosso</i>	
	<i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,046 W/mK.</i>	



Caratteristiche

Conduttività termica muro 2	$\lambda_{mur,2}$	0,900	W/mK
Dimensione caratteristica del pavimento	B'	6,57	m
Spessore solaio	S_{sol}	220,0	mm
Spessore muro	S_{mur}	500,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U_{sol}	0,323	W/m ² K
Conduttività termica muro 1	$\lambda_{mur,1}$	0,926	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

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

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	13,6	17,5	15,8	POSITIVA
novembre	20,0	11,4	16,6	13,4	POSITIVA
dicembre	20,0	8,2	15,4	10,9	POSITIVA
gennaio	20,0	6,0	14,5	11,1	POSITIVA
febbraio	20,0	6,1	14,6	10,9	POSITIVA
marzo	20,0	6,9	14,9	9,9	POSITIVA
aprile	20,0	9,5	15,9	13,3	POSITIVA

Legenda simboli

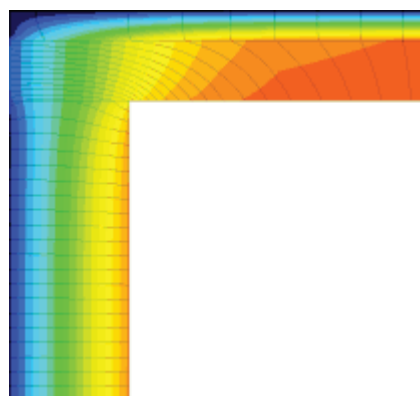
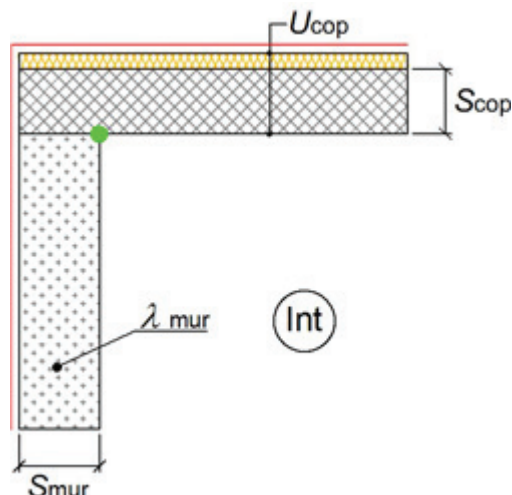
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z4

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,105 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,210 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,599 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R4 - Giunto parete con isolamento ripartito - copertura isolata esternamente Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = -0,210 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	220,0 mm
Spessore muro	Smur	500,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,700 W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,770 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004 kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	11,5	16,6	15,8	POSITIVA
novembre	20,0	5,1	14,0	13,4	POSITIVA
dicembre	20,0	0,7	12,3	10,9	POSITIVA
gennaio	20,0	0,9	12,3	11,1	POSITIVA
febbraio	20,0	2,5	13,0	10,9	POSITIVA
marzo	20,0	7,7	15,1	9,9	POSITIVA
aprile	20,0	11,5	16,6	13,3	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

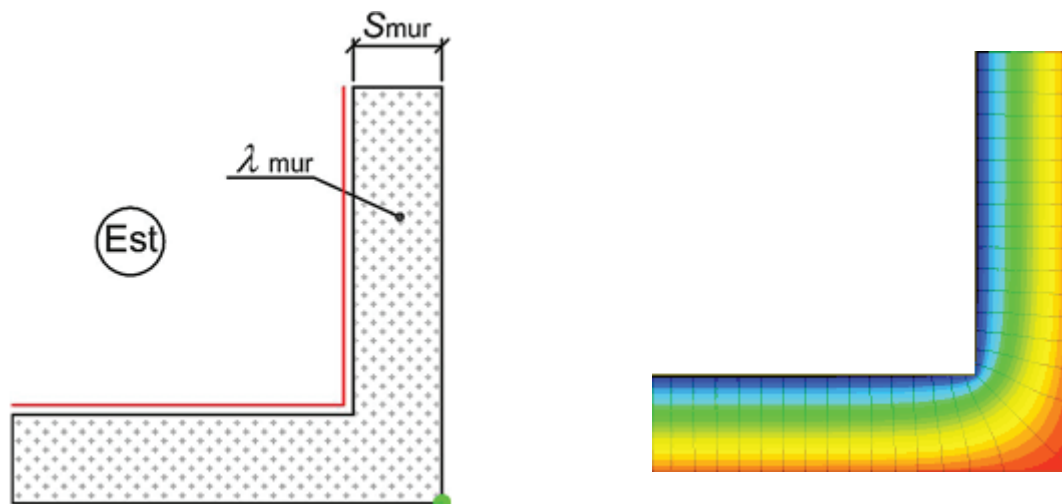
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: **Z5**

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,180 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,361 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,754 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **C8 - Giunto tre due pareti con isolamento ripartito (rientrante)**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,361 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	S_{mur}	500,0 mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,770 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004 kg/m ³	Condizioni esterne:	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C				
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %				

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	11,5	17,9	15,8	POSITIVA
novembre	20,0	5,1	16,3	13,4	POSITIVA
dicembre	20,0	0,7	15,3	10,9	POSITIVA
gennaio	20,0	0,9	15,3	11,1	POSITIVA
febbraio	20,0	2,5	15,7	10,9	POSITIVA
marzo	20,0	7,7	17,0	9,9	POSITIVA
aprile	20,0	11,5	17,9	13,3	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	Borgosesia	
Provincia	Vercelli	
Altitudine s.l.m.	354	m
Gradi giorno	2765	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-8,6	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	173,08	m ²
Superficie esterna lorda	807,11	m ²
Volume netto	552,66	m ³
Volume lordo	1202,00	m ³
Rapporto S/V	0,67	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,15	-

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	



RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,15 -

Zona 1 - Zona VRF fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Ingresso/attesa	20,0	1,66	1552	2109	0	3661	4210
3	Ufficio 1	20,0	0,83	1937	539	0	2475	2847
4	Ufficio 2	20,0	0,83	1617	574	0	2191	2520
5	Ufficio 3	20,0	0,83	2485	582	0	3066	3526
6	Archivio	20,0	0,62	1273	50	0	1323	1522
7	Locale server	20,0	0,42	464	123	0	586	674
Totale:				9328	3976	0	13304	15299

Zona 2 - Zona radiatori elettrici fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Wc pubblico	20,0	8,00	653	1812	0	2465	2835
2	Antibagno dipendenti	20,0	8,00	492	2185	0	2677	3079
3	WC dipendenti 1	20,0	8,00	504	769	0	1273	1464
4	WC dipendenti 2	20,0	8,00	874	778	0	1652	1900
5	Ripostiglio	20,0	0,83	360	130	0	490	563
Totale:				2883	5674	0	8557	9841
Totale Edificio:				12211	9649	0	21861	25140

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,15 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Zona VRF	968,48	463,53	143,37	191,45	611,59	0,63
2	Zona radiatori elettrici	233,53	89,13	29,71	46,64	195,52	0,84
Totale:		1202,00	552,66	173,08	238,09	807,11	0,67

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Zona VRF	9328	3976	0	13304	15299
2	Zona radiatori elettrici	2883	5674	0	8557	9841
Totale:		12211	9649	0	21861	25140

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località	Borgosesia
Provincia	Vercelli
Altitudine s.l.m.	354 m
Gradi giorno	2765
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-8,6 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Zona 1 : Zona VRF

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,9	2,5	7,7	10,6	-	-	-	-	-	9,8	5,1	0,7
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	143,37 m ²
Superficie esterna lorda	611,59 m ²
Volume netto	463,53 m ³
Volume lordo	968,48 m ³
Rapporto S/V	0,63 m ⁻¹

Zona 2 : Zona radiatori elettrici

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,9	2,5	7,7	10,6	-	-	-	-	-	9,8	5,1	0,7
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<i>29,71</i>	m ²
Superficie esterna lorda	<i>195,52</i>	m ²
Volume netto	<i>89,13</i>	m ³
Volume lordo	<i>233,53</i>	m ³
Rapporto S/V	<i>0,84</i>	m ⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Zona VRF

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	611,59	m ²
Superficie utile	143,37	m ²	Volume lordo	968,48	m ³
Volume netto	463,53	m ³	Rapporto S/V	0,63	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	611,59	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	1220	35	378	1633	0	351	351	68,0	1,000	1282
Novembre	3313	72	980	4365	0	619	619	68,0	1,000	3746
Dicembre	4483	92	1311	5886	0	640	640	68,0	1,000	5246
Gennaio	4393	89	1298	5780	0	640	640	68,0	1,000	5140
Febbraio	3585	88	1074	4746	0	578	578	68,0	1,000	4168
Marzo	2656	128	836	3620	0	640	640	68,0	1,000	2980
Aprile	964	47	308	1319	0	310	310	68,0	1,000	1010
Totali	20614	550	6185	27349	0	3778	3778			23571

Zona 2 : Zona radiatori elettrici

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	195,52	m ²
Superficie utile	29,71	m ²	Volume lordo	233,53	m ³
Volume netto	89,13	m ³	Rapporto S/V	0,84	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	195,52	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	358	19	75	452	0	73	73	80,2	1,000	379
Novembre	975	39	195	1209	0	128	128	80,2	1,000	1081
Dicembre	1321	49	261	1631	0	133	133	80,2	1,000	1498
Gennaio	1297	47	258	1603	0	133	133	80,2	1,000	1470
Febbraio	1056	47	214	1317	0	120	120	80,2	1,000	1197
Marzo	778	68	166	1013	0	133	133	80,2	1,000	881
Aprile	270	25	61	357	0	64	64	80,2	1,000	292
Totali	6056	294	1231	7581	0	783	783			6798

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località	Borgosesia
Provincia	Vercelli
Altitudine s.l.m.	354 m
Gradi giorno	2765
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-8,6 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Zona 1 : Zona VRF

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	-	-	-	-	-	-	21,8	-	-	-	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 14 luglio al 15 luglio
Durata della stagione	2 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	143,37 m ²
Superficie esterna lorda	611,59 m ²
Volume netto	463,53 m ³
Volume lordo	968,48 m ³
Rapporto S/V	0,63 m ⁻¹

Zona 2 : Zona radiatori elettrici

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,9	2,5	7,7	11,5	16,5	20,3	21,8	20,9	16,0	11,5	5,1	0,7
N° giorni	-	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>			
Stagione di calcolo	<i>Reale</i>	dal	<i>01 gennaio</i>	al <i>31 dicembre</i>
Durata della stagione	<i>365</i>	giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<i>29,71</i>	m ²
Superficie esterna lorda	<i>195,52</i>	m ²
Volume netto	<i>89,13</i>	m ³
Volume lordo	<i>233,53</i>	m ³
Rapporto S/V	<i>0,84</i>	m ⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Zona VRF

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	611,59	m ²
Superficie utile	143,37	m ²	Volume lordo	968,48	m ³
Volume netto	463,53	m ³	Rapporto S/V	0,63	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	611,59	m ²

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]	τ [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Luglio	46	7	19	71	0	41	41	68,0	0,583	0
Totali	46	7	19	71	0	41	41			0

Zona 2 : Zona radiatori elettrici

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	195,52	m ²
Superficie utile	29,71	m ²	Volume lordo	233,53	m ³
Volume netto	89,13	m ³	Rapporto S/V	0,84	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	195,52	m ²

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]	τ [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Gennaio	1715	47	340	2102	0	133	133	80,2	0,063	0
Febbraio	1433	47	287	1767	0	120	120	80,2	0,068	0
Marzo	1196	68	248	1512	0	133	133	80,2	0,088	0
Aprile	886	54	190	1131	0	128	128	80,2	0,114	0
Maggio	530	51	129	710	0	133	133	80,2	0,187	0
Giugno	231	56	75	361	0	128	128	80,2	0,356	0
Luglio	137	55	57	249	0	133	133	80,2	0,532	0
Agosto	229	50	69	348	0	133	133	80,2	0,381	0
Settembre	595	35	131	760	0	128	128	80,2	0,169	0
Ottobre	956	41	196	1193	0	133	133	80,2	0,111	0
Novembre	1380	39	274	1692	0	128	128	80,2	0,076	0
Dicembre	1738	49	342	2129	0	133	133	80,2	0,062	0
Totali	11027	591	2336	13954	0	1562	1562			0

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
τ	Costante di tempo
η _{u, c}	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

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

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Zona VRF

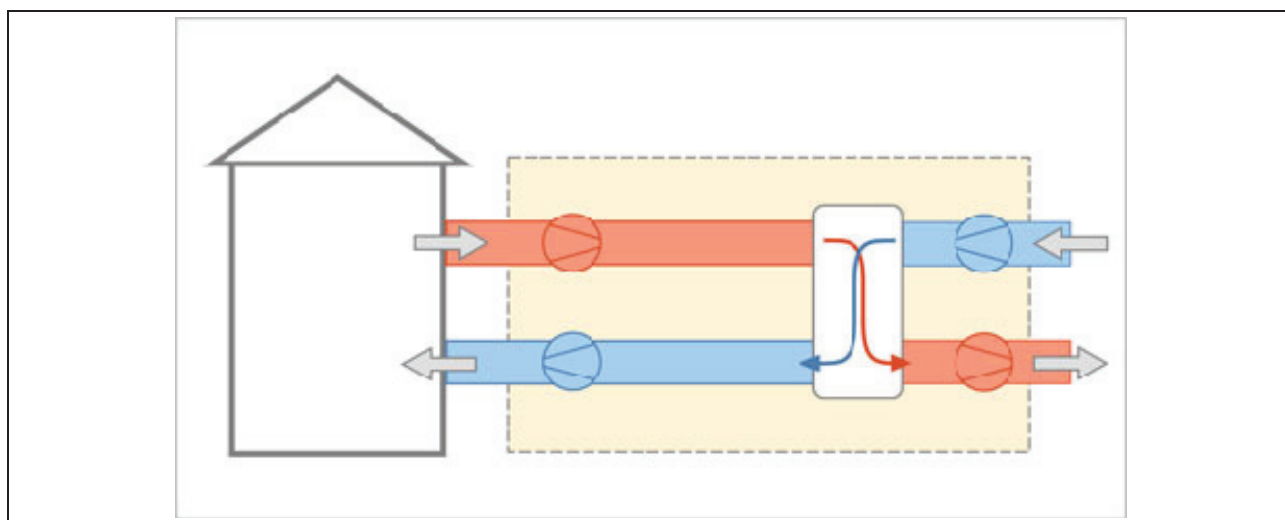
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore



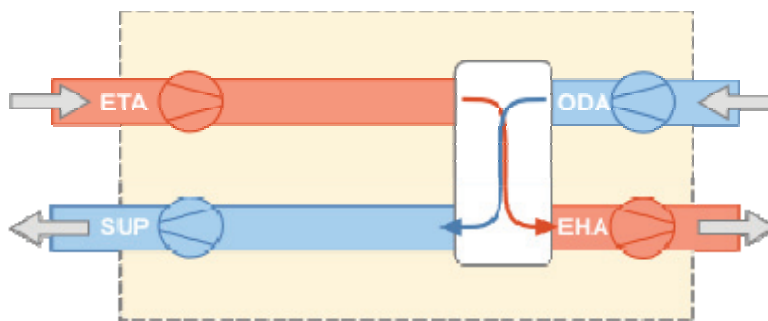
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

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	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	h_f	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	0,90	-

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]
<u>1</u>	<u>6</u>	<u>Archivio</u>	<u>Estrazione + Immissione</u>	<u>52,61</u>	<u>52,61</u>	<u>52,61</u>
Totale				52,61	52,61	52,61

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	31	W
Portata del condotto	52,61	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	31	W
Portata del condotto	52,61	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	31	W
Portata del condotto	52,61	m ³ /h

Zona 1 : Zona VRF

Modalità di funzionamento

Zona VRF

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	93,4	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	124,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	62,9	%

Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	107,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	54,9	%

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	251,0	122,5	61,9

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

Zona VRF

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda		
Potenza nominale dei corpi scaldanti	15000	W	
Fabbisogni elettrici	250	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica		
Caratteristiche	P banda proporzionale 2 °C		
Rendimento di regolazione	97,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento
Tipo di generatore	Pompa di calore
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4
Marca/Serie/Modello	Mitsubishi Electric/VRF CITI MULTI/PUHY 140 o equivalente
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 **-20,0** °C
massima **15,5** °C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
massima **27,0** °C

Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **25,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **4,3**
Potenza utile P_u **15,00** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **3,49** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **20** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cd **0,25** -

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **250** 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	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

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 : Zona VRF

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	$Q_{H,nd}$ [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	5140	5170	5168	5168	5168	5168	5759	2449
febbraio	28	4168	4193	4191	4191	4191	4191	4671	1929
marzo	31	2980	2999	2997	2997	2997	2997	3340	1157
aprile	15	1010	1017	1016	1016	1016	1016	1132	333
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1282	1291	1290	1290	1290	1290	1437	411
novembre	30	3746	3768	3766	3766	3766	3766	4198	1550
dicembre	31	5246	5277	5275	5275	5275	5275	5879	2527
TOTALI	183	23571	23715	23702	23702	23702	23702	26417	10355

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	86	0	0	128
febbraio	28	70	0	0	100
marzo	31	50	0	0	56
aprile	15	17	0	0	15
maggio	-	-	-	-	-

giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	21	0	0	19
novembre	30	63	0	0	79
dicembre	31	88	0	0	133
TOTALI	183	395	0	0	529

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	97,0	99,0	100,0	100,0	114,6	60,2	99,0	52,5
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	118,1	60,6	101,8	52,9
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	141,3	67,6	121,0	58,8
aprile	15	97,0	99,0	100,0	100,0	166,5	76,0	141,6	65,9
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,0	100,0	100,0	171,6	76,6	145,7	66,5
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	132,2	64,9	113,6	56,6
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	113,4	59,3	97,9	51,8

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	5549	2449	226,6	110,4	58,0	0
febbraio	28	4651	1929	241,1	117,5	60,3	0
marzo	31	3340	1157	288,8	141,3	67,6	0
aprile	15	1074	333	322,2	158,0	72,1	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1391	411	338,5	166,0	74,1	0

novembre	30	4198	1550	270,9	132,2	64,9	0
dicembre	31	5788	2527	229,1	111,6	58,4	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,27
febbraio	28	2,41
marzo	31	2,89
aprile	15	3,22
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	3,39
novembre	30	2,71
dicembre	31	2,29

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	2449	2663	5193	9783
febbraio	28	1929	2099	4093	7878
marzo	31	1157	1263	2462	5065
aprile	15	333	366	713	1531
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	411	451	880	1929
novembre	30	1550	1691	3298	6618
dicembre	31	2527	2747	5357	10131
TOTALI	183	10355	11280	21996	42934

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

Zona 1 : Zona VRF

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	75,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	38,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	31,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	35,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	28,7	%

Dati per zona

Zona: **Zona VRF**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29

Categoria DPR 412/93

E.2

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3

Superficie utile **143,37** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Bollitore elettrico ad accumulo**
Metodo di calcolo -

Tipologia **Bollitore elettrico ad accumulo**
Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **1,20** kW
Rendimento di generazione stagionale η_{gn} **75,00** %

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 CO₂ **0,4600** kgco₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona VRF

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	30	30	30	32	43	0	0	0
febbraio	28	27	27	27	29	39	0	0	0
marzo	31	30	30	30	32	43	0	0	0
aprile	30	29	29	29	31	41	0	0	0
maggio	31	30	30	30	32	43	0	0	0
giugno	30	29	29	29	31	41	0	0	0
luglio	31	30	30	30	32	43	0	0	0
agosto	31	30	30	30	32	43	0	0	0
settembre	30	29	29	29	31	41	0	0	0
ottobre	31	30	30	30	32	43	0	0	0
novembre	30	29	29	29	31	41	0	0	0
dicembre	31	30	30	30	32	43	0	0	0
TOTALI	365	349	349	349	377	503	0	0	0

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
 $Q_{W,sys,out}$ Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
 $Q_{W,sys,out,rec}$ Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
 $Q_{W,sys,out,cont}$ Fabbisogno corretto per contabilizzazione
 $Q_{W,gen,out}$ Fabbisogno in uscita dalla generazione
 $Q_{W,gen,in}$ Fabbisogno in ingresso alla generazione
 $Q_{W,ric,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
 $Q_{W,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{W,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{w,d}$ [%]	$\eta_{w,s}$ [%]	$\eta_{w,ric}$ [%]	$\eta_{w,dp}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{w,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7

febbraio	28	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
marzo	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
aprile	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
maggio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
giugno	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
luglio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
agosto	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
settembre	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
ottobre	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
novembre	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
dicembre	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Bollitore elettrico ad accumulo

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	32	43	75,0	38,5	31,0	0
febbraio	28	29	39	75,0	38,5	31,0	0
marzo	31	32	43	75,0	38,5	31,0	0
aprile	30	31	41	75,0	38,5	31,0	0
maggio	31	32	43	75,0	38,5	31,0	0
giugno	30	31	41	75,0	38,5	31,0	0
luglio	31	32	43	75,0	38,5	31,0	0
agosto	31	32	43	75,0	38,5	31,0	0
settembre	30	31	41	75,0	38,5	31,0	0
ottobre	31	32	43	75,0	38,5	31,0	0
novembre	30	31	41	75,0	38,5	31,0	0
dicembre	31	32	43	75,0	38,5	31,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,036
febbraio	28	0,036
marzo	31	0,036
aprile	30	0,036
maggio	31	0,036
giugno	30	0,036
luglio	31	0,036
agosto	31	0,036
settembre	30	0,036
ottobre	31	0,036
novembre	30	0,036
dicembre	31	0,036

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	43	43	83	103
febbraio	28	39	39	75	93
marzo	31	43	43	83	103
aprile	30	41	41	81	100
maggio	31	43	43	83	103
giugno	30	41	41	81	100
luglio	31	43	43	83	103
agosto	31	43	43	83	103
settembre	30	41	41	81	100
ottobre	31	43	43	83	103
novembre	30	41	41	81	100
dicembre	31	43	43	83	103
TOTALI	365	503	503	981	1217

Legenda simboli

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

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 2 : Zona radiatori elettrici

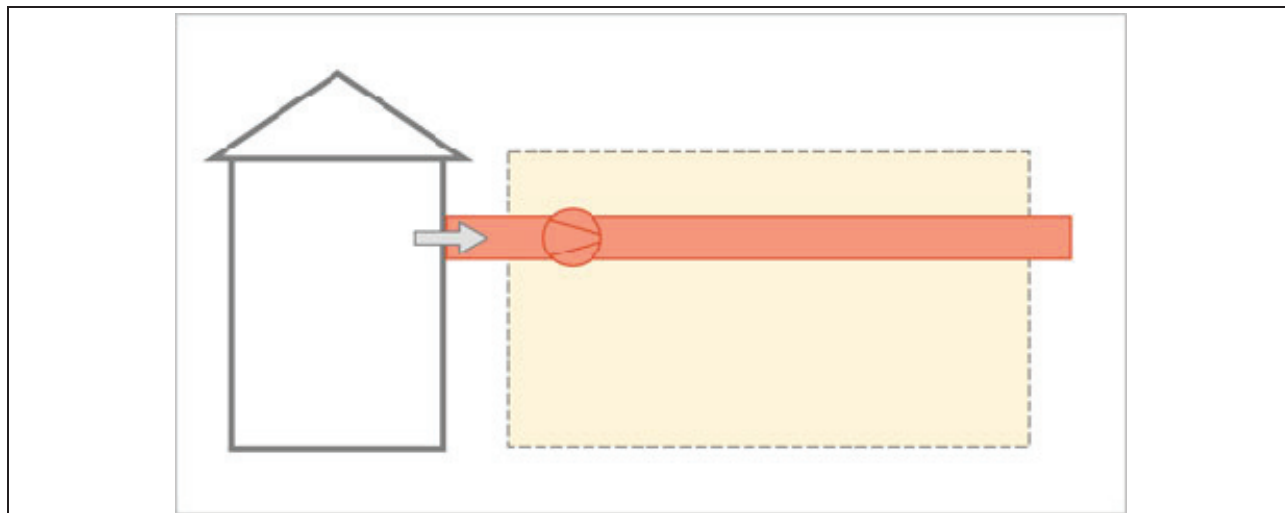
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Impianto di sola estrazione

Dispositivi presenti

Nessuno



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 **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **1,00** -

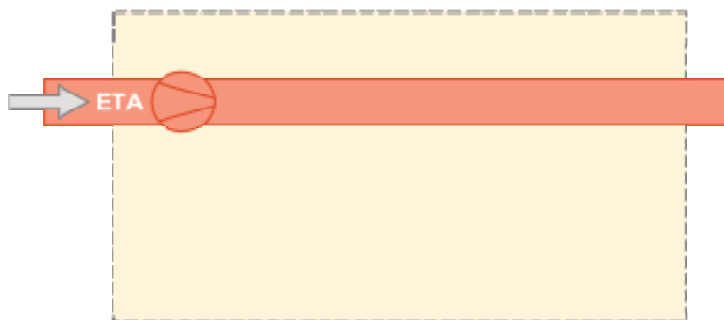
Ore di funzionamento dell'impianto

hf **8,00** -

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]
2	1	Wc pubblico	Estrazione	0,00	200,00	190,08
2	3	WC dipendenti 1	Estrazione	0,00	100,00	80,64
2	4	WC dipendenti 2	Estrazione	0,00	100,00	81,60
2	5	Ripostiglio	Estrazione	0,00	25,00	13,61
Totale				0,00	425,00	365,93

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti **20,0** °C
Potenza elettrica dei ventilatori **37** W
Portata del condotto **425,00** m³/h

Zona 2 : Zona radiatori elettrici

Modalità di funzionamento

Zona radiatori elettrici

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	95,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	38,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	31,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	23,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	19,1	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Rendimento di generazione mensile noto	75,0	38,5	31,0

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

Zona radiatori elettrici

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda		
Potenza nominale dei corpi scaldanti	6750	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Solo per singolo ambiente		
Caratteristiche	P banda proporzionale 2 °C		
Rendimento di regolazione	95,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento		
Tipo di generatore	Rendimento di generazione mensile noto		
Metodo di calcolo	-		

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **6,75** kW

Rendimento mensile di generazione η_{gn}

Gen	Febb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0

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 2 : Zona radiatori elettrici

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	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	1470	2047	2046	2046	2046	2046	2365	3153
febbraio	28	1197	1674	1673	1673	1673	1673	1934	2579
marzo	31	881	1252	1251	1251	1251	1251	1446	1928
aprile	15	292	429	429	429	429	429	496	661
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	379	547	547	547	547	547	632	843
novembre	30	1081	1516	1516	1516	1516	1516	1752	2335
dicembre	31	1498	2080	2080	2080	2080	2080	2404	3205
TOTALI	183	6798	9545	9543	9543	9543	9543	11029	14705

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	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	95,0	99,0	100,0	100,0	38,5	31,0	23,9	19,3
febbraio	28	95,0	99,0	100,0	100,0	38,5	31,0	23,8	19,2
marzo	31	95,0	99,0	100,0	100,0	38,5	31,0	23,4	18,9
aprile	15	95,0	99,0	100,0	100,0	38,5	31,0	22,7	18,3
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	95,0	99,0	100,0	100,0	38,5	31,0	23,1	18,6
novembre	30	95,0	99,0	100,0	100,0	38,5	31,0	23,7	19,1
dicembre	31	95,0	99,0	100,0	100,0	38,5	31,0	24,0	19,3

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 - Rendimento di generazione mensile noto

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	2365	3153	75,0	38,5	31,0	0
febbraio	28	1934	2579	75,0	38,5	31,0	0
marzo	31	1446	1928	75,0	38,5	31,0	0
aprile	15	496	661	75,0	38,5	31,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	632	843	75,0	38,5	31,0	0
novembre	30	1752	2335	75,0	38,5	31,0	0
dicembre	31	2404	3205	75,0	38,5	31,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,471
febbraio	28	0,426
marzo	31	0,288
aprile	15	0,204
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-

settembre	-	-
ottobre	17	0,230
novembre	30	0,360
dicembre	31	0,479

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	3153	3153	6149	7631
febbraio	28	2579	2579	5028	6240
marzo	31	1928	1928	3760	4666
aprile	15	661	661	1289	1599
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	843	843	1644	2041
novembre	30	2335	2335	4554	5652
dicembre	31	3205	3205	6250	7756
TOTALI	183	14705	14705	28674	35585

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

Zona 2 : Zona radiatori elettrici

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	75,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	38,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	31,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	35,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	28,7	%

Dati per zona

Zona: **Zona radiatori elettrici**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Categoria DPR 412/93

E.2

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3

Superficie utile **29,71** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Bollitore elettrico ad accumulo**
Metodo di calcolo **-**

Tipologia **Bollitore elettrico ad accumulo**
Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **1,20** kW
Rendimento di generazione stagionale η_{gn} **75,00** %

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 CO₂ **0,4600** kgco₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 2 : Zona radiatori elettrici

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	6	6	6	7	9	0	0	0
febbraio	28	6	6	6	6	8	0	0	0
marzo	31	6	6	6	7	9	0	0	0
aprile	30	6	6	6	6	9	0	0	0
maggio	31	6	6	6	7	9	0	0	0
giugno	30	6	6	6	6	9	0	0	0
luglio	31	6	6	6	7	9	0	0	0
agosto	31	6	6	6	7	9	0	0	0
settembre	30	6	6	6	6	9	0	0	0
ottobre	31	6	6	6	7	9	0	0	0
novembre	30	6	6	6	6	9	0	0	0
dicembre	31	6	6	6	7	9	0	0	0
TOTALI	365	72	72	72	78	104	0	0	0

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
 $Q_{W,sys,out}$ Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
 $Q_{W,sys,out,rec}$ Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
 $Q_{W,sys,out,cont}$ Fabbisogno corretto per contabilizzazione
 $Q_{W,gen,out}$ Fabbisogno in uscita dalla generazione
 $Q_{W,gen,in}$ Fabbisogno in ingresso alla generazione
 $Q_{W,ric,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
 $Q_{W,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{W,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{w,d}$ [%]	$\eta_{w,s}$ [%]	$\eta_{w,ric}$ [%]	$\eta_{w,dp}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{w,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7

febbraio	28	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
marzo	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
aprile	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
maggio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
giugno	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
luglio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
agosto	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
settembre	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
ottobre	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
novembre	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
dicembre	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Bollitore elettrico ad accumulo

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	7	9	75,0	38,5	31,0	0
febbraio	28	6	8	75,0	38,5	31,0	0
marzo	31	7	9	75,0	38,5	31,0	0
aprile	30	6	9	75,0	38,5	31,0	0
maggio	31	7	9	75,0	38,5	31,0	0
giugno	30	6	9	75,0	38,5	31,0	0
luglio	31	7	9	75,0	38,5	31,0	0
agosto	31	7	9	75,0	38,5	31,0	0
settembre	30	6	9	75,0	38,5	31,0	0
ottobre	31	7	9	75,0	38,5	31,0	0
novembre	30	6	9	75,0	38,5	31,0	0
dicembre	31	7	9	75,0	38,5	31,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,007
febbraio	28	0,007
marzo	31	0,007
aprile	30	0,007
maggio	31	0,007
giugno	30	0,007
luglio	31	0,007
agosto	31	0,007
settembre	30	0,007
ottobre	31	0,007
novembre	30	0,007
dicembre	31	0,007

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	9	9	17	21
febbraio	28	8	8	16	19
marzo	31	9	9	17	21
aprile	30	9	9	17	21
maggio	31	9	9	17	21
giugno	30	9	9	17	21
luglio	31	9	9	17	21
agosto	31	9	9	17	21
settembre	30	9	9	17	21
ottobre	31	9	9	17	21
novembre	30	9	9	17	21
dicembre	31	9	9	17	21
TOTALI	365	104	104	203	252

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Edificio : Ex presidio ospedaliero di Borgosesia

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	97,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	94,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	55,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	28,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	22,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	6,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	4,9	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**
Fabbisogni elettrici **250** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**
Caratteristiche **Regolazione ON-OFF**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **Mitsubishi Electric/VRF CITI MULTI/PUHY 140 o equivalente**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **15,00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**

Temperatura bulbo secco aria esterna [°C]

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

0,9	2,5	7,7	11,5	16,5	20,3	21,8	20,9	16,0	11,5	5,1	0,7
-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	4,32	6,36	7,90	4,44	4,17	3,77	3,24	2,22	1,15	0,62

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore

EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Presenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**

Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **250** W

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 CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Edificio : Ex presidio ospedaliero di Borgosesia

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{C,nd} [kWh]	Q _{C,sys,out} [kWh]	Q _{C,sys,out,cont} [kWh]	Q _{C,sys,out,corr} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,gen,out} [kWh]	Q _{C,gen,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	2	0	0	0	0	0	0	0	1
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	2	0	0	0	0	0	0	0	1

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{C,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q_{C,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{C,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
Q_{cr}	Fabbisogno effettivo di energia termica
Q_v	Fabbisogno per il trattamento dell'aria
$Q_{C,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{C,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,em,aux}$ [kWh]	$Q_{C,du,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	2	0	0	0	0
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	2	0	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	2	0,00	94,0	-	-	-	55,8	28,4	22,9	6,1	4,9
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	2	1	1	1	2	0
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	2	1	1	1	2	0

Legenda simboli

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Ex presidio ospedaliero di Borgosesia	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	173,08	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	50670	27849	78519	292,75	160,90	453,66
Acqua calda sanitaria	1184	285	1469	6,84	1,65	8,49
Raffrescamento	1	0	2	0,01	0,00	0,01
Ventilazione	740	178	919	4,28	1,03	5,31
Illuminazione	4606	1110	5716	26,61	6,41	33,02
TOTALE	57201	29423	86625	330,49	170,00	500,49

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	29334	kWhel/anno	13494	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

Zona 1 : Zona VRF	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	143,37	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	21996	20938	42934	153,42	146,04	299,46
Acqua calda sanitaria	981	236	1217	6,84	1,65	8,49
Raffrescamento	1	0	2	0,01	0,00	0,01
Ventilazione	530	128	657	3,69	0,89	4,58
Illuminazione	3951	952	4903	27,56	6,64	34,20
TOTALE	27458	22255	49713	191,52	155,22	346,75

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	14081	kWhel/anno	6477	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

Zona 2 : Zona radiatori elettrici	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	29,71	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	28674	6911	35585	965,14	232,62	1197,76
Acqua calda sanitaria	203	49	252	6,84	1,65	8,49
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Ventilazione	211	51	261	7,09	1,71	8,80
Illuminazione	655	158	813	22,04	5,31	27,35
TOTALE	29743	7169	36912	1001,10	241,29	1242,40

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂	Servizi
--------------------	---------	------	-----------------	---------

			[kg/anno]	
Energia elettrica	15253	kWhel/anno	7016	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

Calcolo dei carichi termici estivi secondo il metodo Carrier - Pizzetti

EDIFICIO	<i>Ex presidio ospedaliero di Borgosesia</i>
INDIRIZZO	<i>Via Panacea Cantone</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Borgosesia</i>
INDIRIZZO	<i>Piazza Martiri, 1 - 13011 - Borgosesia (VC)</i>
COMUNE	<i>Borgosesia</i>

Opzioni di calcolo adottate:

Coefficiente di correzione solare	<i>1,00</i>
Metodo di calcolo	<i>con fattore di accumulo</i>
Scambi termici per ventilazione	<i>considerati anche se negativi</i>

Rif.: ***Insediamiento uffici INPS - Borgosesia.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC706 - versione 4***

**PASTORELLI ING. FLAVIO
FRAZIONE PONZONE, 186 - 13835 - VALDILANA (BI)**

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Borgosesia		
Provincia	Vercelli		
Altitudine s.l.m.		354	m
Latitudine nord	45° 42'	Longitudine est	8° 16'
Gradi giorno	2765		
Zona climatica	E		

Località di riferimento

per dati invernali	Biella
per dati estivi	Verbania

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Non definito	
Distanza dal mare	> 40	km
Velocità media del vento	1,6	m/s
Velocità massima del vento	3,2	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-8,6	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	30,0	°C
Temperatura esterna bulbo umido	21,5	°C
Umidità relativa	48,0	%
Escursione termica giornaliera	10	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,9	2,5	7,7	11,5	16,5	20,3	21,8	20,9	16,0	11,5	5,1	0,7

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **275** W/m²

SOMMARIO CARICHI TERMICI **nell'ora di massimo carico della zona**

ZONA: **1** **Zona VRF**

Mese: **Luglio**

Ora di massimo carico della zona: **16**

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
1	Ingresso/attesa	0	404	524	2986	2912	1002	3914
3	Ufficio 1	0	345	268	1450	1773	290	2063
4	Ufficio 2	0	249	285	1545	1770	309	2079
5	Ufficio 3	0	405	289	1566	1947	313	2261
6	Archivio	0	388	333	1350	1751	320	2070
7	Locale server	0	144	120	696	854	107	961
Totali		0	1935	1819	9593	11006	2341	13348

Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

ZONA: **2** *Zona radiatori elettrici*

Mese: *Luglio*

Ora di massimo carico della zona: **0**

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl, sen}$ [W]	$Q_{gl, lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
Totali		0	0	0	0	0	0	0

Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl, sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl, lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

SOMMARIO CARICHI TERMICI ***nell'ora di massimo carico di ciascun locale***

ZONA: **1** ***Zona VRF***

Mese: ***Luglio***

Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

N.	Descrizione	Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
1	Ingresso/attesa	14	0	404	524	2986	2912	1002	3914
3	Ufficio 1	14	0	346	268	1450	1774	290	2064
4	Ufficio 2	16	0	249	285	1545	1770	309	2079
5	Ufficio 3	16	0	405	289	1566	1947	313	2261
6	Archivio	14	0	388	333	1350	1751	320	2070
7	Locale server	14	0	144	120	696	854	107	961
Totali			0	1936	1819	9593	11007	2341	13349

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q _v	Carico dovuto alla ventilazione
Q _c	Carichi interni
Q _{gl,sen}	Carico sensibile globale
Q _{gl,lat}	Carico latente globale
Q _{gl}	Carico globale

ZONA: **2** *Zona radiatori elettrici*

Mese: *Luglio*

Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

N.	Descrizione	Ora	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl, sen}$ [W]	$Q_{gl, lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
Totali			0	0	0	0	0	0	0

Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl, sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl, lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

Edificio : Ex presidio ospedaliero di Borgosesia

Mese: Luglio

Ora di massimo carico dell'edificio: **16**

Volume netto totale climatizzato	463,53	m ³
Superficie netta totale climatizzata	143,37	m ²
Coefficiente di contemporaneità per persone	1,00	-
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	1,00	-
Numero totale di persone	27,36	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	27,36	-
Potenza elettrica totale	6584,10	W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	6584,10	W
Totale altro calore sensibile	0	W
Totale altro calore latente	0	W

Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	0	493	745	9593	8467	2364	10831
10	0	157	1059	9593	8480	2329	10809
12	0	937	1542	9593	9645	2428	12073
14	0	1887	1819	9593	10959	2341	13300
16	0	1935	1819	9593	11006	2341	13348
18	0	1544	1544	9593	10454	2228	12681

Carichi termici con riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	0	493	745	9593	8467	2364	10831
10	0	157	1059	9593	8480	2329	10809
12	0	937	1542	9593	9645	2428	12073
14	0	1887	1819	9593	10959	2341	13300
16	0	1935	1819	9593	11006	2341	13348
18	0	1544	1544	9593	10454	2228	12681

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q _v	Carico dovuto alla ventilazione
Q _c	Carichi interni
Q _{gl,sen}	Carico sensibile globale
Q _{gl,lat}	Carico latente globale
Q _{gl}	Carico globale