

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***2 nuove unità ad uso residenziale – unità A e B***

INDIRIZZO ***Griante (CO) – località San Rocco – via Diaz 2***

COMMITTENTE ***dott. arch. Antonio Albertini, domiciliato professionalmente in via Borgo Vico, 50 - 22100 Como - C.F. LBR NTN 49M01 C933S P.Iva 01947370134, in qualità di progettista del Piano Attuativo At2 - Località San Rocco Griante (CO), su incarico della signora Valeria Sacchi comproprietaria***

Rif. ***griante eps sp 12.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 10.20.52

**Studio di ingegneria A. Lanni
Cernobbio, via Plinio 10**

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>No</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo manuale</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 **Griante**
 Provincia **Como**
 Altitudine s.l.m. **247** m
 Latitudine nord **45° 59'** Longitudine est **9° 14'**
 Gradi giorno DPR 412/93 **2284**
 Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Lecco**
 per dati estivi **Lecco**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Valmadrera**
 per l'irradiazione **Valmadrera**
 per il vento **Valmadrera**

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**
 Direzione prevalente **Sud**
 Distanza dal mare **> 40** km
 Velocità media del vento **1.6** m/s
 Velocità massima del vento **3.2** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5.2** °C
 Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **31.9** °C
 Temperatura esterna bulbo umido **21.8** °C
 Umidità relativa **42.0** %
 Escursione termica giornaliera **8** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	4.8	4.1	9.9	13.8	17.4	22.2	24.5	23.6	19.4	14.4	8.1	4.1

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1.4	2.1	3.1	4.8	7.4	9.2	9.3	6.9	3.8	2.6	1.5	1.1
Nord-Est	MJ/m ²	1.6	2.7	5.3	7.3	9.6	11.7	12.6	10.4	6.3	3.5	1.8	1.2
Est	MJ/m ²	3.7	5.3	9.6	10.2	11.5	13.7	15.4	14.0	10.1	6.3	3.8	3.0
Sud-Est	MJ/m ²	6.8	8.1	12.4	10.8	10.8	12.1	13.7	14.0	11.8	8.8	6.4	5.8
Sud	MJ/m ²	8.7	9.7	13.3	9.8	9.2	9.7	10.8	11.9	11.6	10.1	8.0	7.6
Sud-Ovest	MJ/m ²	6.8	8.1	12.4	10.8	10.8	12.1	13.7	14.0	11.8	8.8	6.4	5.8
Ovest	MJ/m ²	3.7	5.3	9.6	10.2	11.5	13.7	15.4	14.0	10.1	6.3	3.8	3.0
Nord-Ovest	MJ/m ²	1.6	2.7	5.3	7.3	9.6	11.7	12.6	10.4	6.3	3.5	1.8	1.2
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2.0	2.8	3.7	5.9	8.6	8.9	8.0	7.2	4.7	3.6	2.1	1.5
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2.4	3.9	8.8	8.8	9.0	12.3	15.4	13.3	9.1	4.7	2.5	1.9

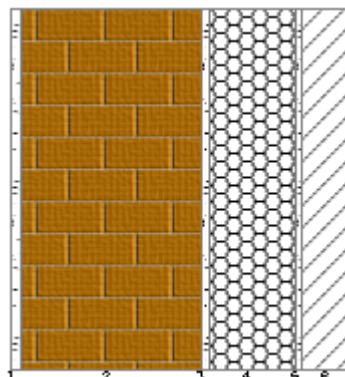
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **271** W/m²

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

Descrizione della struttura: *parete esterna portante con rivestimento in pietra*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0.199	W/m ² K
Spessore	480	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5.2	°C
Permeanza	16.543	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	488	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	431	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0.009	W/m ² K
Fattore attenuazione	0.043	-
Sfasamento onda termica	-17.6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15.00	0.7000	0.021	1400	1.00	10
2	svizzero 25 cm tipo 30x12x25	250.00	0.2920	0.856	1116	1.00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	10.00	0.9000	0.011	1800	1.00	22
4	Neopor EPS con grafite - sp mm 120	120.00	0.0310	3.871	20	1.45	50
5	Malta di calce o di calce e cemento	10.00	0.9000	0.011	1800	1.00	22
6	Muratura in pietra naturale	75.00	1.5000	0.050	2000	1.00	50
-	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: *parete esterna portante con rivestimento in pietra*

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 **dicembre**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0.675**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0.951**
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **13** g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **48** g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**
Mese con massima condensa accumulata **dicembre**
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della struttura: *parete esterna portante con intonaco*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0.201** W/m²K

Spessore **404** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5.2** °C

Permeanza **23.838** 10⁻¹²kg/sm²Pa

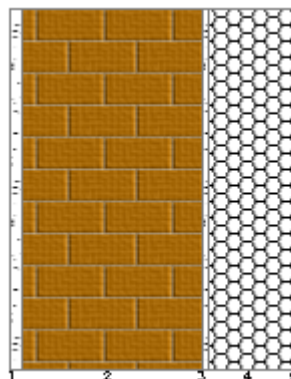
Massa superficiale
(con intonaci) **332** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **281** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.012** W/m²K

Fattore attenuazione **0.062** -

Sfasamento onda termica **-14.4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15.00	0.7000	0.021	1400	1.00	10
2	svizzero 25 cm tipo 30x12x25	250.00	0.2920	0.856	1116	1.00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	10.00	0.9000	0.011	1800	1.00	22
4	Neopor EPS con grafite - sp mm 120	120.00	0.0310	3.871	20	1.45	50
5	Intonaco plastico per cappotto	9.00	0.3000	0.030	1300	0.84	30
-	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: *parete esterna portante con intonaco*

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	dicembre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0.675
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0.951
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

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

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

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

Descrizione della struttura: *parete esterna tamponamento*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0.172** W/m²K

Spessore **334** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5.2** °C

Permeanza **14.451** 10⁻¹²kg/sm²Pa

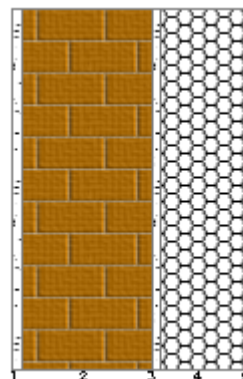
Massa superficiale
(con intonaci) **96** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **46** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.040** W/m²K

Fattore attenuazione **0.234** -

Sfasamento onda termica **-9.7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15.00	0.7000	0.021	1400	1.00	10
2	Normablock Più sp 18 cm	180.00	0.1060	1.698	240	1.05	40
3	Malta di calce o di calce e cemento	10.00	0.9000	0.011	1800	1.00	22
4	Neopor EPS con grafite - sp mm 120	120.00	0.0310	3.871	20	1.45	50
5	Intonaco plastico per cappotto	9.00	0.3000	0.030	1300	0.84	30
-	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: *parete esterna tamponamento*

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 **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0.675**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0.958**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *parete interna portante*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **0.863** W/m²K

Spessore **280** mm

Permeanza **97.561** 10⁻¹²kg/sm²Pa

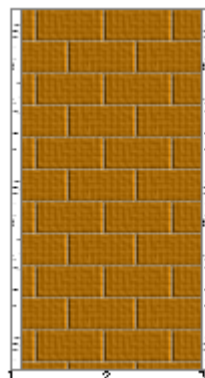
Massa superficiale
(con intonaci) **321** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **279** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.180** W/m²K

Fattore attenuazione **0.209** -

Sfasamento onda termica **-11.8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15.00	0.7000	0.021	1400	1.00	10
2	svizzero 25 cm tipo 30x12x25	250.00	0.2920	0.856	1116	1.00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15.00	0.7000	0.021	1400	1.00	10
-	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *parete interna*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **1.989** W/m²K

Spessore **110** mm

Permeanza **196.078** 10⁻¹²kg/sm²Pa

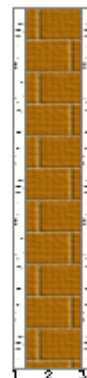
Massa superficiale (con intonaci) **104** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **62** kg/m²

Trasmittanza periodica **1.741** W/m²K

Fattore attenuazione **0.875** -

Sfasamento onda termica **-2.7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15.00	0.7000	0.021	1400	1.00	10
2	Mattone forato	80.00	0.4000	0.200	775	0.84	9
3	Intonaco di calce e gesso	15.00	0.7000	0.021	1400	1.00	10
-	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *parete seminterrato vs terrapieno*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica **0.131** W/m²K

Trasmittanza controterra **0.105** W/m²K

Spessore **836** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5.2** °C

Permeanza **0.183** 10⁻¹²kg/sm²Pa

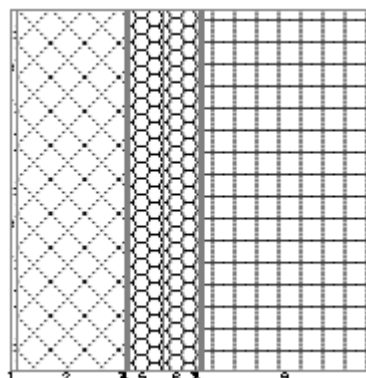
Massa superficiale
(con intonaci) **1004** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **983** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.000** W/m²K

Fattore attenuazione **0.001** -

Sfasamento onda termica **-9.6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15.00	0.7000	0.021	1400	1.00	10
2	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	250.00	2.1500	0.116	2400	1.00	96
3	Impermeabilizzazione con bitume	4.00	0.1700	0.024	1200	1.00	188000
4	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	3.00	0.1700	0.018	1390	0.90	50000
5	Styrodur XPS 3035 CS - sp mm 80	80.00	0.0350	2.286	35	1.45	100
6	Styrodur XPS 3035 CS - sp mm 80	80.00	0.0350	2.286	35	1.45	100
7	Tessuto non tessuto	1.00	0.0500	0.020	1	2.10	200
8	Policloruro di vinile (PVC)	3.00	0.1700	0.018	1390	0.90	50000
9	terreno	400.00	0.1500	2.667	910	1.00	1
-	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	-

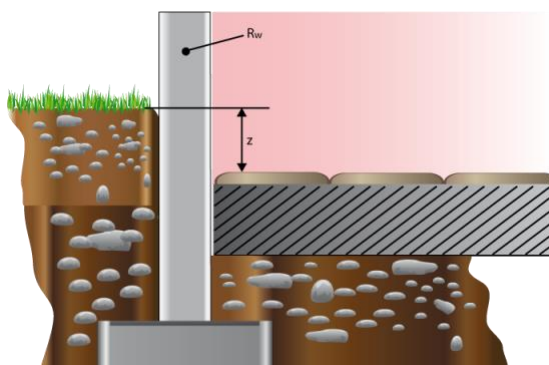
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

pavimentazione zona interrate p. Terra

Codice: P4

Area del pavimento		62.00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		37.50 m
Spessore pareti perimetrali esterne		439 mm
Conduttività termica del terreno		2.00 W/mK
Profondità interramento	z	3.000 m
Parete controterra associata	R_w	M6



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *parete seminterrato vs terrapieno*

Codice: *M6*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$ **0.511**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0.968**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

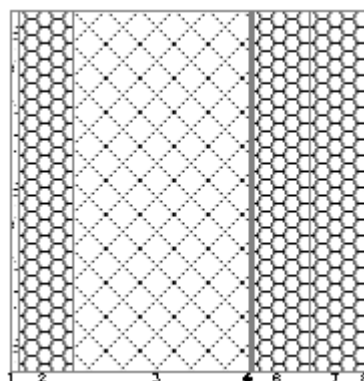
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *parete seminterrato vs cavedio*

Codice: M7

Trasmittanza termica	0.136	W/m ² K
Spessore	512	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5.2	°C
Permeanza	0.100	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	637	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	617	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0.002	W/m ² K
Fattore attenuazione	0.011	-
Sfasamento onda termica	-11.9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12.50	0.2500	0.050	900	1.00	10
2	Knauf- lana di vetro K32 sp mm 75	75.00	0.0320	2.344	32	1.03	14000
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	250.00	2.1500	0.116	2400	1.00	96
4	Impermeabilizzazione con bitume	4.00	0.1700	0.024	1200	1.00	188000
5	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	3.00	0.1700	0.018	1390	0.90	50000
6	Styrodur XPS 3035 CS - sp mm 80	80.00	0.0350	2.286	35	1.45	100
7	Styrodur XPS 3035 CS - sp mm 80	80.00	0.0350	2.286	35	1.45	100
8	Intonaco plastico per cappotto	7.00	0.3000	0.023	1300	0.84	30
-	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: *parete seminterrato vs cavedio*

Codice: *M7*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0.675**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0.966**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *parete seminterrato vs locale non riscaldato*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica **0.139** W/m²K

Spessore **490** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **4.9** °C

Permeanza **0.066** 10⁻¹²kg/sm²Pa

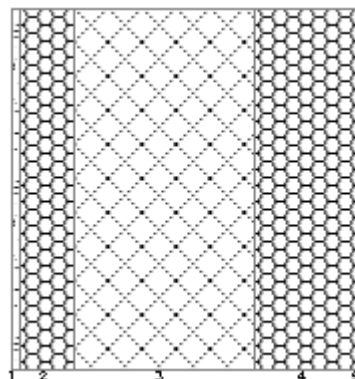
Massa superficiale
(con intonaci) **629** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **607** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.002** W/m²K

Fattore attenuazione **0.012** -

Sfasamento onda termica **-11.2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12.50	0.2500	0.050	900	1.00	10
2	Knauf- lana di vetro K32 sp mm 75	75.00	0.0320	2.344	32	1.03	14000
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	250.00	2.1500	0.116	2400	1.00	96
4	Knauf- lana di vetro K32 sp mm 140	140.00	0.0320	4.375	32	1.03	14000
5	Cartongesso in lastre	12.50	0.2500	0.050	900	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *parete seminterrato vs locale non riscaldato*

Codice: *M8*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0.458**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0.966**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

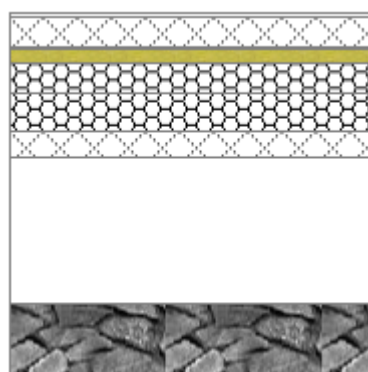
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *pavimentazione zona interrate*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0.263	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0.181	W/m ² K
Spessore	740	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5.2	°C
Permeanza	0.002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	541	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	541	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0.021	W/m ² K
Fattore attenuazione	0.114	-
Sfasamento onda termica	-15.7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10.00	1.3000	0.008	2300	0.84	9999999
2	Caldana additivata per pannelli	60.00	1.0000	0.060	1800	0.88	30
3	Tube del pannello - SENZA ANTICALPESTIO	0.00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso rigido per PANNELLO SAGOMATO	30.00	0.0330	0.909	30	1.25	70
5	Styrodur XPS 3035 CS - sp mm 60	60.00	0.0340	1.765	35	1.45	100
6	C.I.s. di vermiculite per pareti esterne (um. 10-12%)	80.00	0.1700	0.471	400	1.00	7
7	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	50.00	2.1500	0.023	2400	1.00	96
8	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm²/m	300.00	1.3043	0.230	-	-	-
9	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	150.00	1.2000	0.125	1700	1.00	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	-

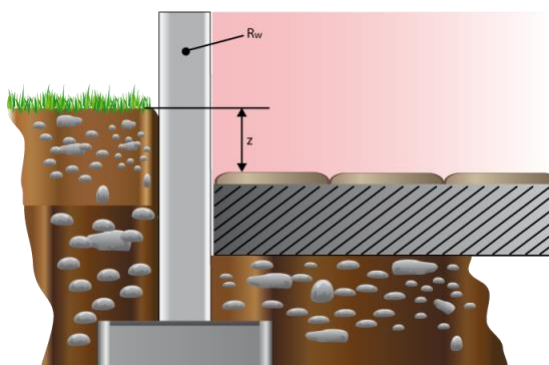
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

pavimentazione zona interrate

Codice: P1

Area del pavimento		62.00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		37.50 m
Spessore pareti perimetrali esterne		439 mm
Conduttività termica del terreno		2.00 W/mK
Profondità interramento	z	3.000 m
Parete controterra associata	R_w	M6



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *pavimentazione zona interrate*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$ **0.511**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0.936**

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: *pavimentazione vs zona riscaldata*

Codice: P2

Trasmittanza termica **0.395** W/m²K

Spessore **453** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **17.5** °C

Permeanza **0.002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

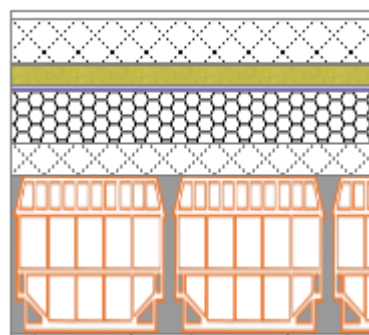
Massa superficiale
(con intonaci) **542** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **528** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.016** W/m²K

Fattore attenuazione **0.039** -

Sfasamento onda termica **-17.0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10.00	1.3000	0.008	2300	0.84	9999999
2	Caldana additivata per pannelli	60.00	1.0000	0.060	1800	0.88	30
3	Tube del pannello - 30	0.00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso rigido per PANNELLO SAGOMATO	30.00	0.0330	0.909	30	1.25	70
5	Tappetino fonoassorbente Underspecial 8.0	8.00	0.0340	0.235	30	2.09	20
6	C.I.S. di vermiculite per pareti esterne (um. 10-12%)	70.00	0.1700	0.412	400	1.00	7
7	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	45.00	2.1500	0.021	2400	1.00	96
8	Solaio con blocchi polistirene	220.00	0.4150	0.530	1182	0.84	18
9	Intonaco di calce e gesso	10.00	0.7000	0.014	1400	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.170	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *pavimentazione vs zona riscaldata*

Codice: *P2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	-
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ -1.000
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0.907
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: *pavimentazione vs autorimessa*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica **0.176** W/m²K

Spessore **556** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-0.2** °C

Permeanza **0.002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

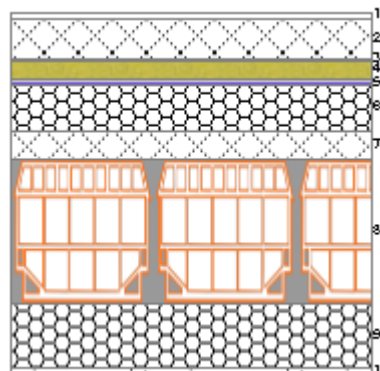
Massa superficiale
(con intonaci) **543** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **531** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.002** W/m²K

Fattore attenuazione **0.009** -

Sfasamento onda termica **-19.2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10.00	1.3000	0.008	2300	0.84	9999999
2	Caldana additivata per pannelli	60.00	1.0000	0.060	1800	0.88	30
3	Tubo del pannello - 30	0.00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso rigido per PANNELLO SAGOMATO	30.00	0.0330	0.909	30	1.25	70
5	Tappetino fonoassorbente Underspecial 8.0	8.00	0.0340	0.235	30	2.09	20
6	C.I.s. di vermiculite per pareti esterne (um. 10-12%)	70.00	0.1700	0.412	400	1.00	7
7	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	45.00	2.1500	0.021	2400	1.00	96
8	Solaio con blocchi polistirene	220.00	0.4150	0.530	1182	0.84	18
9	Knauf- lana di vetro K32 sp mm 100	100.00	0.0320	3.125	32	1.03	14000
10	Cartongesso in lastre	12.50	0.2500	0.050	900	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.170	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *pavimentazione vs autorimessa*

Codice: *P3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	dicembre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0.594
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0.957
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

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

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

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

Descrizione della struttura: *pavimentazione zona interrate p. Terra*

Codice: *P4*

Trasmittanza termica **0.222** W/m²K

Trasmittanza controterra **0.161** W/m²K

Spessore **758** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5.2** °C

Permeanza **0.002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

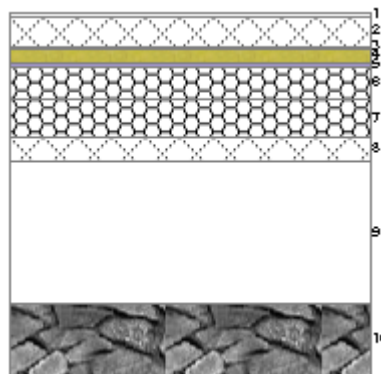
Massa superficiale
(con intonaci) **538** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **538** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.010** W/m²K

Fattore attenuazione **0.064** -

Sfasamento onda termica **-18.1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10.00	1.3000	0.008	2300	0.84	9999999
2	Caldana additivata per pannelli	60.00	1.0000	0.060	1800	0.88	30
3	Tube del pannello - SENZA ANTICALPESTIO	0.00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso rigido per PANNELLO SAGOMATO	30.00	0.0330	0.909	30	1.25	70
5	Tappetino fonoassorbente Underspecial 8.0	8.00	0.0340	0.235	30	2.09	20
6	C.I.S. di vermiculite per pareti esterne (um. 10-12%)	70.00	0.1700	0.412	400	1.00	7
7	Styrodur XPS 3035 CS - sp mm 80	80.00	0.0350	2.286	35	1.45	100
8	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	50.00	2.1500	0.023	2400	1.00	96
9	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm²/m	300.00	1.3043	0.230	-	-	-
10	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	150.00	1.2000	0.125	1700	1.00	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	-

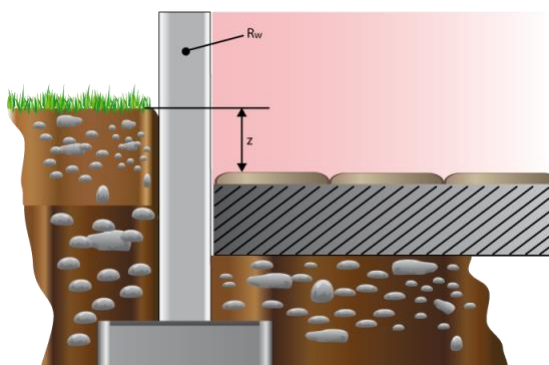
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

pavimentazione zona interrate p. Terra

Codice: P4

Area del pavimento		62.00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		37.50 m
Spessore pareti perimetrali esterne		439 mm
Conduttività termica del terreno		2.00 W/mK
Profondità interramento	z	3.000 m
Parete controterra associata	R _w	M6



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *pavimentazione zona interrate p. Terra*

Codice: *P4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$ **0.511**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0.945**

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 vs H esterno + terreno*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0.178** W/m²K

Spessore **795** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5.2** °C

Permeanza **0.150** 10⁻¹²kg/sm²Pa

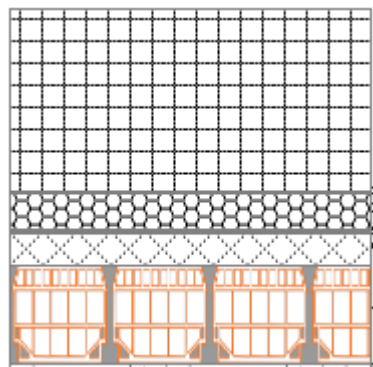
Massa superficiale
(con intonaci) **831** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **810** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.000** W/m²K

Fattore attenuazione **0.001** -

Sfasamento onda termica **-9.8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.067	-	-	-
1	terreno	400.00	0.1500	2.667	910	1.00	1
2	Tessuto non tessuto	3.00	0.0500	0.060	1	2.10	200
3	Styrodur XPS 3035 CS - sp mm 80	80.00	0.0350	2.286	35	1.45	100
4	Impermeabilizzazione con bitume	3.00	0.1700	0.018	1200	1.00	188000
5	Impermeabilizzazione con bitume	4.00	0.1700	0.024	1200	1.00	188000
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	70.00	2.1500	0.033	2400	1.00	96
7	Blocco da solaio	220.00	0.6670	0.330	1214	0.84	9
8	Intonaco di calce e gesso	15.00	0.7000	0.021	1400	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 vs H esterno + terreno*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	dicembre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0.675
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0.956
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 vs zona riscaldata*

Codice: S2

Trasmittanza termica **0.419** W/m²K

Spessore **453** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **17.5** °C

Permeanza **0.002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

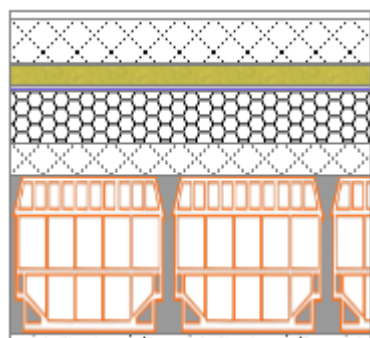
Massa superficiale
(con intonaci) **542** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **528** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.026** W/m²K

Fattore attenuazione **0.061** -

Sfasamento onda termica **-15.8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10.00	1.3000	0.008	2300	0.84	9999999
2	Caldaia additivata per pannelli	60.00	1.0000	0.060	1800	0.88	30
3	Tubo del pannello - 30	0.00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso rigido per PANNELLO SAGOMATO	30.00	0.0330	0.909	30	1.25	70
5	Tappetino fonoassorbente Underspecial 8.0	8.00	0.0340	0.235	30	2.09	20
6	C.I.S. di vermiculite per pareti esterne (um. 10-12%)	70.00	0.1700	0.412	400	1.00	7
7	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	45.00	2.1500	0.021	2400	1.00	96
8	Solaio con blocchi polistirene	220.00	0.4150	0.530	1182	0.84	18
9	Intonaco di calce e gesso	10.00	0.7000	0.014	1400	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 vs zona riscaldata*

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	-
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	-1.000
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0.907
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 vs H esterno*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **0.186** W/m²K

Spessore **515** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5.2** °C

Permeanza **0.149** 10⁻¹²kg/sm²Pa

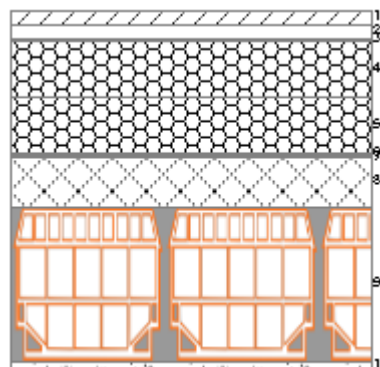
Massa superficiale
(con intonaci) **522** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **501** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.015** W/m²K

Fattore attenuazione **0.081** -

Sfasamento onda termica **-13.3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.067	-	-	-
1	Granito	20.00	2.8000	-	2600	1.00	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=700 mm ² /m	20.00	-	-	-	-	-
3	Tessuto non tessuto	3.00	0.0500	-	1	2.10	200
4	Styrodur XPS 3035 CS - sp mm 80	80.00	0.0350	-	35	1.45	100
5	Styrodur XPS 3035 CS - sp mm 80	80.00	0.0350	-	35	1.45	100
6	Impermeabilizzazione con bitume	3.00	0.1700	-	1200	1.00	188000
7	Impermeabilizzazione con bitume	4.00	0.1700	-	1200	1.00	188000
8	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	70.00	2.1500	-	2400	1.00	96
9	Blocco da solaio	220.00	0.6670	-	1214	0.84	9
10	Intonaco di calce e gesso	15.00	0.7000	-	1400	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 vs H esterno*

Codice: *S3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	dicembre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0.675
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0.955
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

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

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

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

Descrizione della finestra: A

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 0.908 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0.700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

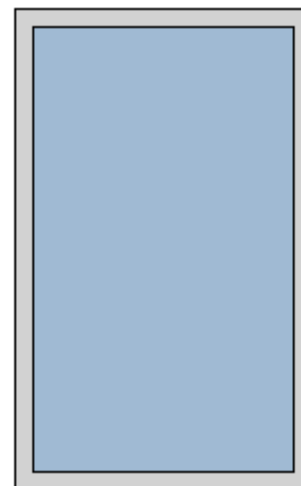
Emissività	ϵ 0.500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0.65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0.65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0.350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0.222 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0.00 m ² K/W
f shut	0.6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	130.0 cm
Altezza	210.0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1.20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0.05 W/mK
Area totale	A_w 2.730 m ²
Area vetro	A_g 2.212 m ²
Area telaio	A_f 0.518 m ²
Fattore di forma	F_f 0.81 -
Perimetro vetro	L_g 6.160 m
Perimetro telaio	L_f 6.800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 0.973 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z8 W - Parete tamponamento - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0.026 W/mK
Lunghezza perimetrale	6.80 m

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

Descrizione della finestra: **Q**

Codice: **W2**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 0.928 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0.700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

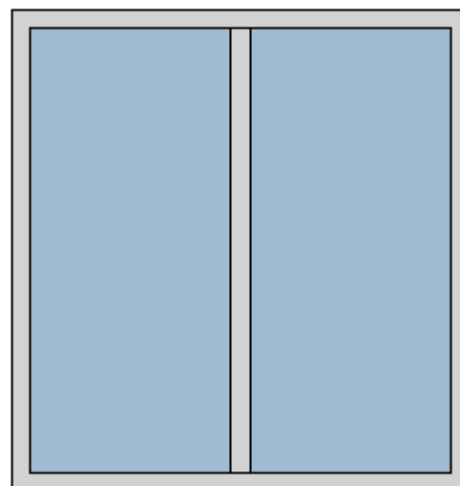
Emissività	ϵ 0.500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0.65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0.65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0.350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0.222 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0.00 m ² K/W
f shut	0.6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	200.0 cm
Altezza	210.0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1.20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0.05 W/mK
Area totale	A_w 4.200 m ²
Area vetro	A_g 3.414 m ²
Area telaio	A_f 0.786 m ²
Fattore di forma	F_f 0.81 -
Perimetro vetro	L_g 11.280 m
Perimetro telaio	L_f 8.200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 0.979 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z8 W - Parete tamponamento - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0.026 W/mK
Lunghezza perimetrale	8.20 m

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

Descrizione della finestra: **B**

Codice: **W3**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1.080 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0.700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

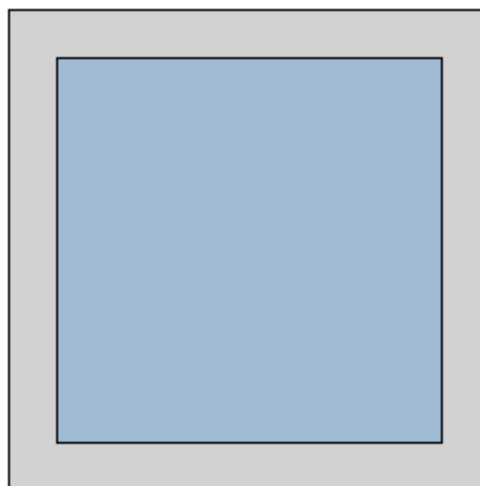
Emissività	ϵ 0.500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0.65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0.65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0.350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0.222 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0.00 m ² K/W
f shut	0.6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	80.0 cm
Altezza	80.0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1.20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0.05 W/mK
Area totale	A_w 0.640 m ²
Area vetro	A_g 0.410 m ²
Area telaio	A_f 0.230 m ²
Fattore di forma	F_f 0.64 -
Perimetro vetro	L_g 2.560 m
Perimetro telaio	L_f 3.200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1.340 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0.052 W/mK
Lunghezza perimetrale	3.20 m

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

Descrizione della finestra: **C**

Codice: **W4**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1.080 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0.700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

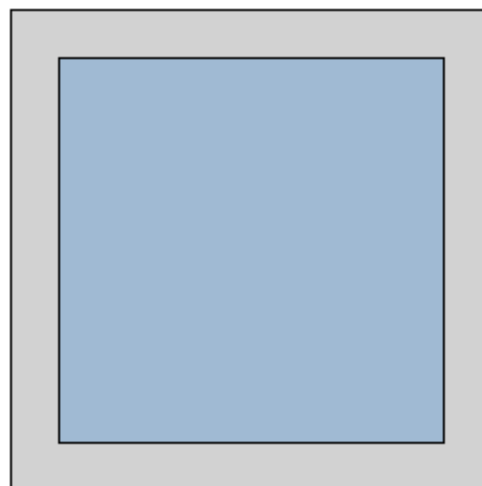
Emissività	ϵ 0.500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0.65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0.65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0.350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0.222 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0.00 m ² K/W
f shut	0.6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	80.0 cm
Altezza	80.0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1.20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0.05 W/mK
Area totale	A_w 0.640 m ²
Area vetro	A_g 0.410 m ²
Area telaio	A_f 0.230 m ²
Fattore di forma	F_f 0.64 -
Perimetro vetro	L_g 2.560 m
Perimetro telaio	L_f 3.200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1.340 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0.052 W/mK
Lunghezza perimetrale	3.20 m

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

Descrizione della finestra: **D**

Codice: **W5**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1.080 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0.700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

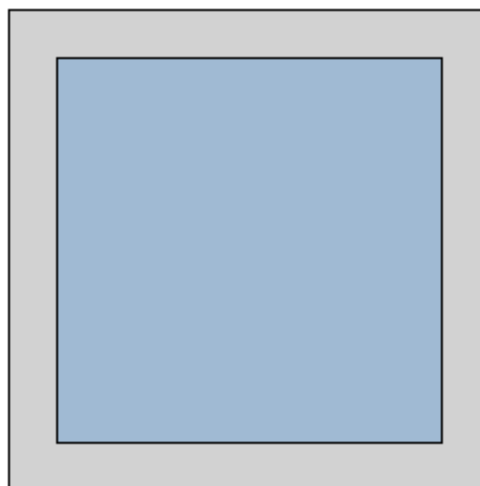
Emissività	ϵ 0.500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0.65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0.65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0.350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0.222 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0.00 m ² K/W
f shut	0.6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	80.0 cm
Altezza	80.0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1.20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0.05 W/mK
Area totale	A_w 0.640 m ²
Area vetro	A_g 0.410 m ²
Area telaio	A_f 0.230 m ²
Fattore di forma	F_f 0.64 -
Perimetro vetro	L_g 2.560 m
Perimetro telaio	L_f 3.200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1.340 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0.052 W/mK
Lunghezza perimetrale	3.20 m

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

Descrizione della finestra: **E**

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	0.859	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0.700	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

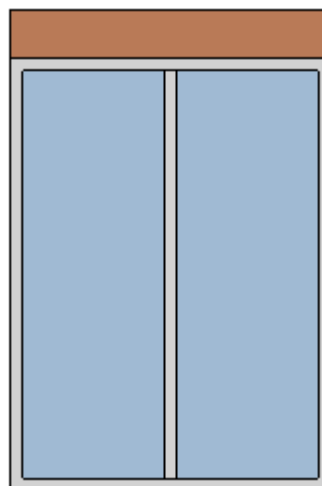
Emissività	ϵ	0.500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0.65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.222	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.12	m ² K/W
f shut		0.6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		200.0	cm
Altezza		270.0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1.20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0.05	W/mK
Area totale	A_w	5.400	m ²
Area vetro	A_g	4.470	m ²
Area telaio	A_f	0.930	m ²
Fattore di forma	F_f	0.83	-
Perimetro vetro	L_g	13.680	m
Perimetro telaio	L_f	9.400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.011	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M10	cassonetto isolato	
Trasmittanza termica	U	0.724	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	30.0	cm
Profondità	P_{cass}	35.0	cm
Area frontale		0.60	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0.052	W/mK
Lunghezza perimetrale		9.40	m

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

Descrizione della finestra: **F**

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità		Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207	
Trasmittanza termica	U_w	0.910	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0.700	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0.500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0.65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0.65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.222	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.12	m ² K/W
f shut		0.6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		80.0	cm
Altezza		270.0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1.20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0.05	W/mK
Area totale	A_w	2.160	m ²
Area vetro	A_g	1.626	m ²
Area telaio	A_f	0.534	m ²
Fattore di forma	F_f	0.75	-
Perimetro vetro	L_g	6.360	m
Perimetro telaio	L_f	7.000	m

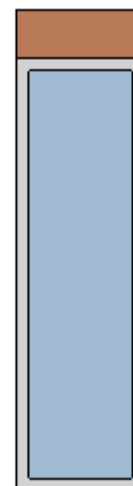
Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.128	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata		M10 cassonetto isolato	
Trasmittanza termica	U	0.724	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	30.0	cm
Profondità	P_{cass}	35.0	cm
Area frontale		0.24	m ²

Ponte termico del serramento



Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0.052	W/mK
Lunghezza perimetrale		7.00	m

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

Descrizione della finestra: **H**

Codice: **W8**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 0.815 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0.700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

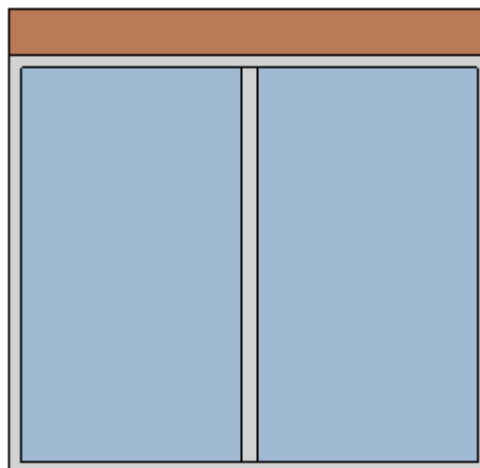
Emissività	ϵ 0.500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0.65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0.65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0.350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0.222 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0.12 m ² K/W
f shut	0.6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	310.0 cm
Altezza	270.0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1.20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0.05 W/mK
Area totale	A_w 8.370 m ²
Area vetro	A_g 7.214 m ²
Area telaio	A_f 1.156 m ²
Fattore di forma	F_f 0.86 -
Perimetro vetro	L_g 15.840 m
Perimetro telaio	L_f 11.600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 0.955 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M10 cassonetto isolato
Trasmittanza termica	U 0.724 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 30.0 cm
Profondità	P_{cass} 35.0 cm
Area frontale	0.93 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0.052	W/mK
Lunghezza perimetrale		11.60	m

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

Descrizione della finestra: **I**

Codice: **W9**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	0.815	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0.700	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

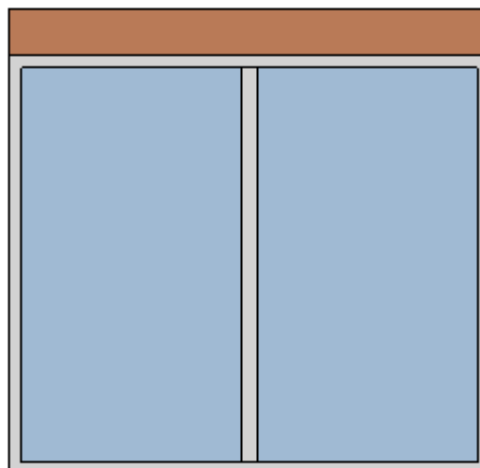
Emissività	ϵ	0.500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0.65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.222	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.12	m ² K/W
f shut		0.6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		310.0	cm
Altezza		270.0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1.20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0.05	W/mK
Area totale	A_w	8.370	m ²
Area vetro	A_g	7.214	m ²
Area telaio	A_f	1.156	m ²
Fattore di forma	F_f	0.86	-
Perimetro vetro	L_g	15.840	m
Perimetro telaio	L_f	11.600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0.955	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M10	cassonetto isolato	
Trasmittanza termica	U	0.724	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	30.0	cm
Profondità	P_{cass}	35.0	cm
Area frontale		0.93	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0.052	W/mK
Lunghezza perimetrale		11.60	m

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

Descrizione della finestra: **L**

Codice: **W10**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 0.847 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0.700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

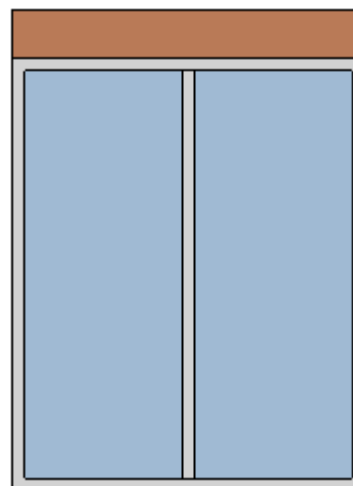
Emissività	ϵ 0.500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0.65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0.65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0.350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0.222 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0.12 m ² K/W
f shut	0.6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	220.0 cm
Altezza	270.0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1.20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0.05 W/mK
Area totale	A_w 5.940 m ²
Area vetro	A_g 4.978 m ²
Area telaio	A_f 0.962 m ²
Fattore di forma	F_f 0.84 -
Perimetro vetro	L_g 14.080 m
Perimetro telaio	L_f 9.800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 0.996 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M10 cassonetto isolato
Trasmittanza termica	U 0.724 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 30.0 cm
Profondità	P_{cass} 35.0 cm
Area frontale	0.66 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0.052	W/mK
Lunghezza perimetrale		9.80	m

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

Descrizione della finestra: **M**

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	0.847	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0.700	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

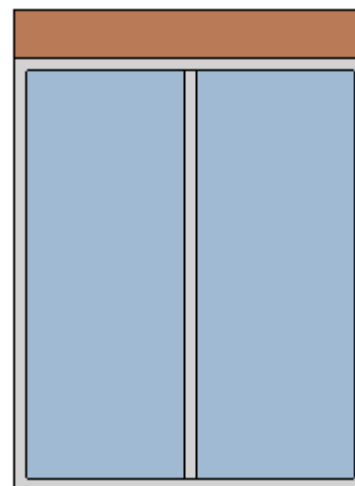
Emissività	ϵ	0.500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0.65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.222	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.12	m ² K/W
f shut		0.6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		220.0	cm
Altezza		270.0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1.20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0.05	W/mK
Area totale	A_w	5.940	m ²
Area vetro	A_g	4.978	m ²
Area telaio	A_f	0.962	m ²
Fattore di forma	F_f	0.84	-
Perimetro vetro	L_g	14.080	m
Perimetro telaio	L_f	9.800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0.996	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M10	cassonetto isolato	
Trasmittanza termica	U	0.724	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	30.0	cm
Profondità	P_{cass}	35.0	cm
Area frontale		0.66	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0.052	W/mK
Lunghezza perimetrale		9.80	m

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

Descrizione della finestra: **O**

Codice: W12

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	0.815	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0.700	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

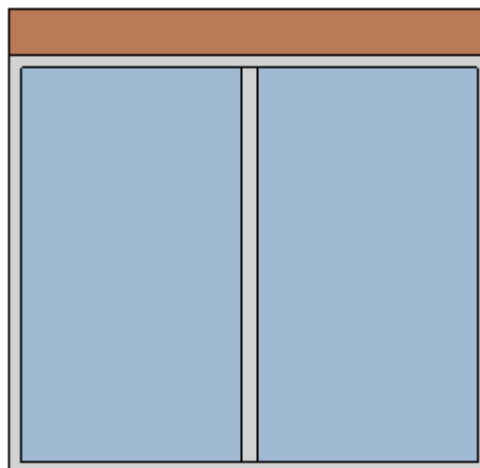
Emissività	ϵ	0.500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0.65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.37	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.222	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.12	m ² K/W
f shut		0.6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		310.0	cm
Altezza		270.0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1.20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0.05	W/mK
Area totale	A_w	8.370	m ²
Area vetro	A_g	7.214	m ²
Area telaio	A_f	1.156	m ²
Fattore di forma	F_f	0.86	-
Perimetro vetro	L_g	15.840	m
Perimetro telaio	L_f	11.600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0.955	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M10	cassonetto isolato	
Trasmittanza termica	U	0.724	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	30.0	cm
Profondità	P_{cass}	35.0	cm
Area frontale		0.93	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0.052	W/mK
Lunghezza perimetrale		11.60	m

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

Descrizione della finestra: **P**

Codice: W13

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	0.815	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0.700	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

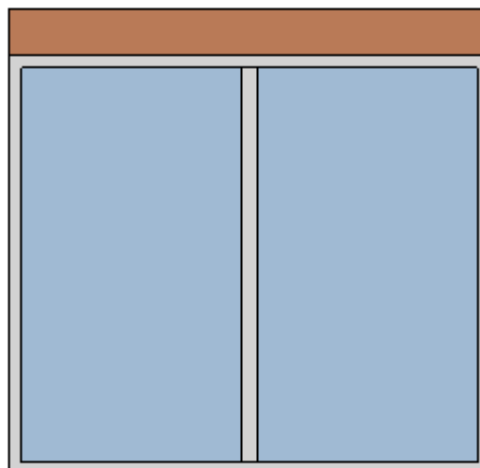
Emissività	ϵ	0.500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0.65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.37	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.222	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.12	m ² K/W
f shut		0.6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		310.0	cm
Altezza		270.0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1.20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0.05	W/mK
Area totale	A_w	8.370	m ²
Area vetro	A_g	7.214	m ²
Area telaio	A_f	1.156	m ²
Fattore di forma	F_f	0.86	-
Perimetro vetro	L_g	15.840	m
Perimetro telaio	L_f	11.600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0.955	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M10	cassonetto isolato	
Trasmittanza termica	U	0.724	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	30.0	cm
Profondità	P_{cass}	35.0	cm
Area frontale		0.93	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0.052	W/mK
Lunghezza perimetrale		11.60	m

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

Descrizione della finestra: **N**

Codice: **W14**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 0.987 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0.700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

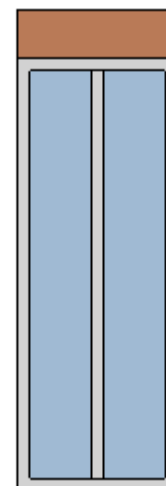
Emissività	ϵ 0.500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0.65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0.65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0.350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0.222 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0.12 m ² K/W
f shut	0.6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	100.0 cm
Altezza	270.0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1.20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0.05 W/mK
Area totale	A_w 2.700 m ²
Area vetro	A_g 1.930 m ²
Area telaio	A_f 0.770 m ²
Fattore di forma	F_f 0.71 -
Perimetro vetro	L_g 11.680 m
Perimetro telaio	L_f 7.400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1.174 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M10 cassonetto isolato
Trasmittanza termica	U 0.724 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 30.0 cm
Profondità	P_{cass} 35.0 cm
Area frontale	0.30 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0.052	W/mK
Lunghezza perimetrale		7.40	m

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

Descrizione della finestra: **R**

Codice: **W15**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 0.937 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0.700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

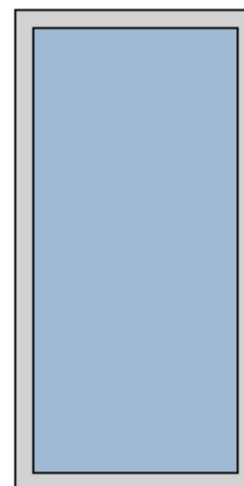
Emissività	ϵ 0.500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0.65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0.65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0.350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0.222 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0.00 m ² K/W
f shut	0.6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	105.0 cm
Altezza	210.0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1.20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0.05 W/mK
Area totale	A_w 2.205 m ²
Area vetro	A_g 1.727 m ²
Area telaio	A_f 0.478 m ²
Fattore di forma	F_f 0.78 -
Perimetro vetro	L_g 5.660 m
Perimetro telaio	L_f 6.300 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1.231 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z10 W - Parete interrata - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0.103 W/mK
Lunghezza perimetrale	6.30 m

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

Descrizione della finestra: **G**

Codice: **W16**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	0.910	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0.700	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0.500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0.65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0.65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.222	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.12	m ² K/W
f shut		0.6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		80.0	cm
Altezza		270.0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1.20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0.05	W/mK
Area totale	A_w	2.160	m ²
Area vetro	A_g	1.626	m ²
Area telaio	A_f	0.534	m ²
Fattore di forma	F_f	0.75	-
Perimetro vetro	L_g	6.360	m
Perimetro telaio	L_f	7.000	m

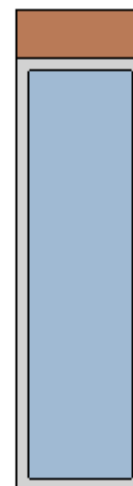
Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.128	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M10	cassonetto isolato	
Trasmittanza termica	U	0.724	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	30.0	cm
Profondità	P_{cass}	35.0	cm
Area frontale		0.24	m ²

Ponte termico del serramento



Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0.052	W/mK
Lunghezza perimetrale		7.00	m

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Griante	
Provincia	Como	
Altitudine s.l.m.	247	m
Gradi giorno	2284	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5.2	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:


Superficie in pianta netta	365.00	m ²
Superficie esterna lorda	1472.20	m ²
Volume netto	977.44	m ³
Volume lordo	1606.88	m ³
Rapporto S/V	0.92	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1.10	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	1.20	
Nord-Ovest:	1.15	Nord-Est: 1.20
Ovest:	1.10	Est: 1.15
Sud-Ovest:	1.05	Sud-Est: 1.10
Sud:	1.00	



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	parete esterna portante con rivestimento in pietra	0.200	-5.2	396.18	2238	19.2
M2	T	parete esterna portante con intonaco	0.202	-5.2	12.02	72	0.6
M3	T	parete esterna tamponamento	0.172	-5.2	13.44	62	0.5
M6	G	parete seminterrato vs terrapieno	0.105	-5.2	84.84	225	1.9
M7	T	parete seminterrato vs cavedio	0.137	-5.2	35.84	123	1.1
M8	U	parete seminterrato vs locale non riscaldato	0.139	4.9	25.42	53	0.5
M9	U	porta REI	1.234	4.9	4.42	82	0.7
M10	T	cassonetto isolato	0.737	-5.2	27.82	578	5.0
P1	G	pavimentazione zona interrate	0.181	-5.2	124.00	566	4.8
P3	U	pavimentazione vs autorimessa	0.176	-0.2	96.14	341	2.9
P4	G	pavimentazione zona interrate p. Terra	0.161	-5.2	166.40	674	5.8
S1	T	soletta vs H esterno + terreno	0.179	-5.2	331.66	1499	12.8
S3	T	soletta vs H esterno	0.187	-5.2	33.54	158	1.4

Totale: **6671** **57.1**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	A	0.908	-5.2	5.46	125	1.1
W2	T	Q	0.928	-5.2	8.40	216	1.8
W3	T	B	1.080	-5.2	1.28	42	0.4
W4	T	C	1.080	-5.2	1.28	42	0.4
W5	T	D	1.080	-5.2	1.28	42	0.4
W6	T	E	0.913	-5.2	10.80	261	2.2
W7	T	F	0.971	-5.2	4.32	111	0.9
W8	T	H	0.864	-5.2	16.74	419	3.6
W9	T	I	0.864	-5.2	16.74	419	3.6
W1 0	T	L	0.899	-5.2	11.88	323	2.8
W1 1	T	M	0.899	-5.2	11.88	310	2.7
W1 2	T	O	0.864	-5.2	16.74	401	3.4
W1 3	T	P	0.864	-5.2	16.74	401	3.4
W1 4	T	N	1.059	-5.2	5.40	151	1.3
W1 5	T	R	0.937	-5.2	2.20	52	0.4
W1 6	T	G	0.971	-5.2	4.32	111	0.9

Totale: **3425** **29.3**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L_{Tot} [m]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0.052	212.80	312	2.7
Z2	-	C - Angolo tra pareti	-0.041	112.00	-129	-1.1
Z3	-	C - Angolo tra pareti RIENTRANTE	0.013	63.00	23	0.2
Z4	-	GF - Parete - Solaio rialzato vs autorimessa	0.068	98.00	152	1.3
Z5	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0.007	90.10	17	0.1
Z6	-	R - Parete - Copertura piana/terrazzo	0.040	351.40	375	3.2
Z7	-	W - Parete interrata - porta REI	0.044	10.52	7	0.1
Z8	-	W - Parete tamponamento - Telaio	0.026	30.00	21	0.2
Z9	-	GF - Parete - Solaio controterra	0.101	304.30	783	6.7
Z10	-	W - Parete interrata - Telaio	0.103	6.29	16	0.1
Z11	-	B - Parete - gradini	0.214	1.80	12	0.1

Totale: **1589** **13.6**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- θ_e Temperatura di esposizione dell'elemento
- S_{Tot} Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
- L_{Tot} Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- % Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	parete esterna portante con rivestimento in pietra	0.200	-5.2	115.40	699	6.0
M2	parete esterna portante con intonaco	0.202	-5.2	5.12	31	0.3
M10	cassonetto isolato	0.737	-5.2	2.86	64	0.5
Z1	W - Parete - Telaio	0.052	-5.0	38.80	61	0.5
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.041	-5.7	28.00	-35	-0.3
Z3	C - Angolo tra pareti RIENTRANTE	0.013	-5.7	21.00	8	0.1
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato vs autorimessa	0.068	-5.7	12.80	26	0.2
Z5	GF - Parete - Solaio rialzato	0.007	-5.7	16.10	3	0.0
Z6	R - Parete - Copertura piana/terrazzo	0.040	-5.7	39.30	48	0.4
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0.101	-5.2	10.40	32	0.3
Z11	B - Parete - gradini	0.214	-5.2	1.80	12	0.1
W3	B	1.080	-5.2	1.28	42	0.4
W4	C	1.080	-5.2	1.28	42	0.4
W5	D	1.080	-5.2	1.28	42	0.4
W10	L	0.899	-5.2	11.88	323	2.8

Totale: **1398** **12.0**

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	parete esterna portante con rivestimento in pietra	0.200	-5.2	77.60	431	3.7
M3	parete esterna tamponamento	0.172	-5.2	7.70	37	0.3
M10	cassonetto isolato	0.737	-5.2	8.06	165	1.4
Z1	W - Parete - Telaio	0.052	-5.0	46.40	67	0.6
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.041	-5.7	35.00	-40	-0.3
Z3	C - Angolo tra pareti RIENTRANTE	0.013	-5.7	7.00	2	0.0
Z5	GF - Parete - Solaio rialzato	0.007	-5.7	13.80	3	0.0
Z6	R - Parete - Copertura piana/terrazzo	0.040	-5.7	37.40	42	0.4
Z8	W - Parete tamponamento - Telaio	0.026	-5.0	16.40	12	0.1
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0.101	-5.2	23.60	66	0.6
W2	Q	0.928	-5.2	8.40	216	1.8
W12	O	0.864	-5.2	16.74	401	3.4
W13	P	0.864	-5.2	16.74	401	3.4

Totale: **1802** **15.4**

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	parete esterna portante con rivestimento in pietra	0.200	-5.2	119.08	631	5.4
M10	cassonetto isolato	0.737	-5.2	5.98	117	1.0
Z1	W - Parete - Telaio	0.052	-5.0	61.60	85	0.7
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.041	-5.7	21.00	-23	-0.2
Z3	C - Angolo tra pareti RIENTRANTE	0.013	-5.7	7.00	2	0.0
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato vs autorimessa	0.068	-5.7	13.10	24	0.2
Z5	GF - Parete - Solaio rialzato	0.007	-5.7	9.50	2	0.0
Z6	R - Parete - Copertura piana/terrazzo	0.040	-5.7	41.90	45	0.4
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0.101	-5.2	19.30	52	0.4
W6	E	0.913	-5.2	10.80	261	2.2
W7	F	0.971	-5.2	4.32	111	0.9
W14	N	1.059	-5.2	5.40	151	1.3
W16	G	0.971	-5.2	4.32	111	0.9

Totale: **1568** **13.4**

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	parete esterna portante con rivestimento in pietra	0.200	-5.2	68.70	399	3.4
M2	parete esterna portante con intonaco	0.202	-5.2	6.90	40	0.3
M10	cassonetto isolato	0.737	-5.2	10.92	233	2.0
Z1	W - Parete - Telaio	0.052	-5.0	66.00	99	0.9
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.041	-5.7	21.00	-25	-0.2
Z3	C - Angolo tra pareti RIENTRANTE	0.013	-5.7	28.00	10	0.1
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato vs autorimessa	0.068	-5.7	13.80	27	0.2
Z6	R - Parete - Copertura piana/terrazzo	0.040	-5.7	36.00	42	0.4
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0.101	-5.2	22.20	65	0.6
W8	H	0.864	-5.2	16.74	419	3.6
W9	I	0.864	-5.2	16.74	419	3.6
W11	M	0.899	-5.2	11.88	310	2.7

Totale: **2039** **17.5**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	pavimentazione zona interrate	0.181	-5.2	124.00	566	4.8
P3	pavimentazione vs autorimessa	0.176	-0.2	96.14	341	2.9
P4	pavimentazione zona interrate p. Terra	0.161	-5.2	166.40	674	5.8
S1	soletta vs H esterno + terreno	0.179	-5.2	331.66	1499	12.8
S3	soletta vs H esterno	0.187	-5.2	33.54	158	1.4
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato vs	0.068	-5.7	44.50	61	0.5

	<i>autorimessa</i>					
Z6	<i>R - Parete - Copertura piana/terrazzo</i>	0.040	-5.7	179.90	182	1.6
Z9	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	0.101	-5.2	162.60	414	3.5

Totale: **3894 33.3**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	<i>parete esterna portante con rivestimento in pietra</i>	0.200	-5.2	15.40	78	0.7
M3	<i>parete esterna tamponamento</i>	0.172	-5.2	5.74	25	0.2
M6	<i>parete seminterrato vs terrapieno</i>	0.105	-5.2	84.84	225	1.9
M7	<i>parete seminterrato vs cavedio</i>	0.137	-5.2	35.84	123	1.1
M8	<i>parete seminterrato vs locale non riscaldato</i>	0.139	4.9	25.42	53	0.5
M9	<i>porta REI</i>	1.234	4.9	4.42	82	0.7
Z2	<i>C - Angolo tra pareti</i>	-0.041	-5.7	7.00	-7	-0.1
Z4	<i>GF - Parete - Solaio rialzato vs autorimessa</i>	0.068	-5.7	13.80	14	0.1
Z5	<i>GF - Parete - Solaio rialzato</i>	0.007	-5.7	50.70	9	0.1
Z6	<i>R - Parete - Copertura piana/terrazzo</i>	0.040	-5.7	16.90	17	0.1
Z7	<i>W - Parete interrata - porta REI</i>	0.044	-5.7	10.52	7	0.1
Z8	<i>W - Parete tamponamento - Telaio</i>	0.026	-5.0	13.60	9	0.1
Z9	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	0.101	-5.2	66.20	154	1.3
Z10	<i>W - Parete interrata - Telaio</i>	0.103	-5.0	6.29	16	0.1
W1	<i>A</i>	0.908	-5.2	5.46	125	1.1
W15	<i>R</i>	0.937	-5.2	2.20	52	0.4

Totale: **984 8.4**

Legenda simboli

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

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	unità A	488.7	7457
2	unità B	488.7	7457
Totale			14913

Legenda simboli

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

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	unità A	182.50	0	0
2	unità B	182.50	0	0
Totale:				0

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1.10** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	unità A	13299	14629
2	unità B	13299	14629
Totale		26598	29258

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località	Griante
Provincia	Como
Altitudine s.l.m.	247 m
Gradi giorno	2284
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5.2 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1.4	2.1	3.1	4.8	7.4	9.2	9.3	6.9	3.8	2.6	1.5	1.1
Nord-Est	MJ/m ²	1.6	2.7	5.3	7.3	9.6	11.7	12.6	10.4	6.3	3.5	1.8	1.2
Est	MJ/m ²	3.7	5.3	9.6	10.2	11.5	13.7	15.4	14.0	10.1	6.3	3.8	3.0
Sud-Est	MJ/m ²	6.8	8.1	12.4	10.8	10.8	12.1	13.7	14.0	11.8	8.8	6.4	5.8
Sud	MJ/m ²	8.7	9.7	13.3	9.8	9.2	9.7	10.8	11.9	11.6	10.1	8.0	7.6
Sud-Ovest	MJ/m ²	6.8	8.1	12.4	10.8	10.8	12.1	13.7	14.0	11.8	8.8	6.4	5.8
Ovest	MJ/m ²	3.7	5.3	9.6	10.2	11.5	13.7	15.4	14.0	10.1	6.3	3.8	3.0
Nord-Ovest	MJ/m ²	1.6	2.7	5.3	7.3	9.6	11.7	12.6	10.4	6.3	3.5	1.8	1.2
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2.0	2.8	3.7	5.9	8.6	8.9	8.0	7.2	4.7	3.6	2.1	1.5
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2.4	3.9	8.8	8.8	9.0	12.3	15.4	13.3	9.1	4.7	2.5	1.9

Edificio : 2 nuove unità ad uso residenziale

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	4.8	4.1	9.9	12.9	-	-	-	-	-	12.8	8.1	4.1
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	365.00 m ²
Superficie esterna lorda	1472.20 m ²
Volume netto	977.44 m ³
Volume lordo	1606.88 m ³
Rapporto S/V	0.92 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : 2 nuove unità ad uso residenziale

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	parete esterna portante con rivestimento in pietra	0.199	396.18	79.0
M2	parete esterna portante con intonaco	0.201	12.02	2.4
M3	parete esterna tamponamento	0.172	13.44	2.3
M7	parete seminterrato vs cavedio	0.136	35.84	4.9
M10	cassonetto isolato	0.724	27.82	20.2
S1	soletta vs H esterno + terreno	0.178	331.66	59.2
S3	soletta vs H esterno	0.186	33.54	6.3
Z1	W - Parete - Telaio	0.052	212.80	11.1
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.041	112.00	-4.6
Z3	C - Angolo tra pareti RIENTRANTE	0.013	63.00	0.8
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato vs autorimessa	0.068	39.70	2.7
Z5	GF - Parete - Solaio rialzato	0.007	57.00	0.4
Z6	R - Parete - Copertura piana/terrazzo	0.040	351.40	14.1
Z8	W - Parete tamponamento - Telaio	0.026	30.00	0.8
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0.101	94.80	9.6
Z10	W - Parete interrata - Telaio	0.103	6.29	0.6
Z11	B - Parete - gradini	0.214	1.80	0.4
W1	A	0.908	5.46	5.0
W2	Q	0.928	8.40	7.8
W3	B	1.080	1.28	1.4
W4	C	1.080	1.28	1.4
W5	D	1.080	1.28	1.4
W6	E	0.859	10.80	9.3
W7	F	0.910	4.32	3.9
W8	H	0.815	16.74	13.6
W9	I	0.815	16.74	13.6
W10	L	0.847	11.88	10.1
W11	M	0.847	11.88	10.1
W12	O	0.815	16.74	13.6
W13	P	0.815	16.74	13.6
W14	N	0.987	5.40	5.3
W15	R	0.937	2.20	2.1
W16	G	0.910	4.32	3.9

Totale **326.2**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
M6	parete seminterrato vs terrapieno	0.105	84.84	8.9
P1	pavimentazione zona interrate	0.181	124.00	22.4
P4	pavimentazione zona interrate p. Terra	0.161	166.40	26.7
Z5	GF - Parete - Solaio rialzato	0.007	33.10	0.2
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0.101	195.70	19.8

Totale **78.1**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _U [W/K]
M8	parete seminterrato vs locale non riscaldato	0.139	25.42	0.60	2.1
M9	porta REI	1.234	4.42	0.60	3.3
P3	pavimentazione vs autorimessa	0.176	96.14	0.80	13.5
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato vs autorimessa	0.068	58.30	-	3.0
Z7	W - Parete interrata - porta REI	0.044	10.52	-	0.3
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0.101	13.80	-	0.8

Totale **23.0**

H_N: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, N} [-]	H _N [W/K]
P2	pavimentazione vs zona riscaldata	0.395	86.44	0.10	3.4
S2	soletta vs zona riscaldata	0.419	107.40	0.10	4.5
Z5	GF - Parete - Solaio rialzato	0.007	90.80	-	0.1

Totale **8.0**

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

Zona 1 : unità A

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	ingresso	Naturale	52.11	18.84	0.60	6.3
2	bagno servizio	Naturale	5.40	1.73	0.08	0.6
3	bagno 1	Naturale	9.99	3.20	0.08	1.1
4	bagno 2	Naturale	11.88	3.80	0.08	1.3
5	bagno 3	Naturale	11.61	3.72	0.08	1.2
6	camera 1	Naturale	51.84	16.59	0.08	5.5
7	camera 2	Naturale	26.73	8.55	0.08	2.9
8	camera 3	Naturale	26.73	8.55	0.08	2.9
9	soggiorno	Naturale	139.86	50.57	0.60	16.9
10	cucina	Naturale	29.70	9.50	0.08	3.2
11	taverna	Naturale	100.08	40.71	0.60	13.6
12	scala	Naturale	22.79	5.17	0.60	1.7

Zona 2 : unità B

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	ingresso	Naturale	52.11	18.84	0.60	6.3
2	bagno servizio	Naturale	5.40	1.73	0.08	0.6
3	bagno 1	Naturale	9.99	3.20	0.08	1.1
4	bagno 2	Naturale	11.88	3.80	0.08	1.3
5	bagno 3	Naturale	11.61	3.72	0.08	1.2
6	camera 1	Naturale	51.84	16.59	0.08	5.5
7	camera 2	Naturale	26.73	8.55	0.08	2.9
8	camera 3	Naturale	26.73	8.55	0.08	2.9
9	soggiorno	Naturale	139.86	50.57	0.60	16.9
10	cucina	Naturale	29.70	9.50	0.08	3.2
11	taverna	Naturale	100.08	40.71	0.60	13.6
12	scala	Naturale	22.79	5.17	0.60	1.7

Totale **114.0**

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : 2 nuove unità ad uso residenziale

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	parete esterna portante con rivestimento in pietra	0.199	396.18	4375	18.5	580	26.8	819	10.8
M2	parete esterna portante con intonaco	0.201	12.02	134	0.6	20	0.9	15	0.2
M3	parete esterna tamponamento	0.172	13.44	128	0.5	7	0.3	10	0.1
M6	parete seminterrato vs terrapieno	0.105	84.84	494	2.1	-	-	-	-
M7	parete seminterrato vs cavedio	0.136	35.84	270	1.1	0	0.0	0	0.0
M8	parete seminterrato vs locale non riscaldato	0.139	25.42	117	0.5	-	-	-	-
M9	porta REI	1.234	4.42	181	0.8	-	-	-	-
M10	cassonetto isolato	0.724	27.82	1116	4.7	121	5.6	145	1.9
P1	pavimentazione zona interrate	0.181	124.00	1243	5.3	-	-	-	-
P3	pavimentazione vs autorimessa	0.176	96.14	749	3.2	-	-	-	-
P4	pavimentazione zona interrate p. Terra	0.161	166.40	1481	6.3	-	-	-	-
S1	soletta vs H esterno + terreno	0.178	331.66	3279	13.9	970	44.7	868	11.5
S3	soletta vs H esterno	0.186	33.54	346	1.5	102	4.7	68	0.9
Totali				13915	58.8	1800	83.1	1925	25.4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	A	0.908	5.46	275	1.2	0	0.0	0	0.0
W2	Q	0.928	8.40	432	1.8	22	1.0	288	3.8
W3	B	1.080	1.28	77	0.3	6	0.3	34	0.4
W4	C	1.080	1.28	77	0.3	6	0.3	34	0.4
W5	D	1.080	1.28	77	0.3	6	0.3	34	0.4
W6	E	0.859	10.80	514	2.2	42	1.9	894	11.8
W7	F	0.910	4.32	218	0.9	18	0.8	325	4.3
W8	H	0.815	16.74	756	3.2	32	1.5	164	2.2
W9	I	0.815	16.74	756	3.2	32	1.5	164	2.2
W10	L	0.847	11.88	557	2.4	19	0.9	136	1.8
W11	M	0.847	11.88	557	2.4	27	1.2	270	3.6
W12	O	0.815	16.74	756	3.2	62	2.9	1413	18.6
W13	P	0.815	16.74	756	3.2	62	2.9	1413	18.6
W14	N	0.987	5.40	295	1.2	24	1.1	386	5.1
W15	R	0.937	2.20	114	0.5	0	0.0	0	0.0
W16	G	0.910	4.32	218	0.9	7	0.3	100	1.3
Totali				6434	27.2	367	16.9	5655	74.6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0.052	212.80	613	2.6
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.041	112.00	-254	-1.1
Z3	C - Angolo tra pareti RIENTRANTE	0.013	63.00	44	0.2
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato vs autorimessa	0.068	98.00	315	1.3
Z5	GF - Parete - Solaio rialzato	0.007	90.10	36	0.2

Z6	R - Parete - Copertura piana/terrazzo	0.040	351.40	783	3.3
Z7	W - Parete interrata - porta REI	0.044	10.52	15	0.1
Z8	W - Parete tamponamento - Telaio	0.026	30.00	43	0.2
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0.101	304.30	1672	7.1
Z10	W - Parete interrata - Telaio	0.103	6.29	36	0.2
Z11	B - Parete - gradini	0.214	1.80	21	0.1
Totali				3324	14.0

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	parete esterna portante con rivestimento in pietra	0.199	396.18	233	18.5	37	26.8	83	11.1
M2	parete esterna portante con intonaco	0.201	12.02	7	0.6	1	0.9	2	0.2
M3	parete esterna tamponamento	0.172	13.44	7	0.5	0	0.3	1	0.1
M6	parete seminterrato vs terrapieno	0.105	84.84	26	2.1	-	-	-	-
M7	parete seminterrato vs cavedio	0.136	35.84	14	1.1	0	0.0	0	0.0
M8	parete seminterrato vs locale non riscaldato	0.139	25.42	6	0.5	-	-	-	-
M9	porta REI	1.234	4.42	10	0.8	-	-	-	-
M10	cassonetto isolato	0.724	27.82	59	4.7	8	5.6	14	1.9
P1	pavimentazione zona interrate	0.181	124.00	66	5.3	-	-	-	-
P3	pavimentazione vs autorimessa	0.176	96.14	40	3.2	-	-	-	-
P4	pavimentazione zona interrate p. Terra	0.161	166.40	79	6.3	-	-	-	-
S1	soletta vs H esterno + terreno	0.178	331.66	174	13.9	62	44.7	93	12.4
S3	soletta vs H esterno	0.186	33.54	18	1.5	7	4.7	7	1.0
Totali				740	58.8	115	83.1	201	26.8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	A	0.908	5.46	15	1.2	0	0.0	0	0.0
W2	Q	0.928	8.40	23	1.8	1	1.0	29	3.8
W3	B	1.080	1.28	4	0.3	0	0.3	4	0.5
W4	C	1.080	1.28	4	0.3	0	0.3	4	0.5
W5	D	1.080	1.28	4	0.3	0	0.3	4	0.5
W6	E	0.859	10.80	27	2.2	3	1.9	87	11.6
W7	F	0.910	4.32	12	0.9	1	0.8	31	4.2
W8	H	0.815	16.74	40	3.2	2	1.5	14	1.9
W9	I	0.815	16.74	40	3.2	2	1.5	14	1.9
W10	L	0.847	11.88	30	2.4	1	0.9	13	1.7
W11	M	0.847	11.88	30	2.4	2	1.2	30	4.0
W12	O	0.815	16.74	40	3.2	4	2.9	136	18.1
W13	P	0.815	16.74	40	3.2	4	2.9	136	18.1
W14	N	0.987	5.40	16	1.2	2	1.1	37	5.0
W15	R	0.937	2.20	6	0.5	0	0.0	0	0.0
W16	G	0.910	4.32	12	0.9	0	0.3	11	1.4
Totali				342	27.2	23	16.9	548	73.2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0.052	212.80	33	2.6
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.041	112.00	-14	-1.1
Z3	C - Angolo tra pareti RIENTRANTE	0.013	63.00	2	0.2
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato vs autorimessa	0.068	98.00	17	1.3
Z5	GF - Parete - Solaio rialzato	0.007	90.10	2	0.2

Z6	R - Parete - Copertura piana/terrazzo	0.040	351.40	42	3.3
Z7	W - Parete interrata - porta REI	0.044	10.52	1	0.1
Z8	W - Parete tamponamento - Telaio	0.026	30.00	2	0.2
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0.101	304.30	89	7.1
Z10	W - Parete interrata - Telaio	0.103	6.29	2	0.2
Z11	B - Parete - gradini	0.214	1.80	1	0.1
Totali				177	14.0

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
M1	parete esterna portante con rivestimento in pietra	0.199	396.18	677	18.5	78	26.8	98	10.9
M2	parete esterna portante con intonaco	0.201	12.02	21	0.6	3	0.9	1	0.2
M3	parete esterna tamponamento	0.172	13.44	20	0.5	1	0.3	1	0.1
M6	parete seminterrato vs terrapieno	0.105	84.84	76	2.1	-	-	-	-
M7	parete seminterrato vs cavedio	0.136	35.84	42	1.1	0	0.0	0	0.0
M8	parete seminterrato vs locale non riscaldato	0.139	25.42	18	0.5	-	-	-	-
M9	porta REI	1.234	4.42	28	0.8	-	-	-	-
M10	cassonetto isolato	0.724	27.82	173	4.7	16	5.6	17	1.9
P1	pavimentazione zona interrate	0.181	124.00	192	5.3	-	-	-	-
P3	pavimentazione vs autorimessa	0.176	96.14	116	3.2	-	-	-	-
P4	pavimentazione zona interrate p. Terra	0.161	166.40	229	6.3	-	-	-	-
S1	soletta vs H esterno + terreno	0.178	331.66	507	13.9	130	44.7	91	10.2
S3	soletta vs H esterno	0.186	33.54	54	1.5	14	4.7	7	0.8
Totali				2152	58.8	242	83.1	215	24.0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	A	0.908	5.46	42	1.2	0	0.0	0	0.0
W2	Q	0.928	8.40	67	1.8	3	1.0	30	3.3
W3	B	1.080	1.28	12	0.3	1	0.3	3	0.4
W4	C	1.080	1.28	12	0.3	1	0.3	3	0.4
W5	D	1.080	1.28	12	0.3	1	0.3	3	0.4
W6	E	0.859	10.80	79	2.2	6	1.9	121	13.5
W7	F	0.910	4.32	34	0.9	2	0.8	44	4.9
W8	H	0.815	16.74	117	3.2	4	1.5	5	0.6
W9	I	0.815	16.74	117	3.2	4	1.5	5	0.6
W10	L	0.847	11.88	86	2.4	3	0.9	11	1.2
W11	M	0.847	11.88	86	2.4	4	1.2	30	3.3
W12	O	0.815	16.74	117	3.2	8	2.9	182	20.3
W13	P	0.815	16.74	117	3.2	8	2.9	182	20.3
W14	N	0.987	5.40	46	1.2	3	1.1	52	5.8
W15	R	0.937	2.20	18	0.5	0	0.0	0	0.0
W16	G	0.910	4.32	34	0.9	1	0.3	8	0.9
Totali				995	27.2	49	16.9	681	76.0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0.052	212.80	95	2.6
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.041	112.00	-39	-1.1
Z3	C - Angolo tra pareti RIENTRANTE	0.013	63.00	7	0.2
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato vs autorimessa	0.068	98.00	49	1.3
Z5	GF - Parete - Solaio rialzato	0.007	90.10	6	0.2

Z6	R - Parete - Copertura piana/terrazzo	0.040	351.40	121	3.3
Z7	W - Parete interrata - porta REI	0.044	10.52	2	0.1
Z8	W - Parete tamponamento - Telaio	0.026	30.00	7	0.2
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0.101	304.30	259	7.1
Z10	W - Parete interrata - Telaio	0.103	6.29	6	0.2
Z11	B - Parete - gradini	0.214	1.80	3	0.1
Totali				514	14.0

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	parete esterna portante con rivestimento in pietra	0.199	396.18	934	18.5	87	26.8	86	10.9
M2	parete esterna portante con intonaco	0.201	12.02	29	0.6	3	0.9	1	0.1
M3	parete esterna tamponamento	0.172	13.44	27	0.5	1	0.3	1	0.1
M6	parete seminterrato vs terrapieno	0.105	84.84	106	2.1	-	-	-	-
M7	parete seminterrato vs cavedio	0.136	35.84	58	1.1	0	0.0	0	0.0
M8	parete seminterrato vs locale non riscaldato	0.139	25.42	25	0.5	-	-	-	-
M9	porta REI	1.234	4.42	39	0.8	-	-	-	-
M10	cassonetto isolato	0.724	27.82	238	4.7	18	5.6	16	2.0
P1	pavimentazione zona interrate	0.181	124.00	265	5.3	-	-	-	-
P3	pavimentazione vs autorimessa	0.176	96.14	160	3.2	-	-	-	-
P4	pavimentazione zona interrate p. Terra	0.161	166.40	316	6.3	-	-	-	-
S1	soletta vs H esterno + terreno	0.178	331.66	700	13.9	145	44.7	70	8.8
S3	soletta vs H esterno	0.186	33.54	74	1.5	15	4.7	5	0.7
Totali				2971	58.8	270	83.1	178	22.7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	A	0.908	5.46	59	1.2	0	0.0	0	0.0
W2	Q	0.928	8.40	92	1.8	3	1.0	22	2.8
W3	B	1.080	1.28	16	0.3	1	0.3	2	0.3
W4	C	1.080	1.28	16	0.3	1	0.3	2	0.3
W5	D	1.080	1.28	16	0.3	1	0.3	2	0.3
W6	E	0.859	10.80	110	2.2	6	1.9	110	14.0
W7	F	0.910	4.32	47	0.9	3	0.8	40	5.1
W8	H	0.815	16.74	161	3.2	5	1.5	1	0.1
W9	I	0.815	16.74	161	3.2	5	1.5	1	0.1
W10	L	0.847	11.88	119	2.4	3	0.9	7	0.9
W11	M	0.847	11.88	119	2.4	4	1.2	20	2.6
W12	O	0.815	16.74	161	3.2	9	2.9	174	22.1
W13	P	0.815	16.74	161	3.2	9	2.9	174	22.1
W14	N	0.987	5.40	63	1.2	4	1.1	47	6.0
W15	R	0.937	2.20	24	0.5	0	0.0	0	0.0
W16	G	0.910	4.32	47	0.9	1	0.3	5	0.7
Totali				1374	27.2	55	16.9	608	77.3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0.052	212.80	131	2.6
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.041	112.00	-54	-1.1
Z3	C - Angolo tra pareti RIENTRANTE	0.013	63.00	9	0.2
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato vs autorimessa	0.068	98.00	67	1.3
Z5	GF - Parete - Solaio rialzato	0.007	90.10	8	0.2

Z6	R - Parete - Copertura piana/terrazzo	0.040	351.40	167	3.3
Z7	W - Parete interrata - porta REI	0.044	10.52	3	0.1
Z8	W - Parete tamponamento - Telaio	0.026	30.00	9	0.2
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0.101	304.30	357	7.1
Z10	W - Parete interrata - Telaio	0.103	6.29	8	0.2
Z11	B - Parete - gradini	0.214	1.80	5	0.1
Totali				710	14.0

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
M1	parete esterna portante con rivestimento in pietra	0.199	396.18	893	18.5	100	26.8	103	10.8
M2	parete esterna portante con intonaco	0.201	12.02	27	0.6	3	0.9	1	0.1
M3	parete esterna tamponamento	0.172	13.44	26	0.5	1	0.3	1	0.1
M6	parete seminterrato vs terrapieno	0.105	84.84	101	2.1	-	-	-	-
M7	parete seminterrato vs cavedio	0.136	35.84	55	1.1	0	0.0	0	0.0
M8	parete seminterrato vs locale non riscaldato	0.139	25.42	24	0.5	-	-	-	-
M9	porta REI	1.234	4.42	37	0.8	-	-	-	-
M10	cassonetto isolato	0.724	27.82	228	4.7	21	5.6	19	2.0
P1	pavimentazione zona interrate	0.181	124.00	254	5.3	-	-	-	-
P3	pavimentazione vs autorimessa	0.176	96.14	153	3.2	-	-	-	-
P4	pavimentazione zona interrate p. Terra	0.161	166.40	302	6.3	-	-	-	-
S1	soletta vs H esterno + terreno	0.178	331.66	669	13.9	167	44.7	90	9.4
S3	soletta vs H esterno	0.186	33.54	71	1.5	18	4.7	7	0.7
Totali				2840	58.8	309	83.1	221	23.2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	A	0.908	5.46	56	1.2	0	0.0	0	0.0
W2	Q	0.928	8.40	88	1.8	4	1.0	30	3.2
W3	B	1.080	1.28	16	0.3	1	0.3	3	0.3
W4	C	1.080	1.28	16	0.3	1	0.3	3	0.3
W5	D	1.080	1.28	16	0.3	1	0.3	3	0.3
W6	E	0.859	10.80	105	2.2	7	1.9	131	13.7
W7	F	0.910	4.32	44	0.9	3	0.8	48	5.0
W8	H	0.815	16.74	154	3.2	5	1.5	3	0.3
W9	I	0.815	16.74	154	3.2	5	1.5	3	0.3
W10	L	0.847	11.88	114	2.4	3	0.9	10	1.0
W11	M	0.847	11.88	114	2.4	5	1.2	27	2.8
W12	O	0.815	16.74	154	3.2	11	2.9	205	21.5
W13	P	0.815	16.74	154	3.2	11	2.9	205	21.5
W14	N	0.987	5.40	60	1.2	4	1.1	56	5.9
W15	R	0.937	2.20	23	0.5	0	0.0	0	0.0
W16	G	0.910	4.32	44	0.9	1	0.3	7	0.8
Totali				1313	27.2	63	16.9	732	76.8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0.052	212.80	125	2.6
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.041	112.00	-52	-1.1
Z3	C - Angolo tra pareti RIENTRANTE	0.013	63.00	9	0.2
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato vs autorimessa	0.068	98.00	64	1.3
Z5	GF - Parete - Solaio rialzato	0.007	90.10	7	0.2

Z6	R - Parete - Copertura piana/terrazzo	0.040	351.40	160	3.3
Z7	W - Parete interrata - porta REI	0.044	10.52	3	0.1
Z8	W - Parete tamponamento - Telaio	0.026	30.00	9	0.2
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0.101	304.30	341	7.1
Z10	W - Parete interrata - Telaio	0.103	6.29	7	0.2
Z11	B - Parete - gradini	0.214	1.80	4	0.1
Totali				679	14.0

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	parete esterna portante con rivestimento in pietra	0.199	396.18	844	18.5	89	26.8	121	10.4
M2	parete esterna portante con intonaco	0.201	12.02	26	0.6	3	0.9	2	0.2
M3	parete esterna tamponamento	0.172	13.44	25	0.5	1	0.3	2	0.2
M6	parete seminterrato vs terrapieno	0.105	84.84	95	2.1	-	-	-	-
M7	parete seminterrato vs cavedio	0.136	35.84	52	1.1	0	0.0	0	0.0
M8	parete seminterrato vs locale non riscaldato	0.139	25.42	23	0.5	-	-	-	-
M9	porta REI	1.234	4.42	35	0.8	-	-	-	-
M10	cassonetto isolato	0.724	27.82	215	4.7	19	5.6	22	1.9
P1	pavimentazione zona interrate	0.181	124.00	240	5.3	-	-	-	-
P3	pavimentazione vs autorimessa	0.176	96.14	144	3.2	-	-	-	-
P4	pavimentazione zona interrate p. Terra	0.161	166.40	286	6.3	-	-	-	-
S1	soletta vs H esterno + terreno	0.178	331.66	632	13.9	148	44.7	124	10.6
S3	soletta vs H esterno	0.186	33.54	67	1.5	16	4.7	10	0.8
Totali				2684	58.8	275	83.1	280	24.1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	A	0.908	5.46	53	1.2	0	0.0	0	0.0
W2	Q	0.928	8.40	83	1.8	3	1.0	57	4.9
W3	B	1.080	1.28	15	0.3	1	0.3	5	0.4
W4	C	1.080	1.28	15	0.3	1	0.3	5	0.4
W5	D	1.080	1.28	15	0.3	1	0.3	5	0.4
W6	E	0.859	10.80	99	2.2	6	1.9	135	11.6
W7	F	0.910	4.32	42	0.9	3	0.8	49	4.2
W8	H	0.815	16.74	146	3.2	5	1.5	26	2.2
W9	I	0.815	16.74	146	3.2	5	1.5	26	2.2
W10	L	0.847	11.88	108	2.4	3	0.9	20	1.7
W11	M	0.847	11.88	108	2.4	4	1.2	37	3.2
W12	O	0.815	16.74	146	3.2	9	2.9	222	19.1
W13	P	0.815	16.74	146	3.2	9	2.9	222	19.1
W14	N	0.987	5.40	57	1.2	4	1.1	58	5.0
W15	R	0.937	2.20	22	0.5	0	0.0	0	0.0
W16	G	0.910	4.32	42	0.9	1	0.3	16	1.4
Totali				1241	27.2	56	16.9	883	75.9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0.052	212.80	118	2.6
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.041	112.00	-49	-1.1
Z3	C - Angolo tra pareti RIENTRANTE	0.013	63.00	9	0.2
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato vs autorimessa	0.068	98.00	61	1.3
Z5	GF - Parete - Solaio rialzato	0.007	90.10	7	0.2

Z6	R - Parete - Copertura piana/terrazzo	0.040	351.40	151	3.3
Z7	W - Parete interrata - porta REI	0.044	10.52	3	0.1
Z8	W - Parete tamponamento - Telaio	0.026	30.00	8	0.2
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0.101	304.30	322	7.1
Z10	W - Parete interrata - Telaio	0.103	6.29	7	0.2
Z11	B - Parete - gradini	0.214	1.80	4	0.1
Totali				641	14.0

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
M1	parete esterna portante con rivestimento in pietra	0.199	396.18	593	18.5	142	26.8	220	10.9
M2	parete esterna portante con intonaco	0.201	12.02	18	0.6	5	0.9	4	0.2
M3	parete esterna tamponamento	0.172	13.44	17	0.5	2	0.3	3	0.1
M6	parete seminterrato vs terrapieno	0.105	84.84	67	2.1	-	-	-	-
M7	parete seminterrato vs cavedio	0.136	35.84	37	1.1	0	0.0	0	0.0
M8	parete seminterrato vs locale non riscaldato	0.139	25.42	16	0.5	-	-	-	-
M9	porta REI	1.234	4.42	25	0.8	-	-	-	-
M10	cassonetto isolato	0.724	27.82	151	4.7	30	5.6	38	1.9
P1	pavimentazione zona interrate	0.181	124.00	169	5.3	-	-	-	-
P3	pavimentazione vs autorimessa	0.176	96.14	102	3.2	-	-	-	-
P4	pavimentazione zona interrate p. Terra	0.161	166.40	201	6.3	-	-	-	-
S1	soletta vs H esterno + terreno	0.178	331.66	445	13.9	237	44.7	256	12.6
S3	soletta vs H esterno	0.186	33.54	47	1.5	25	4.7	20	1.0
Totali				1887	58.8	440	83.1	541	26.8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	A	0.908	5.46	37	1.2	0	0.0	0	0.0
W2	Q	0.928	8.40	59	1.8	5	1.0	84	4.1
W3	B	1.080	1.28	10	0.3	2	0.3	10	0.5
W4	C	1.080	1.28	10	0.3	2	0.3	10	0.5
W5	D	1.080	1.28	10	0.3	2	0.3	10	0.5
W6	E	0.859	10.80	70	2.2	10	1.9	219	10.9
W7	F	0.910	4.32	30	0.9	4	0.8	80	3.9
W8	H	0.815	16.74	103	3.2	8	1.5	57	2.8
W9	I	0.815	16.74	103	3.2	8	1.5	57	2.8
W10	L	0.847	11.88	76	2.4	5	0.9	42	2.1
W11	M	0.847	11.88	76	2.4	7	1.2	78	3.9
W12	O	0.815	16.74	103	3.2	15	2.9	352	17.4
W13	P	0.815	16.74	103	3.2	15	2.9	352	17.4
W14	N	0.987	5.40	40	1.2	6	1.1	95	4.7
W15	R	0.937	2.20	15	0.5	0	0.0	0	0.0
W16	G	0.910	4.32	30	0.9	2	0.3	35	1.7
Totali				873	27.2	90	16.9	1481	73.2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0.052	212.80	83	2.6
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.041	112.00	-34	-1.1
Z3	C - Angolo tra pareti RIENTRANTE	0.013	63.00	6	0.2
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato vs autorimessa	0.068	98.00	43	1.3
Z5	GF - Parete - Solaio rialzato	0.007	90.10	5	0.2

Z6	R - Parete - Copertura piana/terrazzo	0.040	351.40	106	3.3
Z7	W - Parete interrata - porta REI	0.044	10.52	2	0.1
Z8	W - Parete tamponamento - Telaio	0.026	30.00	6	0.2
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0.101	304.30	227	7.1
Z10	W - Parete interrata - Telaio	0.103	6.29	5	0.2
Z11	B - Parete - gradini	0.214	1.80	3	0.1
Totali				451	14.0

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
M1	parete esterna portante con rivestimento in pietra	0.199	396.18	201	18.5	48	26.8	108	10.7
M2	parete esterna portante con intonaco	0.201	12.02	6	0.6	2	0.9	3	0.3
M3	parete esterna tamponamento	0.172	13.44	6	0.5	1	0.3	1	0.1
M6	parete seminterrato vs terrapieno	0.105	84.84	23	2.1	-	-	-	-
M7	parete seminterrato vs cavedio	0.136	35.84	12	1.1	0	0.0	0	0.0
M8	parete seminterrato vs locale non riscaldato	0.139	25.42	5	0.5	-	-	-	-
M9	porta REI	1.234	4.42	8	0.8	-	-	-	-
M10	cassonetto isolato	0.724	27.82	51	4.7	10	5.6	19	1.8
P1	pavimentazione zona interrate	0.181	124.00	57	5.3	-	-	-	-
P3	pavimentazione vs autorimessa	0.176	96.14	34	3.2	-	-	-	-
P4	pavimentazione zona interrate p. Terra	0.161	166.40	68	6.3	-	-	-	-
S1	soletta vs H esterno + terreno	0.178	331.66	151	13.9	80	44.7	145	14.4
S3	soletta vs H esterno	0.186	33.54	16	1.5	9	4.7	11	1.1
Totali				640	58.8	149	83.1	288	28.5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	A	0.908	5.46	13	1.2	0	0.0	0	0.0
W2	Q	0.928	8.40	20	1.8	2	1.0	37	3.7
W3	B	1.080	1.28	4	0.3	1	0.3	7	0.7
W4	C	1.080	1.28	4	0.3	1	0.3	7	0.7
W5	D	1.080	1.28	4	0.3	1	0.3	7	0.7
W6	E	0.859	10.80	24	2.2	4	1.9	91	9.0
W7	F	0.910	4.32	10	0.9	1	0.8	33	3.3
W8	H	0.815	16.74	35	3.2	3	1.5	58	5.8
W9	I	0.815	16.74	35	3.2	3	1.5	58	5.8
W10	L	0.847	11.88	26	2.4	2	0.9	34	3.4
W11	M	0.847	11.88	26	2.4	2	1.2	48	4.7
W12	O	0.815	16.74	35	3.2	5	2.9	143	14.2
W13	P	0.815	16.74	35	3.2	5	2.9	143	14.2
W14	N	0.987	5.40	14	1.2	2	1.1	39	3.9
W15	R	0.937	2.20	5	0.5	0	0.0	0	0.0
W16	G	0.910	4.32	10	0.9	1	0.3	17	1.7
Totali				296	27.2	30	16.9	722	71.5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0.052	212.80	28	2.6
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.041	112.00	-12	-1.1
Z3	C - Angolo tra pareti RIENTRANTE	0.013	63.00	2	0.2
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato vs autorimessa	0.068	98.00	14	1.3
Z5	GF - Parete - Solaio rialzato	0.007	90.10	2	0.2

Z6	R - Parete - Copertura piana/terrazzo	0.040	351.40	36	3.3
Z7	W - Parete interrata - porta REI	0.044	10.52	1	0.1
Z8	W - Parete tamponamento - Telaio	0.026	30.00	2	0.2
Z9	GF - Parete - Solaio controterra	0.101	304.30	77	7.1
Z10	W - Parete interrata - Telaio	0.103	6.29	2	0.2
Z11	B - Parete - gradini	0.214	1.80	1	0.1
Totali				153	14.0

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
% $Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
% $Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
% $Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : 2 nuove unità ad uso residenziale

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	962	230	0	68	0	138	336
Novembre	2795	669	0	197	0	292	976
Dicembre	3858	924	0	272	0	325	1348
Gennaio	3689	883	0	260	0	372	1289
Febbraio	3485	835	0	246	0	331	1218
Marzo	2451	587	0	173	0	529	856
Aprile	831	199	0	59	0	180	290
Totali	18070	4327	0	1275	0	2167	6314

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	201	548	367
Novembre	215	681	648
Dicembre	178	608	670
Gennaio	221	732	670
Febbraio	280	883	605
Marzo	541	1481	670
Aprile	288	722	324
Totali	1925	5655	3953

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Edificio : 2 nuove unità ad uso residenziale

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	1472.20	m ²
Superficie utile	365.00	m ²	Volume lordo	1606.88	m ³
Volume netto	977.44	m ³	Rapporto S/V	0.92	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] _t	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	1059	138	336	1533	548	367	915	679
Novembre	3445	292	976	4714	681	648	1329	3394
Dicembre	4876	325	1348	6549	608	670	1277	5274
Gennaio	4611	372	1289	6272	732	670	1402	4874
Febbraio	4285	331	1218	5834	883	605	1488	4353
Marzo	2670	529	856	4055	1481	670	2151	2008
Aprile	801	180	290	1271	722	324	1046	377
Totali	21747	2167	6314	30228	5655	3953	9608	20960

Legenda simboli

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

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

Zona 1 : unità A

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento unità A

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	99.0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98.0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	98.5	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99.8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	251.2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	77.0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	371.9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	81.1	%

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	509.8	251.2	77.0

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento unità A

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento	
Fattore correttivo f_{emb}	1.00	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	15300	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	98.0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

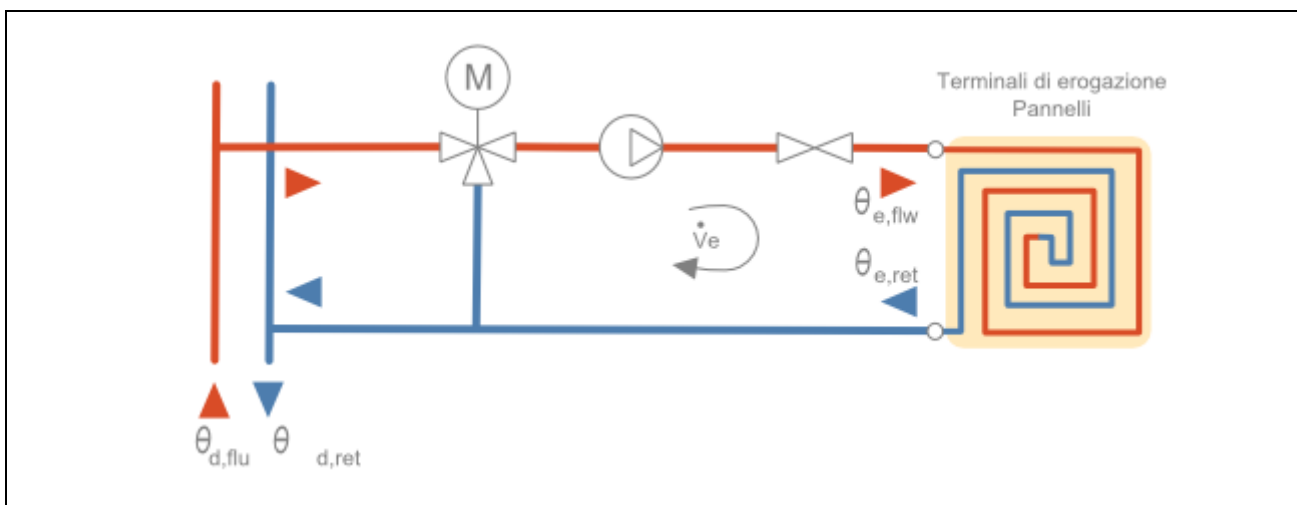
Tipo **Per singolo ambiente + climatica**
 Caratteristiche **P banda proporzionale 0,5 °C**
 Rendimento di regolazione **98.0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
 Tipo di impianto **Autonomo, edificio singolo**
 Posizione impianto **-**
 Posizione tubazioni **Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori**
 Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**
 Numero di piani **-**
 Fattore di correzione **0.51**
 Rendimento di distribuzione utenza **98.5** %
 Fabbisogni elettrici **90** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Termostato modulante, valvola a 2 vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10.0** %
 ΔT nominale lato aria **15.0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1.10** -
 ΔT di progetto lato acqua **10.0** °C
 Portata nominale **1448.36** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **45.0** °C
 ΔT mandata/ritorno **10.0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5.0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]

ottobre	17	20.9	25.9	20.0
novembre	30	22.5	27.5	20.0
dicembre	31	23.7	28.7	20.0
gennaio	31	23.4	28.4	20.0
febbraio	28	23.4	28.4	20.0
marzo	31	21.5	26.5	20.0
aprile	15	20.6	25.6	20.0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **0.910** W/K

Ambiente di installazione --

Fattore di recupero delle perdite **0.70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
9.8	9.1	14.9	18.8	22.4	27.2	29.5	28.6	24.4	19.4	13.1	9.1

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	25.5	30.9	20.0
novembre	30	26.3	32.5	20.0
dicembre	31	26.8	33.7	20.0
gennaio	31	26.7	33.4	20.0
febbraio	28	26.7	33.4	20.0
marzo	31	25.7	31.5	20.0
aprile	15	25.3	30.6	20.0

Legenda simboli

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

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	$\eta_{W,du}$	100.0	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	76.7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	299.4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	153.1	%

Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	67.7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	325.9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	65.4	%

Dati per zona

Zona: **unità A**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40.0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9

Superficie utile **182.50** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100.0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **(nessuno)**

Coefficiente di recupero **0.80**

Temperatura media dell'acqua **48.0** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri **6**

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **2.170** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60.0** °C

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di recupero delle perdite **0.70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
9.8	9.1	14.9	18.8	22.4	27.2	29.5	28.6	24.4	19.4	13.1	9.1

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **Cosmogas/Solarsplit/FRYO 20 SP**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20.0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima	-25.0 °C
massima	46.0 °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima	20.0 °C
massima	55.0 °C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)	55.0 °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2.89	1.93	1.00
2	3.65	2.38	1.93
7	4.15	2.77	2.17
12	4.63	2.95	3.45

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	13.10	13.10	11.00
2	16.30	16.10	15.70
7	18.50	18.00	17.50
12	20.70	20.16	19.40

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	4.53	6.79	11.00
2	4.47	6.76	8.13
7	4.46	6.50	8.06
12	4.47	6.83	5.62

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **11.27** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	9.97	13.31	13.95	14.34
COP a carico parziale	2.43	4.17	4.94	4.41
COP a pieno carico	2.43	3.41	3.64	3.80
Fattore di carico CR [-]	1.00	0.46	0.28	0.12
Fattore correttivo fCOP [-]	1.00	1.22	1.36	1.16

Fabbisogni elettrici:

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	25.5	30.9	20.0
novembre	30	26.3	32.5	20.0
dicembre	31	26.8	33.7	20.0
gennaio	31	26.7	33.4	20.0
febbraio	28	26.7	33.4	20.0
marzo	31	25.7	31.5	20.0
aprile	15	25.3	30.6	20.0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0.470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1.950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2.420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0.4600	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento - impianto idronico

Zona 1 : unità A

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2437	2437	2392	2392	2392	2392	2509	513
febbraio	28	2177	2177	2135	2135	2135	2135	2240	458
marzo	31	1004	1004	963	963	963	963	1012	187
aprile	15	188	188	170	170	170	170	179	30
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	340	340	319	319	319	319	335	52
novembre	30	1697	1697	1656	1656	1656	1656	1737	319

dicembre	31	2637	2637	2591	2591	2591	2591	2717	544
TOTALI	183	10480	10480	10227	10227	10227	10227	10729	2104

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	15	0	15
febbraio	28	0	13	0	13
marzo	31	0	6	0	15
aprile	15	0	1	0	7
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	2	0	8
novembre	30	0	10	0	14
dicembre	31	0	16	0	15
TOTALI	183	0	62	0	86

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	98.0	98.5	99.8	100.0	243.7	76.2	299.8	77.3
febbraio	28	98.0	98.5	99.8	100.0	243.6	76.1	343.0	79.2
marzo	31	98.0	98.5	99.7	100.0	257.6	77.8	0.0	98.4
aprile	15	98.0	98.5	99.5	100.0	246.5	76.5	0.0	103.3
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98.0	98.5	99.7	100.0	287.9	81.0	0.0	102.5
novembre	30	98.0	98.5	99.8	100.0	267.2	78.8	383.9	82.3
dicembre	31	98.0	98.5	99.8	100.0	249.4	76.8	284.0	76.8

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	2509	513	488.6	243.7	76.2	0
febbraio	28	2240	458	488.5	243.6	76.1	0
marzo	31	1012	187	541.4	257.6	77.8	0
aprile	15	179	30	593.1	246.5	76.5	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	335	52	648.4	287.9	81.0	0
novembre	30	1737	319	544.0	267.2	78.8	0
dicembre	31	2717	544	499.2	249.4	76.8	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	4.89
febbraio	28	4.89
marzo	31	5.41
aprile	15	5.93
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	6.48
novembre	30	5.44
dicembre	31	4.99

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	513	542	813	3151
febbraio	28	458	485	635	2747
marzo	31	187	207	0	1021

aprile	15	30	38	0	182
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	52	62	0	331
novembre	30	319	343	442	2062
dicembre	31	544	575	929	3435
TOTALI	183	2104	2252	2818	12929

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
161	206	406	432	516	593	683	619	423	278	158	125

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	2818	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	12929	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	371.9	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	81.1	%
Consumo di energia elettrica effettivo		1445	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : unità A

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	218	218	218	299	145	0	0	0
febbraio	28	197	197	197	271	136	0	0	0
marzo	31	218	218	218	291	106	0	0	0
aprile	30	211	211	211	275	81	0	0	0
maggio	31	218	218	218	279	71	0	0	0
giugno	30	211	211	211	262	58	0	0	0
luglio	31	218	218	218	267	55	0	0	0
agosto	31	218	218	218	269	57	0	0	0
settembre	30	211	211	211	266	64	0	0	0
ottobre	31	218	218	218	283	80	0	0	0
novembre	30	211	211	211	284	116	0	0	0
dicembre	31	218	218	218	300	149	0	0	0

TOTALI	365	2566	2566	2566	3347	1118	0	0	3
---------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	----------	----------	----------

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	100.0	72.9	-	-	105.2	54.2	99.8	43.2
febbraio	28	100.0	72.6	-	-	102.0	53.1	110.3	44.1
marzo	31	100.0	75.0	-	-	140.8	64.6	0.0	72.8
aprile	30	100.0	76.6	-	-	172.7	72.2	0.0	79.6
maggio	31	100.0	78.2	-	-	199.5	77.6	0.0	84.7
giugno	30	100.0	80.4	-	-	230.7	83.1	0.0	90.6
luglio	31	100.0	81.6	-	-	248.5	85.8	0.0	93.5
agosto	31	100.0	81.1	-	-	241.2	84.7	0.0	92.3
settembre	30	100.0	79.1	-	-	213.1	80.1	0.0	87.3
ottobre	31	100.0	76.9	-	-	181.7	74.1	0.0	81.1
novembre	30	100.0	74.2	-	-	125.7	60.5	141.3	50.9
dicembre	31	100.0	72.6	-	-	103.1	53.5	90.4	41.5

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 - Pompa di calore

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	299	145	205.7	105.2	54.2	0
febbraio	28	271	136	199.5	102.0	53.1	0
marzo	31	291	106	275.4	140.8	64.6	0
aprile	30	275	81	337.9	172.7	72.2	0
maggio	31	279	71	390.4	199.5	77.6	0
giugno	30	262	58	451.5	230.7	83.1	0
luglio	31	267	55	486.4	248.5	85.8	0
agosto	31	269	57	472.0	241.2	84.7	0
settembre	30	266	64	417.0	213.1	80.1	0
ottobre	31	283	80	355.5	181.7	74.1	0
novembre	30	284	116	245.7	125.7	60.5	0
dicembre	31	300	149	201.6	103.1	53.5	0

Mese	gg	COP
------	----	-----

		[-]
gennaio	31	2.06
febbraio	28	1.99
marzo	31	2.75
aprile	30	3.38
maggio	31	3.90
giugno	30	4.51
luglio	31	4.86
agosto	31	4.72
settembre	30	4.17
ottobre	31	3.56
novembre	30	2.46
dicembre	31	2.02

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
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

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	145	146	218	504
febbraio	28	136	136	178	447
marzo	31	106	106	0	300
aprile	30	81	82	0	265
maggio	31	71	72	0	257
giugno	30	58	58	0	233
luglio	31	55	55	0	233
agosto	31	57	57	0	236
settembre	30	64	64	0	242
ottobre	31	80	80	0	269
novembre	30	116	116	149	414
dicembre	31	149	149	241	525
TOTALI	365	1118	1121	787	3923

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
161	206	406	432	516	593	683	619	423	278	158	125

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	787	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	3923	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	325.9	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	65.4	%
Consumo di energia elettrica effettivo		404	kWh/anno

Zona 2 : unità B

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento unità B

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	99.0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98.0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	98.5	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99.8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	251.2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	77.0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	371.9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	81.1	%

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	509.8	251.2	77.0

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento unità B

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento
Fattore correttivo f_{emb}	1.00
Potenza nominale dei corpi scaldanti	15300 W

Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	98.0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

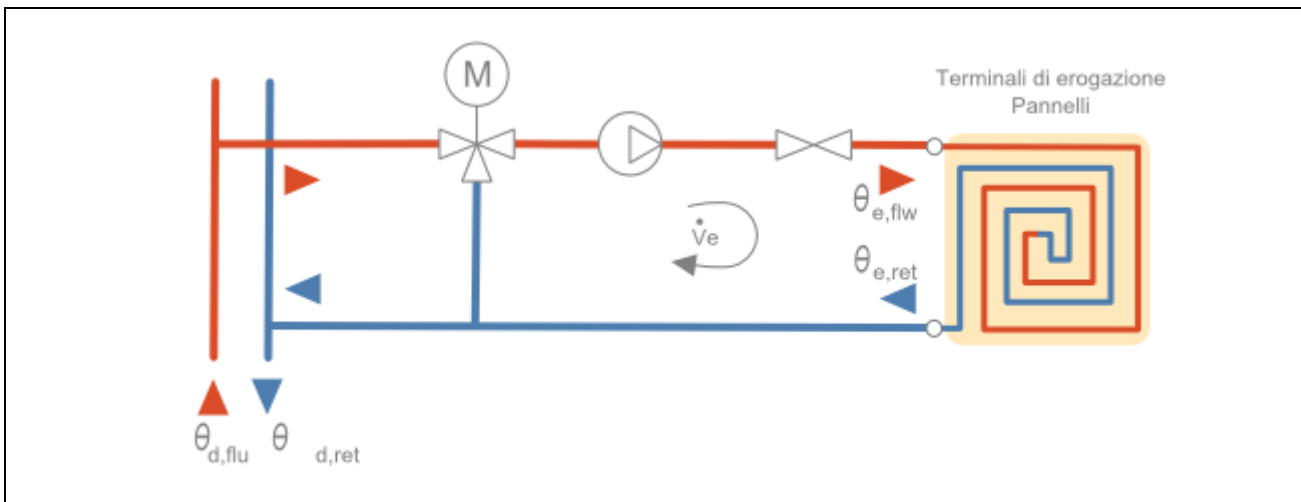
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C
Rendimento di regolazione	98.0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio singolo
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0.51
Rendimento di distribuzione utenza	98.5 %
Fabbisogni elettrici	90 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	Termostato modulante, valvola a 2 vie
------------------	--



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10.0 %
ΔT nominale lato aria	15.0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1.10 -
ΔT di progetto lato acqua	10.0 °C
Portata nominale	1448.36 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	45.0 °C
ΔT mandata/ritorno	10.0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5.0 °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	20.9	25.9	20.0
novembre	30	22.5	27.5	20.0
dicembre	31	23.7	28.7	20.0
gennaio	31	23.4	28.4	20.0
febbraio	28	23.4	28.4	20.0
marzo	31	21.5	26.5	20.0
aprile	15	20.6	25.6	20.0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **0.910** W/K

Ambiente di installazione --

Fattore di recupero delle perdite **0.70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
9.8	9.1	14.9	18.8	22.4	27.2	29.5	28.6	24.4	19.4	13.1	9.1

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	25.5	30.9	20.0
novembre	30	26.3	32.5	20.0
dicembre	31	26.8	33.7	20.0
gennaio	31	26.7	33.4	20.0
febbraio	28	26.7	33.4	20.0
marzo	31	25.7	31.5	20.0
aprile	15	25.3	30.6	20.0

Legenda simboli

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

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	$\eta_{W,du}$	100.0	%

Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	76.7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	299.4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	153.1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	67.7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	325.9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	65.4	%

Dati per zona

Zona: **unità B**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40.0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9

Superficie utile **182.50** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100.0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **(nessuno)**

Coefficiente di recupero **0.80**

Temperatura media dell'acqua **48.0** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri **6**

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **2.170** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60.0** °C

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di recupero delle perdite **0.70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
9.8	9.1	14.9	18.8	22.4	27.2	29.5	28.6	24.4	19.4	13.1	9.1

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **Cosmogas/Solarsplit/FRYO 20 SP**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20.0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25.0** °C
massima **46.0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20.0** °C
massima **55.0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55.0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2.89	1.93	1.00
2	3.65	2.38	1.93
7	4.15	2.77	2.17
12	4.63	2.95	3.45

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	13.10	13.10	11.00
2	16.30	16.10	15.70
7	18.50	18.00	17.50
12	20.70	20.16	19.40

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	4.53	6.79	11.00
2	4.47	6.76	8.13
7	4.46	6.50	8.06
12	4.47	6.83	5.62

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **11.27** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	9.97	13.31	13.95	14.34
COP a carico parziale	2.43	4.17	4.94	4.41
COP a pieno carico	2.43	3.41	3.64	3.80
Fattore di carico CR [-]	1.00	0.46	0.28	0.12

Fattore correttivo fCOP [-]	1.00	1.22	1.36	1.16
-----------------------------	------	------	------	------

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **20** 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	25.5	30.9	20.0
novembre	30	26.3	32.5	20.0
dicembre	31	26.8	33.7	20.0
gennaio	31	26.7	33.4	20.0
febbraio	28	26.7	33.4	20.0
marzo	31	25.7	31.5	20.0
aprile	15	25.3	30.6	20.0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica	
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0.470 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1.950 -
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2.420 -
Fattore di emissione di CO ₂		0.4600 kg _{co2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 2 : unità B

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2437	2437	2392	2392	2392	2392	2509	513
febbraio	28	2177	2177	2135	2135	2135	2135	2240	458
marzo	31	1004	1004	963	963	963	963	1012	187
aprile	15	188	188	170	170	170	170	179	30
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ottobre	17	340	340	319	319	319	319	335	52
novembre	30	1697	1697	1656	1656	1656	1656	1737	319
dicembre	31	2637	2637	2591	2591	2591	2591	2717	544
TOTALI	183	10480	10480	10227	10227	10227	10227	10729	2104

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	15	0	15
febbraio	28	0	13	0	13
marzo	31	0	6	0	15
aprile	15	0	1	0	7
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	2	0	8
novembre	30	0	10	0	14
dicembre	31	0	16	0	15
TOTALI	183	0	62	0	86

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	98.0	98.5	99.8	100.0	243.7	76.2	299.8	77.3
febbraio	28	98.0	98.5	99.8	100.0	243.6	76.1	343.0	79.2
marzo	31	98.0	98.5	99.7	100.0	257.6	77.8	0.0	98.4
aprile	15	98.0	98.5	99.5	100.0	246.5	76.5	0.0	103.3
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98.0	98.5	99.7	100.0	287.9	81.0	0.0	102.5
novembre	30	98.0	98.5	99.8	100.0	267.2	78.8	383.9	82.3
dicembre	31	98.0	98.5	99.8	100.0	249.4	76.8	284.0	76.8

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	2509	513	488.6	243.7	76.2	0
febbraio	28	2240	458	488.5	243.6	76.1	0
marzo	31	1012	187	541.4	257.6	77.8	0
aprile	15	179	30	593.1	246.5	76.5	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	335	52	648.4	287.9	81.0	0
novembre	30	1737	319	544.0	267.2	78.8	0
dicembre	31	2717	544	499.2	249.4	76.8	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	4.89
febbraio	28	4.89
marzo	31	5.41
aprile	15	5.93
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	6.48
novembre	30	5.44
dicembre	31	4.99

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	513	542	813	3151

febbraio	28	458	485	635	2747
marzo	31	187	207	0	1021
aprile	15	30	38	0	182
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	52	62	0	331
novembre	30	319	343	442	2062
dicembre	31	544	575	929	3435
TOTALI	183	2104	2252	2818	12929

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
161	206	406	432	516	593	683	619	423	278	158	125

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	2818 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	12929 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	371.9 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	81.1 %
Consumo di energia elettrica effettivo		1445 kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 2 : unità B

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	218	218	218	299	145	0	0	0
febbraio	28	197	197	197	271	136	0	0	0
marzo	31	218	218	218	291	106	0	0	0
aprile	30	211	211	211	275	81	0	0	0
maggio	31	218	218	218	279	71	0	0	0
giugno	30	211	211	211	262	58	0	0	0
luglio	31	218	218	218	267	55	0	0	0
agosto	31	218	218	218	269	57	0	0	0
settembre	30	211	211	211	266	64	0	0	0
ottobre	31	218	218	218	283	80	0	0	0

novembre	30	211	211	211	284	116	0	0	0
dicembre	31	218	218	218	300	149	0	0	0
TOTALI	365	2566	2566	2566	3347	1118	0	0	3

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	100.0	72.9	-	-	105.2	54.2	99.8	43.2
febbraio	28	100.0	72.6	-	-	102.0	53.1	110.3	44.1
marzo	31	100.0	75.0	-	-	140.8	64.6	0.0	72.8
aprile	30	100.0	76.6	-	-	172.7	72.2	0.0	79.6
maggio	31	100.0	78.2	-	-	199.5	77.6	0.0	84.7
giugno	30	100.0	80.4	-	-	230.7	83.1	0.0	90.6
luglio	31	100.0	81.6	-	-	248.5	85.8	0.0	93.5
agosto	31	100.0	81.1	-	-	241.2	84.7	0.0	92.3
settembre	30	100.0	79.1	-	-	213.1	80.1	0.0	87.3
ottobre	31	100.0	76.9	-	-	181.7	74.1	0.0	81.1
novembre	30	100.0	74.2	-	-	125.7	60.5	141.3	50.9
dicembre	31	100.0	72.6	-	-	103.1	53.5	90.4	41.5

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 - Pompa di calore

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	299	145	205.7	105.2	54.2	0
febbraio	28	271	136	199.5	102.0	53.1	0
marzo	31	291	106	275.4	140.8	64.6	0
aprile	30	275	81	337.9	172.7	72.2	0
maggio	31	279	71	390.4	199.5	77.6	0
giugno	30	262	58	451.5	230.7	83.1	0
luglio	31	267	55	486.4	248.5	85.8	0
agosto	31	269	57	472.0	241.2	84.7	0
settembre	30	266	64	417.0	213.1	80.1	0
ottobre	31	283	80	355.5	181.7	74.1	0
novembre	30	284	116	245.7	125.7	60.5	0
dicembre	31	300	149	201.6	103.1	53.5	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2.06
febbraio	28	1.99
marzo	31	2.75
aprile	30	3.38
maggio	31	3.90
giugno	30	4.51
luglio	31	4.86
agosto	31	4.72
settembre	30	4.17
ottobre	31	3.56
novembre	30	2.46
dicembre	31	2.02

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
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

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	145	146	218	504
febbraio	28	136	136	178	447
marzo	31	106	106	0	300
aprile	30	81	82	0	265
maggio	31	71	72	0	257
giugno	30	58	58	0	233
luglio	31	55	55	0	233
agosto	31	57	57	0	236
settembre	30	64	64	0	242
ottobre	31	80	80	0	269
novembre	30	116	116	149	414
dicembre	31	149	149	241	525
TOTALI	365	1118	1121	787	3923

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

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

161	206	406	432	516	593	683	619	423	278	158	125
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	787 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	3923 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	325.9 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	65.4 %
Consumo di energia elettrica effettivo		404 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Zona 1 : unità A

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	$\eta_{C,rg}$	97.0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100.0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{C,s}$	97.9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	217.3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	104.1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	83.9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0.0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	179.9	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Pannelli isolati annegati a pavimento**
Fabbisogni elettrici **200** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllori di zona**
Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **0.910** W/K
Temperatura media dell'accumulo **10.0** °C
Ambiente di installazione **Centrale termica**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
9.8	9.1	14.9	18.8	22.4	27.2	29.5	28.6	24.4	19.4	13.1	9.1

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **Cosmogas/Solarsplit/Solarsplit SST13**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**
 Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **10.37** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
 Temperatura bulbo secco aria esterna **0.0** °C

Sorgente unità interna **Acqua**
 Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7.0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3.85	3.85	3.85	3.85	3.66	3.62	3.35	2.73	1.77	1.12

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)
 Assenza di setti insonorizzati
 Lunghezza tubazione di mandata **10.00** m

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5.0** °C
 Fattore di sporcamento **0.04403** m²K/kW
 Percentuale di glicole **20.0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **20** 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** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 1 : unità A

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	2	0	0	0	0	0	0	0	0

aprile	30	2	2	2	2	8	0	8	11
maggio	31	28	28	28	28	39	0	39	51
giugno	30	585	585	585	585	633	0	633	295
luglio	31	1170	1170	1170	1170	1257	0	1257	511
agosto	31	886	886	886	886	955	0	955	405
settembre	30	50	50	50	50	63	0	63	83
ottobre	13	0	0	0	0	3	0	3	4
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	198	2722	2722	2722	2722	2957	0	2957	1361

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	2	0	0	0	1
aprile	30	0	0	0	14
maggio	31	1	0	0	15
giugno	30	12	0	0	14
luglio	31	24	0	0	15
agosto	31	18	0	0	15
settembre	30	1	0	0	14
ottobre	13	0	0	0	6
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	198	57	0	0	95

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	2	0.00	97.0	-	16.5	-	75.6	10.1	8.2	0.0	3.0
aprile	30	0.00	97.0	-	28.9	-	75.6	16.6	13.3	0.0	8.7
maggio	31	0.01	97.0	-	78.3	-	75.6	30.0	24.2	0.0	42.7
giugno	30	0.08	97.0	-	98.2	-	214.2	104.7	84.4	0.0	181.6
luglio	31	0.16	97.0	-	98.9	-	245.9	122.5	98.7	0.0	212.6

agosto	31	0.12	97.0	-	98.7	-	235.6	116.5	93.9	0.0	202.1
settembre	30	0.01	97.0	-	85.0	-	75.6	33.1	26.6	0.0	50.9
ottobre	13	0.00	97.0	-	11.4	-	75.6	15.1	12.2	0.0	3.1
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	2	0	1	0	1	0
aprile	30	11	25	0	25	0
maggio	31	51	67	0	67	0
giugno	30	295	322	0	322	0
luglio	31	511	550	0	550	0
agosto	31	405	438	0	438	0
settembre	30	83	99	0	99	0
ottobre	13	4	10	0	10	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	198	1361	1513	0	1513	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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
161	206	406	432	516	593	683	619	423	278	158	125

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	1513 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0.0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	179.9 %

Consumo di energia elettrica effettivo

0 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Zona 2 : unità B

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	$\eta_{C,rg}$	97.0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100.0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{C,s}$	97.9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	217.3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	104.1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	83.9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0.0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	179.9	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Pannelli isolati annegati a pavimento**
Fabbisogni elettrici **200** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllori di zona**
Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **0.910** W/K
Temperatura media dell'accumulo **10.0** °C
Ambiente di installazione **Centrale termica**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
9.8	9.1	14.9	18.8	22.4	27.2	29.5	28.6	24.4	19.4	13.1	9.1

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **Cosmogas/Solarsplit/Solarsplit SST13**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**
 Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **10.37** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
 Temperatura bulbo secco aria esterna **0.0** °C

Sorgente unità interna **Acqua**
 Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7.0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3.85	3.85	3.85	3.85	3.66	3.62	3.35	2.73	1.77	1.12

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)
 Assenza di setti insonorizzati
 Lunghezza tubazione di mandata **10.00** m

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5.0** °C
 Fattore di sporcamento **0.04403** m²K/kW
 Percentuale di glicole **20.0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **20** 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** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 2 : unità B

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	2	0	0	0	0	0	0	0	0

aprile	30	2	2	2	2	8	0	8	11
maggio	31	28	28	28	28	39	0	39	51
giugno	30	585	585	585	585	633	0	633	295
luglio	31	1170	1170	1170	1170	1257	0	1257	511
agosto	31	886	886	886	886	955	0	955	405
settembre	30	50	50	50	50	63	0	63	83
ottobre	13	0	0	0	0	3	0	3	4
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	198	2722	2722	2722	2722	2957	0	2957	1361

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	2	0	0	0	1
aprile	30	0	0	0	14
maggio	31	1	0	0	15
giugno	30	12	0	0	14
luglio	31	24	0	0	15
agosto	31	18	0	0	15
settembre	30	1	0	0	14
ottobre	13	0	0	0	6
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	198	57	0	0	95

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	2	0.00	97.0	-	16.5	-	75.6	10.1	8.2	0.0	3.0
aprile	30	0.00	97.0	-	28.9	-	75.6	16.6	13.3	0.0	8.7
maggio	31	0.01	97.0	-	78.3	-	75.6	30.0	24.2	0.0	42.7
giugno	30	0.08	97.0	-	98.2	-	214.2	104.7	84.4	0.0	181.6
luglio	31	0.16	97.0	-	98.9	-	245.9	122.5	98.7	0.0	212.6

agosto	31	0.12	97.0	-	98.7	-	235.6	116.5	93.9	0.0	202.1
settembre	30	0.01	97.0	-	85.0	-	75.6	33.1	26.6	0.0	50.9
ottobre	13	0.00	97.0	-	11.4	-	75.6	15.1	12.2	0.0	3.1
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	2	0	1	0	1	0
aprile	30	11	25	0	25	0
maggio	31	51	67	0	67	0
giugno	30	295	322	0	322	0
luglio	31	511	550	0	550	0
agosto	31	405	438	0	438	0
settembre	30	83	99	0	99	0
ottobre	13	4	10	0	10	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	198	1361	1513	0	1513	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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
161	206	406	432	516	593	683	619	423	278	158	125

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	1513 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0.0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	179.9 %

Consumo di energia elettrica effettivo

0 kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : 2 nuove unità ad uso residenziale	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	365.00	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	5636	20222	25858	15.44	55.40	70.84
Acqua calda sanitaria	1574	6272	7846	4.31	17.18	21.50
Raffrescamento	0	3026	3026	0.00	8.29	8.29
TOTALE	7211	29520	36730	19.76	80.88	100.63

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	3698	kWhel/anno	1701	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 1 : unità A	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	182.50	m ²
-------------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	2818	10111	12929	15.44	55.40	70.84
Acqua calda sanitaria	787	3136	3923	4.31	17.18	21.50
Raffrescamento	0	1513	1513	0.00	8.29	8.29
TOTALE	3605	14760	18365	19.76	80.88	100.63

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	1849	kWhel/anno	851	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 2 : unità B	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	182.50	m ²
-------------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	2818	10111	12929	15.44	55.40	70.84
Acqua calda sanitaria	787	3136	3923	4.31	17.18	21.50
Raffrescamento	0	1513	1513	0.00	8.29	8.29
TOTALE	3605	14760	18365	19.76	80.88	100.63

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	1849	kWhel/anno	851	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : unità A

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **4559** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **4886** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **62.2** %

Energia elettrica da rete **1849** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **1522** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	161
Febbraio	206
Marzo	406
Aprile	432
Maggio	516
Giugno	593
Luglio	683
Agosto	619
Settembre	423
Ottobre	278
Novembre	158
Dicembre	125
TOTALI	4599

Fabbisogni elettrici dell'impianto fotovoltaico **40** kWh/anno

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato **SOLARDAY/Moduli SDM 60/SDM 60 - 300 W**
Numero di moduli **15**
Potenza di picco totale **4500** Wp
Superficie utile totale **22.05** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **300** Wp
Superficie utile A_{pv} **1.47** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0.75** -
Efficienza nominale **0.20** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **-45.0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **15.0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0.26**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	47.6	161
febbraio	60.9	206
marzo	120.4	406
aprile	128.1	432
maggio	153.0	516
giugno	175.7	593
luglio	202.2	683
agosto	183.5	619
settembre	125.2	423
ottobre	82.4	278
novembre	46.7	158
dicembre	37.0	125
TOTALI	1362.7	4599

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico

$E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Zona 2 : unità B

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **4559** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **4886** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **62.2** %

Energia elettrica da rete **1849** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **1522** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	161
Febbraio	206
Marzo	406
Aprile	432
Maggio	516
Giugno	593
Luglio	683
Agosto	619
Settembre	423
Ottobre	278
Novembre	158
Dicembre	125
TOTALI	4599

Fabbisogni elettrici dell'impianto fotovoltaico

40 kWh/anno

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato **SOLARDAY/Moduli SDM 60/SDM 60 - 300 W**
 Numero di moduli **15**
 Potenza di picco totale **4500** Wp
 Superficie utile totale **22.05** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **300** Wp
 Superficie utile A_{pv} **1.47** m²
 Fattore di efficienza f_{pv} **0.75** -
 Efficienza nominale **0.20** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **-45.0** °
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **15.0** °
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0.26**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	47.6	161
febbraio	60.9	206
marzo	120.4	406
aprile	128.1	432
maggio	153.0	516
giugno	175.7	593
luglio	202.2	683
agosto	183.5	619
settembre	125.2	423
ottobre	82.4	278
novembre	46.7	158
dicembre	37.0	125
TOTALI	1362.7	4599

Legenda simboli

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