

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

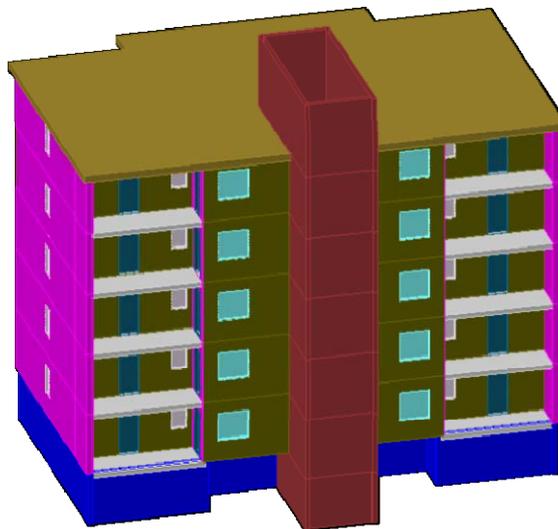
EDIFICIO **CONDOMINIO ACER FE - FARDELLA 18 (SIMULAZIONE POST)**

INDIRIZZO **via Fardella 18, Ferrara**

COMMITTENTE **ACER FERRARA**

INDIRIZZO

COMUNE **Ferrara**



Rif. **APE_POST_FARDELLA_18.E0001**
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 10.21.6

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Muratura esterna 2 teste	390,0	167	0,039	-10,001	54,767	0,90	0,60	-5,0	0,206
M2	T	Muratura esterna 1 testa	310,0	143	0,065	-7,990	61,780	0,90	0,60	-5,0	0,216
M3	U	Muratura vs vano scala	160,0	140	1,189	-5,126	63,552	0,90	0,60	10,0	1,852
M4	T	Cassonetto	200,0	50	0,126	0,000	100,000	0,90	0,60	-5,0	1,000
M5	U	Porta ingresso	50,0	50	0,126	0,000	100,000	0,90	0,60	10,0	2,500
M6	N	Muratura tra unità immobiliari	160,0	140	1,189	-5,126	63,552	0,90	0,60	20,0	1,852
M7	E	Muratura vano scala esterno	210,0	141	0,226	-6,958	62,800	0,90	0,60	-5,0	0,631
M8	N	Muratura tra unità immobiliari cassavuota	270,0	202	0,535	-7,270	62,129	0,90	0,60	20,0	1,111

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	U	Pavimento su PT	300,0	366	0,355	-9,220	58,772	0,90	0,90	5,0	1,289
P2	T	Pavimento vs esterno	300,0	366	0,544	-8,362	60,604	0,90	0,90	-5,0	1,500

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	T	Copertura	369,0	384	0,087	-10,465	64,816	0,90	0,90	-5,0	0,494

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento

θ Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	W - Parete M1 - Telaio		0,041
Z2	W - Parete M2 - Telaio		0,048
Z3	B - Parete - Balcone		0,332
Z4	R - Parete lunga - Copertura		-0,084
Z5	R - Parete corta - Copertura		-0,085
Z6	IF - Parete - Solaio interpiano		0,001
Z7	Copia di IF - Parete - Solaio interpiano		0,007

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	Finestra 140*140	Doppio	0,837	0,670	1,00	1,00	140,0	140,0	0,900	1,300	-5,0	1,356	7,060
W2	T	Finestra 70*140	Doppio	0,837	0,670	1,00	1,00	140,0	70,0	0,900	1,300	-5,0	0,672	3,520
W3	T	Porta-Finestra 160*230	Doppio	0,837	0,750	1,00	1,00	230,0	160,0	0,900	1,300	-5,0	2,438	12,800
W4	T	Porta-Finestra 90*230	Doppio	0,837	0,670	1,00	1,00	230,0	90,0	0,900	1,300	-5,0	1,365	6,700

Legenda simboli

ϵ	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: *Muratura esterna 2 teste*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,206** W/m²K

Spessore **390** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **19,048** 10⁻¹²kg/sm²Pa

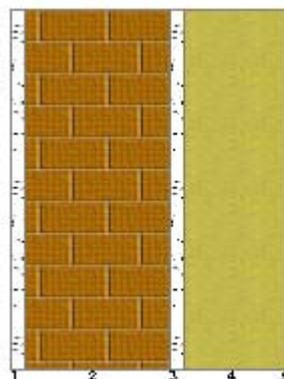
Massa superficiale
(con intonaci) **252** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **167** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,039** W/m²K

Fattore attenuazione **0,190** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	1,00	10
2	Blocco semipieno	200,00	0,4260	0,469	820	0,84	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	1,00	10
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 150)	140,00	0,0340	4,118	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

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: *Muratura esterna 2 teste*

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 **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,725**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,949**

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: *Muratura esterna 1 testa*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,216** W/m²K

Spessore **310** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **19,646** 10⁻¹²kg/sm²Pa

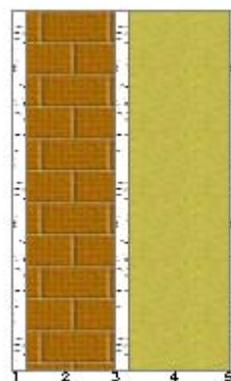
Massa superficiale
(con intonaci) **228** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **143** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,301** -

Sfasamento onda termica **-8,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	1,00	10
2	Mattone semipieno	120,00	0,5000	0,240	1167	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	1,00	10
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 150)	140,00	0,0340	4,118	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura esterna 1 testa*

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 **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,725**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

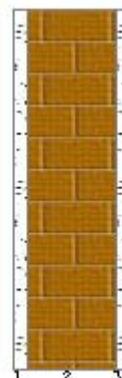
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Muratura vs vano scala*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	1,852	W/m ² K
Spessore	160	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	10,0	°C
Permeanza	135,13 5	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	212	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	140	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,189	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,642	-
Sfasamento onda termica	-5,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	1,00	10
2	Mattone semipieno	120,00	0,5000	0,240	1167	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	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: *Muratura vs vano scala*

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 **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,313**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,679**

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: *Cassonetto*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	1,000	W/m ² K
Spessore	200	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Massa superficiale (con intonaci)	50	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	50	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,126	W/m ² K

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

Descrizione della struttura: *Porta ingresso*

Codice: *M5*

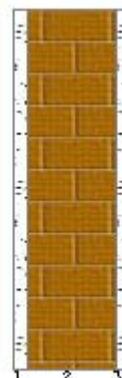
Trasmittanza termica	2,500	W/m ² K
Spessore	50	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	10,0	°C
Massa superficiale (con intonaci)	50	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	50	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,126	W/m ² K

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

Descrizione della struttura: *Muratura tra unità immobiliari*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica	1,852	W/m ² K
Spessore	160	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	135,13 5	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	212	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	140	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,189	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,642	-
Sfasamento onda termica	-5,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	1,00	10
2	Mattone semipieno	120,00	0,5000	0,240	1167	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	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: *Muratura tra unità immobiliari*

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,679**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

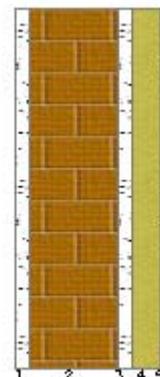
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Muratura vano scala esterno*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	0,631	W/m ² K
Spessore	210	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	47,847	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	226	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	141	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,226	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,358	-
Sfasamento onda termica	-7,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	1,00	10
2	Mattone semipieno	120,00	0,5000	0,240	1167	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	1,00	10
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 70)	40,00	0,0370	1,081	15	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività 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: *Muratura vano scala esterno*

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 **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,725**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,852**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

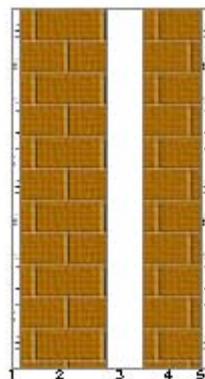
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Muratura tra unità immobiliari cassavuota*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica	1,111	W/m ² K
Spessore	270	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	99,502	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	238	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	202	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,535	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,482	-
Sfasamento onda termica	-7,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mattone semipieno	120,00	0,5000	0,240	1167	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,2778	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	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: *Muratura tra unità immobiliari cassavuota*

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 **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,781**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

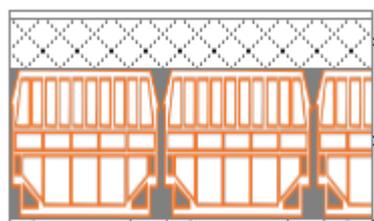
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su PT*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	1,289	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	5,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	384	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	366	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,355	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,276	-
Sfasamento onda termica	-9,2	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	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,7000	0,100	1600	0,88	20
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	210,00	0,6600	0,318	1100	0,84	7
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	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: *Pavimento su PT*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,542**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,733**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

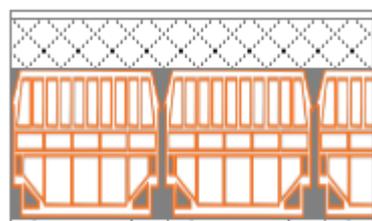
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento vs esterno*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	1,500	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	384	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	366	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,544	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,362	-
Sfasamento onda termica	-8,4	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	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,7000	0,100	1600	0,88	20
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	210,00	0,6600	0,318	1100	0,84	7
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

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: *Pavimento vs esterno*

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,725**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,656**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: Copertura

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,494** W/m²K

Spessore **369** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,962** 10⁻¹²kg/sm²Pa

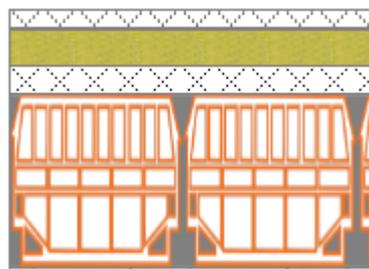
Massa superficiale
(con intonaci) **402** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **384** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,087** W/m²K

Fattore attenuazione **0,176** -

Sfasamento onda termica **-10,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	25,00	1,2600	0,020	2000	1,00	96
2	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	4,00	0,1700	0,024	1390	0,90	50000
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 80)	50,00	0,0360	1,389	15	1,45	60
4	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,7000	0,057	1600	0,88	20
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	240,00	0,6600	0,364	1100	0,84	7
6	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	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: *Copertura*

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 **gennaio**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,725**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,884**
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Negativa**
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **187** g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **15** g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Negativa**
Mese con massima condensa accumulata **marzo**
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della finestra: *Finestra 140*140*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,127 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

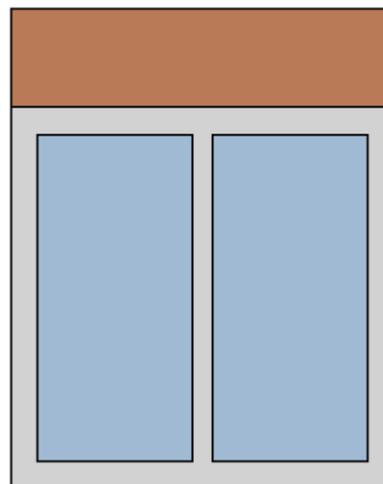
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,658 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,22 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	140,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 1,960 m ²
Area vetro	A_g 1,356 m ²
Area telaio	A_f 0,604 m ²
Fattore di forma	F_f 0,69 -
Perimetro vetro	L_g 7,060 m
Perimetro telaio	L_f 5,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,250 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M4 Cassonetto
Trasmittanza termica	U 1,000 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 36,0 cm
Profondità	P_{cass} 10,0 cm
Area frontale	0,50 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete M1 - Telaio
-------------------------	----------------------------------

Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,041	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,60	m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 70*140*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,127	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,900	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

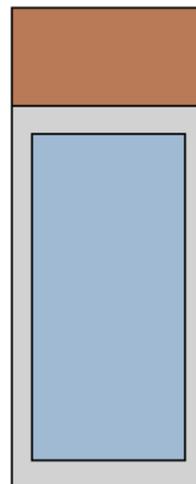
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,658	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		70,0	cm
Altezza		140,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	0,980	m ²
Area vetro	A_g	0,672	m ²
Area telaio	A_f	0,308	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	3,520	m
Perimetro telaio	L_f	4,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,297	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M4 Cassonetto		
Trasmittanza termica	U	1,000	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	36,0	cm
Profondità	P_{cass}	10,0	cm
Area frontale		0,25	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete M1 - Telaio		
-------------------------	----------------------------------	--	--

Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,041	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,20	m

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

Descrizione della finestra: *Porta-Finestra 160*230*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,127	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,900	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

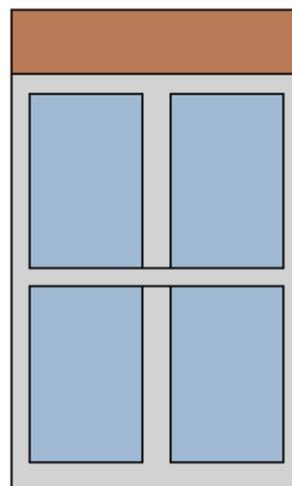
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,737	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		160,0	cm
Altezza		230,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	3,680	m ²
Area vetro	A_g	2,438	m ²
Area telaio	A_f	1,243	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	12,800	m
Perimetro telaio	L_f	7,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,222	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M4 Cassonetto		
Trasmittanza termica	U	1,000	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	36,0	cm
Profondità	P_{cass}	10,0	cm
Area frontale		0,58	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete M1 - Telaio
-------------------------	----------------------------------

Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,041	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,80	m

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

Descrizione della finestra: *Porta-Finestra 90*230*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,127	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,900	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

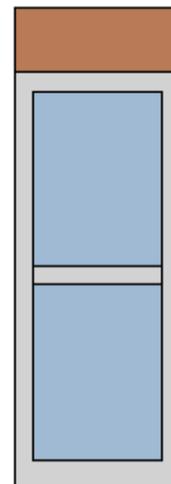
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,658	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		90,0	cm
Altezza		230,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	2,070	m ²
Area vetro	A_g	1,365	m ²
Area telaio	A_f	0,705	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	6,700	m
Perimetro telaio	L_f	6,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,256	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M4 Cassonetto		
Trasmittanza termica	U	1,000	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	36,0	cm
Profondità	P_{cass}	10,0	cm
Area frontale		0,32	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete M1 - Telaio		
-------------------------	----------------------------------	--	--

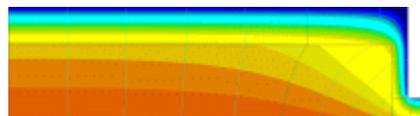
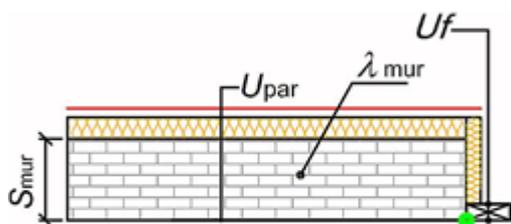
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,041	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,40	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **W - Parete M1 - Telaio**

Codice: Z1

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,041	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,041	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,760	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W19 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno con protezione isolante Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,041 W/mK.	



Int

Caratteristiche

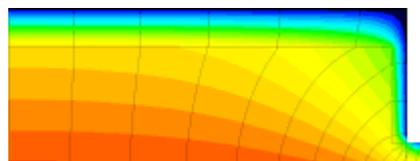
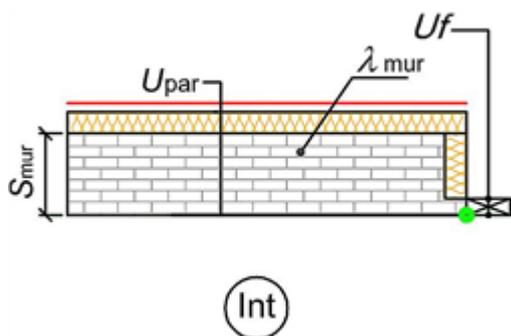
Trasmittanza termica telaio	U _f	2,000	W/m ² K
Spessore muro	S _{mur}	200,0	mm
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,206	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ _{mur}	0,250	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete M2 - Telaio

Codice: Z2

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,048	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,048	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,737	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W18 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,048 W/mK.	



Caratteristiche

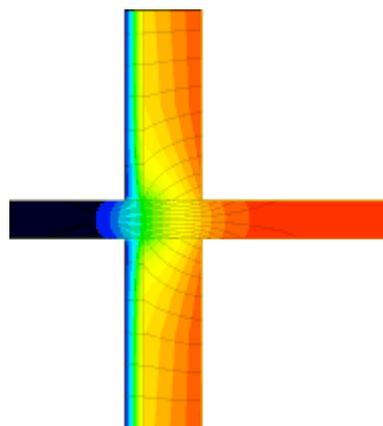
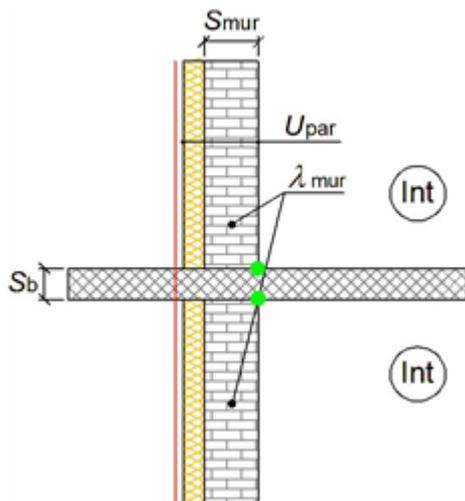
Trasmittanza termica telaio	Uf	2,000	W/m ² K
Spessore muro	Smur	120,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,630	W/m ² K
Conduktività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: B - Parete - Balcone

Codice: Z3

Tipologia	B - Parete - Balcone	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,332	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,664	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,739	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	B1 - Giunto parete con isolamento esterno - balcone Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,664 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore balcone	Sb	200,0	mm
Spessore muro	Smur	200,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,206	W/m ² K
Conduktività termica muro	λmur	0,250	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

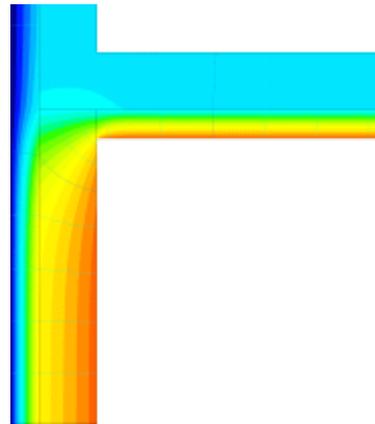
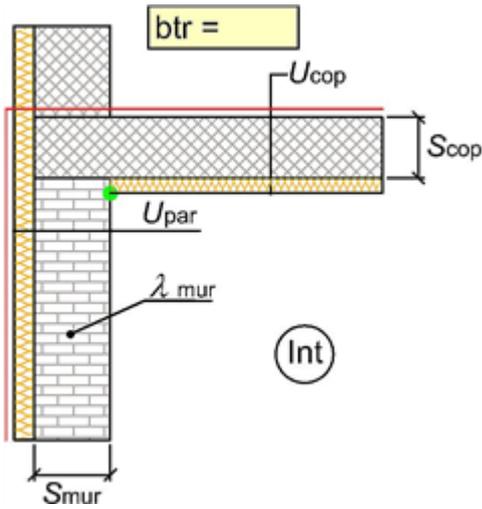
Descrizione del ponte termico: R - Parete lunga - Copertura

Codice: Z4

Tipologia	R - Parete - Copertura	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,084	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,167	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,762	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	

R5f - Giunto parete sporgente con isolamento esterno - copertura isolata internamente verso ambiente non climatizzato con sporto in cls

Note
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,167 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,50	-
Spessore copertura	Scop	220,0	mm
Spessore muro	Smur	200,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,490	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,206	W/m²K
Conduktività termica muro	λmur	0,250	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

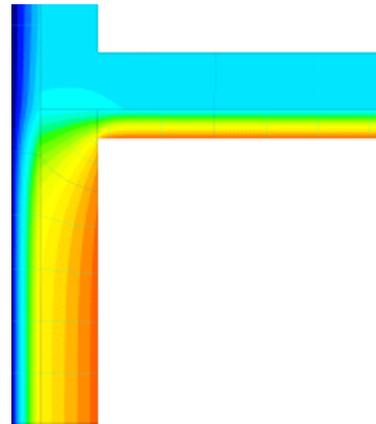
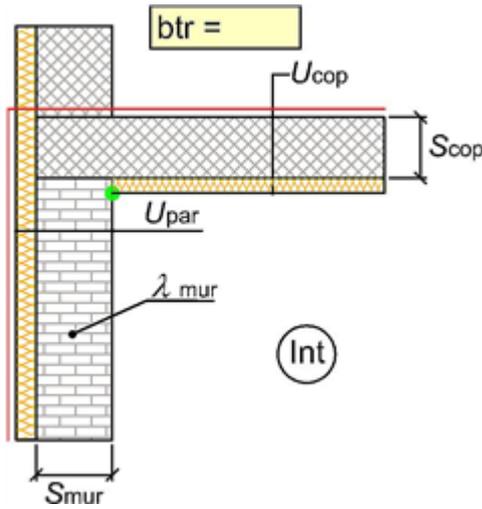
Descrizione del ponte termico: R - Parete corta - Copertura

Codice: Z5

Tipologia	R - Parete - Copertura	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,085	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,170	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,760	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	

Note **R5f - Giunto parete sporgente con isolamento esterno - copertura isolata internamente verso ambiente non climatizzato con sporto in cls**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,170 W/mK.



Caratteristiche

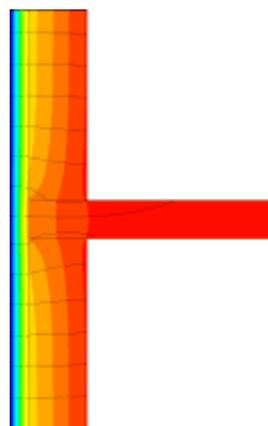
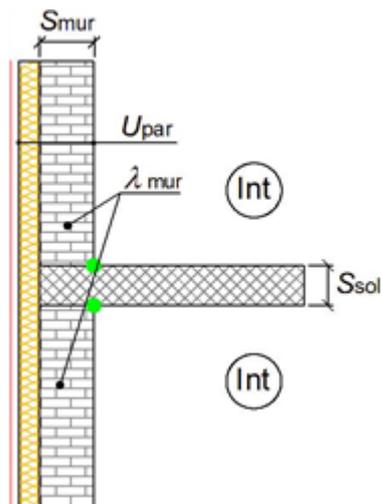
Coeff. correzione temperatura	btr	0,50	-
Spessore copertura	Scop	220,0	mm
Spessore muro	Smur	200,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,490	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,216	W/m²K
Conduktività termica muro	λmur	0,250	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *IF - Parete - Solaio interpiano*

Codice: *Z6*

Tipologia	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,001	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,002	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,950	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	IF1 - Giunto parete con isolamento esterno continuo – solaio interpiano Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,002 W/mK.	



Caratteristiche

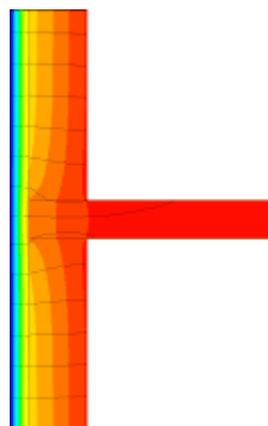
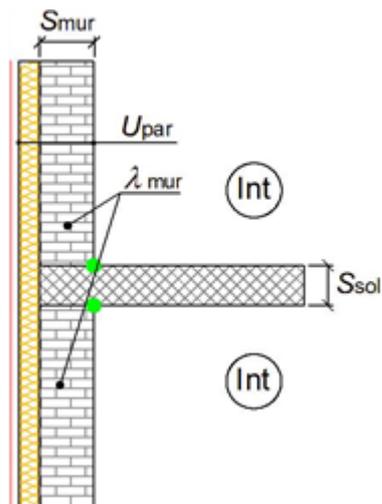
Spessore solaio	Ssol	220,0	mm
Spessore muro	Smur	200,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,206	W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	1,290	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Copia di IF - Parete - Solaio interpiano*

Codice: *Z7*

Tipologia	IF - Parete - Solaio interpiano	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,007	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,013	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,872	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	IF1 - Giunto parete con isolamento esterno continuo – solaio interpiano Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,013 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	220,0	mm
Spessore muro	Smur	200,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,550	W/m ² K
Conduktività termica muro	λmur	1,290	W/mK

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

Dati climatici della località:

Località	Ferrara
Provincia	Ferrara
Altitudine s.l.m.	9 m
Gradi giorno	2326
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,4	2,5	3,6	5,4	8,7	10,3	9,9	7,2	4,5	3,0	1,8	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,7
Sud-Est	MJ/m ²	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,3	4,7
Sud	MJ/m ²	6,6	12,9	11,3	10,7	11,4	10,7	11,5	11,6	12,5	11,1	9,2	6,0
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,3	4,7
Ovest	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,3	4,8	6,7	8,4	8,7	8,2	8,1	5,8	4,2	2,5	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,8	5,5	7,0	9,7	14,9	16,2	17,6	12,3	9,7	5,3	3,0	1,5

Edificio : CONDOMINIO ACER FE - FARDELLA 18 (SIMULAZIONE POST)

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	1,1	4,4	8,3	11,9	-	-	-	-	-	13,3	8,0	3,1
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	993,34 m ²
Superficie esterna lorda	1737,32 m ²
Volume netto	2682,02 m ³
Volume lordo	3611,89 m ³
Rapporto S/V	0,48 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : CONDOMINIO ACER FE - FARDELLA 18 (SIMULAZIONE POST)

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	Muratura esterna 2 teste	0,206	487,54	100,5
M2	Muratura esterna 1 testa	0,216	342,61	74,1
M4	Cassonetto	1,000	39,33	39,3
P2	Pavimento vs esterno	1,500	17,22	25,8
S1	Copertura	0,494	235,11	116,2
Z1	W - Parete M1 - Telaio	0,041	458,05	18,7
Z3	B - Parete - Balcone	0,332	89,85	29,8
Z4	R - Parete lunga - Copertura	-0,084	58,62	-4,9
Z5	R - Parete corta - Copertura	-0,085	21,34	-1,8
Z6	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	204,64	0,2
W1	Finestra 140*140	1,127	39,14	44,1
W2	Finestra 70*140	1,127	34,24	38,6
W3	Porta-Finestra 160*230	1,127	36,83	41,5
W4	Porta-Finestra 90*230	1,127	39,26	44,2

Totale **566,5**

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]
M3	Muratura vs vano scala	1,852	228,87	0,40	169,5
M5	Porta ingresso	2,500	28,35	0,40	28,4
P1	Pavimento su PT	1,289	217,36	0,60	168,1

Totale **366,0**

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]
M6	Muratura tra unità immobiliari	1,852	330,48	0,00	0,0
M8	Muratura tra unità immobiliari cassavuota	1,111	233,03	0,00	0,0

Totale **0,0**

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

Zona 1 : Appartamento 101 (P1)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Pranzo soggiorno cucina	Naturale	80,97	24,29	0,60	8,1
2	Disimpegno	Naturale	16,90	5,07	0,60	1,7
3	Letto	Naturale	38,12	11,44	0,60	3,8
4	Bagno	Naturale	10,64	3,19	0,60	1,1
5	Letto	Naturale	38,85	11,66	0,60	3,9
6	Bagno	Naturale	14,77	4,43	0,60	1,5

Zona 2 : Appartamento 102 (P1)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Pranzo soggiorno cucina	Naturale	69,23	20,77	0,60	6,9
2	Disimpegno	Naturale	8,29	2,49	0,60	0,8
3	Bagno	Naturale	15,34	4,60	0,60	1,5
4	Letto	Naturale	43,74	13,12	0,60	4,4

Zona 3 : Appartamento 103 (P1)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Disimpegno	Naturale	23,38	7,01	0,60	2,3
2	Letto	Naturale	27,92	8,38	0,60	2,8
3	Bagno	Naturale	13,77	4,13	0,60	1,4
4	Letto	Naturale	38,93	11,68	0,60	3,9
5	Bagno	Naturale	15,42	4,62	0,60	1,5
6	Pranzo soggiorno cucina	Naturale	80,11	24,03	0,60	8,0

Zona 4 : Appartamento 104 (P2)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Disimpegno	Naturale	16,90	5,07	0,60	1,7
2	Letto	Naturale	38,12	11,44	0,60	3,8
3	Bagno	Naturale	10,64	3,19	0,60	1,1
4	Letto	Naturale	38,85	11,66	0,60	3,9
5	bagno	Naturale	14,77	4,43	0,60	1,5
6	Panzo soggiorno cucina	Naturale	80,97	24,29	0,60	8,1

Zona 5 : Appartamento 105 (P2)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Pranzo soggiorno cucina	Naturale	69,23	20,77	0,60	6,9
2	Disimpegno	Naturale	8,29	2,49	0,60	0,8
3	Letto	Naturale	43,74	13,12	0,60	4,4
4	bagno	Naturale	15,34	4,60	0,60	1,5

Zona 6 : Appartamento 106 (P2)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Pranzo soggiorno cucina	Naturale	80,14	24,04	0,60	8,0
2	Disimpegno	Naturale	23,38	7,01	0,60	2,3
3	Letto	Naturale	27,92	8,38	0,60	2,8
4	Bagno	Naturale	13,77	4,13	0,60	1,4
5	Autorimessa	Naturale	38,93	11,68	0,60	3,9
6	Bagno	Naturale	15,42	4,62	0,60	1,5

Zona 7 : Appartamento 107 (P3)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Pranzo soggiorno cucina	Naturale	80,97	24,29	0,60	8,1
2	Disimpegno	Naturale	16,90	5,07	0,60	1,7
3	Letto	Naturale	38,12	11,44	0,60	3,8
4	Bagno	Naturale	10,64	3,19	0,60	1,1
5	Letto	Naturale	38,85	11,66	0,60	3,9
6	Letto	Naturale	14,77	4,43	0,60	1,5

Zona 8 : Appartamento 108 (P3)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Pranzo soggiorno cucina	Naturale	69,23	20,77	0,60	6,9
2	Disimpegno	Naturale	8,29	2,49	0,60	0,8
3	Letto	Naturale	43,74	13,12	0,60	4,4
4	Bagno	Naturale	15,34	4,60	0,60	1,5

Zona 9 : Appartamento 109 (P3)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Bagno soggiorno cucina	Naturale	80,14	24,04	0,60	8,0
2	Disimpegno	Naturale	23,38	7,01	0,60	2,3
3	Letto	Naturale	27,92	8,38	0,60	2,8
4	Bagno	Naturale	13,77	4,13	0,60	1,4
5	Letto	Naturale	38,93	11,68	0,60	3,9
6	Bagno	Naturale	15,42	4,62	0,60	1,5

Zona 10 : Appartamento 110 (P4)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Pranzo soggiorno cucina	Naturale	80,97	24,29	0,60	8,1
2	Disimpegno	Naturale	16,90	5,07	0,60	1,7
3	Letto	Naturale	38,12	11,44	0,60	3,8
4	Bagno	Naturale	10,64	3,19	0,60	1,1
5	Letto	Naturale	38,85	11,66	0,60	3,9
6	Bagno	Naturale	14,77	4,43	0,60	1,5

Zona 11 : Appartamento 111 (P4)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Pranzo soggiorno cucina	Naturale	69,23	20,77	0,60	6,9
2	Disimpegno	Naturale	8,29	2,49	0,60	0,8
3	Letto	Naturale	43,74	13,12	0,60	4,4
4	Bagno	Naturale	15,34	4,60	0,60	1,5

Zona 12 : Appartamento 112 (P4)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Pranzo soggiorno cucina	Naturale	80,14	24,04	0,60	8,0
2	Disimpegno	Naturale	23,38	7,01	0,60	2,3
3	Loetto	Naturale	27,92	8,38	0,60	2,8
4	Bagno	Naturale	13,77	4,13	0,60	1,4
5	Letto	Naturale	38,93	11,68	0,60	3,9
6	Bagno	Naturale	15,42	4,62	0,60	1,5

Zona 13 : Appartamento 113 (P5)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Pranzo soggiorno cucina	Naturale	80,97	24,29	0,60	8,1
2	Disimpegno	Naturale	16,90	5,07	0,60	1,7
3	Letto	Naturale	38,12	11,44	0,60	3,8
4	Bagno	Naturale	10,64	3,19	0,60	1,1
5	Letto	Naturale	38,85	11,66	0,60	3,9
6	Bagno	Naturale	14,77	4,43	0,60	1,5

Zona 14 : Appartamento 114 (P5)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Pranzo soggiorno cucina	Naturale	69,23	20,77	0,60	6,9
2	Disimpegno	Naturale	8,29	2,49	0,60	0,8
3	Letto	Naturale	43,74	13,12	0,60	4,4
4	Bagno	Naturale	15,34	4,60	0,60	1,5

Zona 15 : Appartamento 115 (P5)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Pranzo soggiorno cucina	Naturale	80,14	24,04	0,60	8,0
2	Disimpegno	Naturale	23,38	7,01	0,60	2,3
3	Letto	Naturale	27,92	8,38	0,60	2,8
4	Bagno	Naturale	13,77	4,13	0,60	1,4
5	Letto	Naturale	38,93	11,68	0,60	3,9
6	Bagno	Naturale	15,42	4,62	0,60	1,5

Totale **268,2**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- b_{tr,x} Fattore di correzione dello scambio termico

V_{netto}	Volume netto del locale
$Q_{\text{ve},0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{\text{ve},t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : CONDOMINIO ACER FE - FARDELLA 18 (SIMULAZIONE POST)

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muratura esterna 2 teste	0,206	487,54	6041	10,8	710	16,7	1057	4,7
M2	Muratura esterna 1 testa	0,216	342,61	4456	8,0	524	12,3	798	3,6
M3	Muratura vs vano scala	1,852	228,87	10191	18,2	-	-	-	-
M4	Cassonetto	1,000	39,33	2364	4,2	278	6,5	406	1,8
M5	Porta ingresso	2,500	28,35	1704	3,0	-	-	-	-
P1	Pavimento su PT	1,289	217,36	10104	18,0	-	-	-	-
P2	Pavimento vs esterno	1,500	17,22	1553	2,8	0	0,0	0	0,0
S1	Copertura	0,494	235,11	6984	12,5	1642	38,5	2472	11,0
Totali				43397	77,4	3153	74,0	4732	21,2

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	Finestra 140*140	1,127	39,14	2650	4,7	290	6,8	4805	21,5
W2	Finestra 70*140	1,127	34,24	2319	4,1	253	6,0	3995	17,9
W3	Porta-Finestra 160*230	1,127	36,83	2494	4,5	273	6,4	3347	15,0
W4	Porta-Finestra 90*230	1,127	39,26	2659	4,7	291	6,8	5494	24,6
Totali				10122	18,1	1106	26,0	17641	78,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete M1 - Telaio	0,041	458,05	1125	2,0
Z3	B - Parete - Balcone	0,332	89,85	1794	3,2
Z4	R - Parete lunga - Copertura	-0,084	58,62	-294	-0,5
Z5	R - Parete corta - Copertura	-0,085	21,34	-109	-0,2
Z6	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	204,64	14	0,0
Totali				2529	4,5

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muratura esterna 2 teste	0,206	487,54	273	10,8	66	16,7	120	4,7
M2	Muratura esterna 1 testa	0,216	342,61	201	8,0	49	12,3	88	3,5
M3	Muratura vs vano scala	1,852	228,87	461	18,2	-	-	-	-
M4	Cassonetto	1,000	39,33	107	4,2	26	6,5	46	1,8
M5	Porta ingresso	2,500	28,35	77	3,0	-	-	-	-
P1	Pavimento su PT	1,289	217,36	457	18,0	-	-	-	-
P2	Pavimento vs esterno	1,500	17,22	70	2,8	0	0,0	0	0,0
S1	Copertura	0,494	235,11	316	12,5	153	38,5	284	11,2
Totali				1961	77,4	293	74,0	537	21,2

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	Finestra 140*140	1,127	39,14	120	4,7	27	6,8	545	21,5
W2	Finestra 70*140	1,127	34,24	105	4,1	24	6,0	450	17,8
W3	Porta-Finestra 160*230	1,127	36,83	113	4,5	25	6,4	388	15,3
W4	Porta-Finestra 90*230	1,127	39,26	120	4,7	27	6,8	611	24,1
Totali				457	18,1	103	26,0	1995	78,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete M1 - Telaio	0,041	458,05	51	2,0
Z3	B - Parete - Balcone	0,332	89,85	81	3,2
Z4	R - Parete lunga - Copertura	-0,084	58,62	-13	-0,5
Z5	R - Parete corta - Copertura	-0,085	21,34	-5	-0,2
Z6	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	204,64	1	0,0
Totali				114	4,5

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	Muratura esterna 2 teste	0,206	487,54	868	10,8	104	16,7	136	4,7
M2	Muratura esterna 1 testa	0,216	342,61	641	8,0	76	12,3	114	3,9
M3	Muratura vs vano scala	1,852	228,87	1465	18,2	-	-	-	-
M4	Cassonetto	1,000	39,33	340	4,2	41	6,5	53	1,8
M5	Porta ingresso	2,500	28,35	245	3,0	-	-	-	-
P1	Pavimento su PT	1,289	217,36	1452	18,0	-	-	-	-
P2	Pavimento vs esterno	1,500	17,22	223	2,8	0	0,0	0	0,0
S1	Copertura	0,494	235,11	1004	12,5	240	38,5	290	10,0
Totali				6238	77,4	460	74,0	593	20,4

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	Finestra 140*140	1,127	39,14	381	4,7	42	6,8	627	21,6
W2	Finestra 70*140	1,127	34,24	333	4,1	37	6,0	529	18,2
W3	Porta-Finestra 160*230	1,127	36,83	359	4,5	40	6,4	365	12,6
W4	Porta-Finestra 90*230	1,127	39,26	382	4,7	42	6,8	788	27,2
Totali				1455	18,1	162	26,0	2309	79,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete M1 - Telaio	0,041	458,05	162	2,0
Z3	B - Parete - Balcone	0,332	89,85	258	3,2
Z4	R - Parete lunga - Copertura	-0,084	58,62	-42	-0,5
Z5	R - Parete corta - Copertura	-0,085	21,34	-16	-0,2
Z6	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	204,64	2	0,0
Totali				364	4,5

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	Muratura esterna 2 teste	0,206	487,54	1264	10,8	104	16,7	87	4,7
M2	Muratura esterna 1 testa	0,216	342,61	932	8,0	77	12,3	77	4,2
M3	Muratura vs vano scala	1,852	228,87	2132	18,2	-	-	-	-
M4	Cassonetto	1,000	39,33	495	4,2	41	6,5	34	1,8

M5	Porta ingresso	2,500	28,35	356	3,0	-	-	-	-
P1	Pavimento su PT	1,289	217,36	2113	18,0	-	-	-	-
P2	Pavimento vs esterno	1,500	17,22	325	2,8	0	0,0	0	0,0
S1	Copertura	0,494	235,11	1461	12,5	240	38,5	180	9,7
Totali				9078	77,4	461	74,0	378	20,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 140*140	1,127	39,14	554	4,7	42	6,8	399	21,4
W2	Finestra 70*140	1,127	34,24	485	4,1	37	6,0	342	18,4
W3	Porta-Finestra 160*230	1,127	36,83	522	4,5	40	6,4	223	12,0
W4	Porta-Finestra 90*230	1,127	39,26	556	4,7	42	6,8	520	27,9
Totali				2117	18,1	162	26,0	1484	79,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete M1 - Telaio	0,041	458,05	235	2,0
Z3	B - Parete - Balcone	0,332	89,85	375	3,2
Z4	R - Parete lunga - Copertura	-0,084	58,62	-62	-0,5
Z5	R - Parete corta - Copertura	-0,085	21,34	-23	-0,2
Z6	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	204,64	3	0,0
Totali				529	4,5

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	Muratura esterna 2 teste	0,206	487,54	1413	10,8	108	16,7	98	4,7
M2	Muratura esterna 1 testa	0,216	342,61	1042	8,0	80	12,3	85	4,0
M3	Muratura vs vano scala	1,852	228,87	2384	18,2	-	-	-	-
M4	Cassonetto	1,000	39,33	553	4,2	42	6,5	38	1,8
M5	Porta ingresso	2,500	28,35	399	3,0	-	-	-	-
P1	Pavimento su PT	1,289	217,36	2364	18,0	-	-	-	-
P2	Pavimento vs esterno	1,500	17,22	363	2,8	0	0,0	0	0,0
S1	Copertura	0,494	235,11	1634	12,5	250	38,5	207	9,9
Totali				10152	77,4	480	74,0	428	20,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 140*140	1,127	39,14	620	4,7	44	6,8	448	21,5
W2	Finestra 70*140	1,127	34,24	542	4,1	39	6,0	382	18,3
W3	Porta-Finestra 160*230	1,127	36,83	583	4,5	41	6,4	259	12,4
W4	Porta-Finestra 90*230	1,127	39,26	622	4,7	44	6,8	572	27,4
Totali				2368	18,1	168	26,0	1662	79,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete M1 - Telaio	0,041	458,05	263	2,0
Z3	B - Parete - Balcone	0,332	89,85	420	3,2
Z4	R - Parete lunga - Copertura	-0,084	58,62	-69	-0,5
Z5	R - Parete corta - Copertura	-0,085	21,34	-25	-0,2
Z6	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	204,64	3	0,0
Totali				592	4,5

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
M1	Muratura esterna 2 teste	0,206	487,54	1054	10,8	128	16,7	196	4,7
M2	Muratura esterna 1 testa	0,216	342,61	777	8,0	94	12,3	152	3,7
M3	Muratura vs vano scala	1,852	228,87	1777	18,2	-	-	-	-
M4	Cassonetto	1,000	39,33	412	4,2	50	6,5	75	1,8
M5	Porta ingresso	2,500	28,35	297	3,0	-	-	-	-
P1	Pavimento su PT	1,289	217,36	1762	18,0	-	-	-	-
P2	Pavimento vs esterno	1,500	17,22	271	2,8	0	0,0	0	0,0
S1	Copertura	0,494	235,11	1218	12,5	295	38,5	434	10,5
Totali				7568	77,4	567	74,0	856	20,7

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	Finestra 140*140	1,127	39,14	462	4,7	52	6,8	899	21,7
W2	Finestra 70*140	1,127	34,24	404	4,1	46	6,0	745	18,0
W3	Porta-Finestra 160*230	1,127	36,83	435	4,5	49	6,4	561	13,6
W4	Porta-Finestra 90*230	1,127	39,26	464	4,7	52	6,8	1076	26,0
Totali				1765	18,1	199	26,0	3281	79,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete M1 - Telaio	0,041	458,05	196	2,0
Z3	B - Parete - Balcone	0,332	89,85	313	3,2
Z4	R - Parete lunga - Copertura	-0,084	58,62	-51	-0,5
Z5	R - Parete corta - Copertura	-0,085	21,34	-19	-0,2
Z6	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	204,64	2	0,0
Totali				441	4,5

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
M1	Muratura esterna 2 teste	0,206	487,54	875	10,8	137	16,7	260	4,7
M2	Muratura esterna 1 testa	0,216	342,61	645	8,0	101	12,3	180	3,3
M3	Muratura vs vano scala	1,852	228,87	1476	18,2	-	-	-	-
M4	Cassonetto	1,000	39,33	342	4,2	54	6,5	99	1,8
M5	Porta ingresso	2,500	28,35	247	3,0	-	-	-	-
P1	Pavimento su PT	1,289	217,36	1463	18,0	-	-	-	-
P2	Pavimento vs esterno	1,500	17,22	225	2,8	0	0,0	0	0,0
S1	Copertura	0,494	235,11	1011	12,5	316	38,5	644	11,8
Totali				6285	77,4	607	74,0	1182	21,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	Finestra 140*140	1,127	39,14	384	4,7	56	6,8	1173	21,4
W2	Finestra 70*140	1,127	34,24	336	4,1	49	6,0	962	17,6
W3	Porta-Finestra 160*230	1,127	36,83	361	4,5	53	6,4	909	16,6
W4	Porta-Finestra 90*230	1,127	39,26	385	4,7	56	6,8	1243	22,7
Totali				1466	18,1	213	26,0	4286	78,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete M1 - Telaio	0,041	458,05	163	2,0

Z3	B - Parete - Balcone	0,332	89,85	260	3,2
Z4	R - Parete lunga - Copertura	-0,084	58,62	-43	-0,5
Z5	R - Parete corta - Copertura	-0,085	21,34	-16	-0,2
Z6	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	204,64	2	0,0
Totali				366	4,5

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muratura esterna 2 teste	0,206	487,54	294	10,8	64	16,7	162	4,8
M2	Muratura esterna 1 testa	0,216	342,61	217	8,0	47	12,3	104	3,1
M3	Muratura vs vano scala	1,852	228,87	497	18,2	-	-	-	-
M4	Cassonetto	1,000	39,33	115	4,2	25	6,5	61	1,8
M5	Porta ingresso	2,500	28,35	83	3,0	-	-	-	-
P1	Pavimento su PT	1,289	217,36	492	18,0	-	-	-	-
P2	Pavimento vs esterno	1,500	17,22	76	2,8	0	0,0	0	0,0
S1	Copertura	0,494	235,11	340	12,5	148	38,5	433	12,8
Totali				2115	77,4	285	74,0	759	22,4

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	Finestra 140*140	1,127	39,14	129	4,7	26	6,8	714	21,1
W2	Finestra 70*140	1,127	34,24	113	4,1	23	6,0	585	17,3
W3	Porta-Finestra 160*230	1,127	36,83	122	4,5	25	6,4	643	19,0
W4	Porta-Finestra 90*230	1,127	39,26	130	4,7	26	6,8	683	20,2
Totali				493	18,1	100	26,0	2625	77,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete M1 - Telaio	0,041	458,05	55	2,0
Z3	B - Parete - Balcone	0,332	89,85	87	3,2
Z4	R - Parete lunga - Copertura	-0,084	58,62	-14	-0,5
Z5	R - Parete corta - Copertura	-0,085	21,34	-5	-0,2
Z6	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	204,64	1	0,0
Totali				123	4,5

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}

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Sommaro perdite e apporti

Edificio : CONDOMINIO ACER FE - FARDELLA 18 (SIMULAZIONE POST)

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	1737,32	m ²
Superficie utile	993,34	m ²	Volume lordo	3611,89	m ³
Volume netto	2682,02	m ³	Rapporto S/V	0,48	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	1996	396	729	3120	1995	2263	4258	252
Novembre	7463	622	2317	10403	2309	3994	6303	4188
Dicembre	11346	622	3372	15340	1484	4127	5611	9730
Gennaio	12684	648	3771	17103	1662	4127	5789	11315
Febbraio	8919	766	2812	12497	3281	3728	7009	5543
Marzo	6935	821	2335	10090	4286	4127	8413	2401
Aprile	1973	385	786	3143	2625	1997	4622	251
Totali	51316	4260	16122	71697	17641	24362	42004	33679

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 : Appartamento 101 (P1)

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Appartamento 101

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	95,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	92,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	91,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	82,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	81,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H.aen.ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H.aen.p.tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	99,8	92,4	91,8

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Appartamento 101

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	4146 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

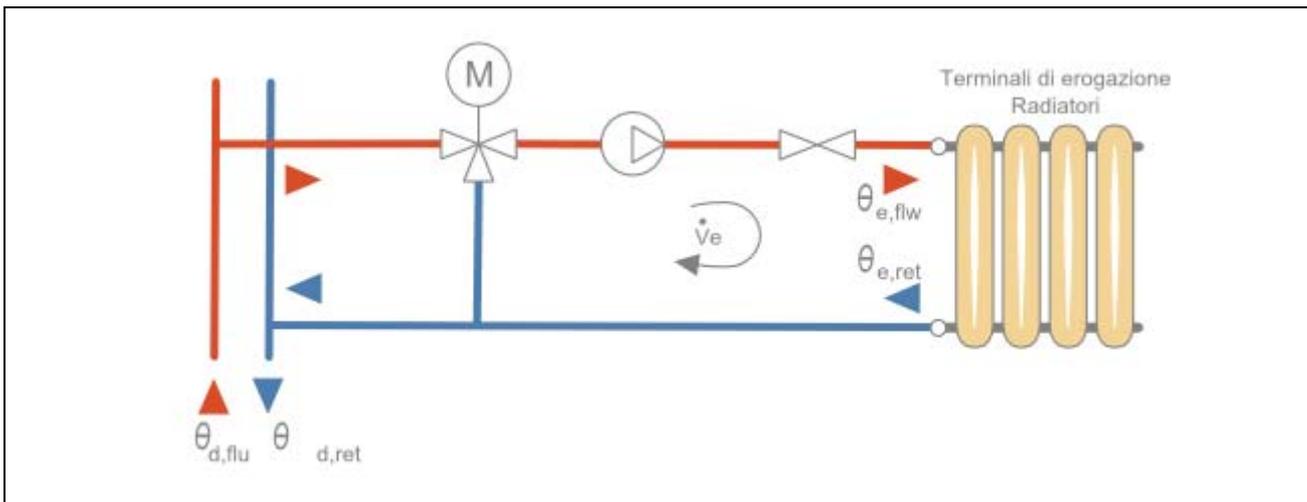
Tipo **Per zona + climatica**
 Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
 Tipo di impianto **Autonomo, edificio condominiale**
 Posizione impianto **Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato e terreno con distribuzione monotubo**
 Posizione tubazioni -
 Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**
 Numero di piani -
 Fattore di correzione **1,00**
 Rendimento di distribuzione utenza **96,0** %
 Fabbisogni elettrici **0** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **20,0** °C
 Portata nominale **196,24** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **70,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		θ _{e,avg} [°C]	θ _{e,flw} [°C]	θ _{e,ret} [°C]
ottobre	17	24,8	34,8	20,0

novembre	30	37,1	47,1	27,1
dicembre	31	47,0	57,0	37,0
gennaio	31	49,9	59,9	39,9
febbraio	28	41,5	51,5	31,5
marzo	31	34,1	44,1	24,1
aprile	15	26,0	36,0	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

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	29,9	39,8	20,0
novembre	30	39,6	52,1	27,1
dicembre	31	49,5	62,0	37,0
gennaio	31	52,4	64,9	39,9
febbraio	28	44,0	56,5	31,5
marzo	31	36,6	49,1	24,1
aprile	15	30,5	41,0	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	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	99,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	93,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	93,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	86,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	86,4	%

Dati per zona

Zona: **Appartamento 101 (P1)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **74,17** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **25,00** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **1075,7** kg/h
 Temperatura di mandata **40,0** °C
 Temperatura di ritorno **20,0** °C
 Temperatura media **30,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **IMMERGAS/VICTRIX OMNIA**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **20,80** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,80** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,02** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,50** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,10** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **106,80** %

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **88** W
 Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -
 Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **40** W
 Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **4,20** kW
 Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **2,80** %
 Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C
 Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **15,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Esterno**
 Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **1,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1

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	29,9	39,8	20,0
novembre	30	39,6	52,1	27,1
dicembre	31	49,5	62,0	37,0
gennaio	31	52,4	64,9	39,9
febbraio	28	44,0	56,5	31,5
marzo	31	36,6	49,1	24,1
aprile	15	30,5	41,0	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 **Metano**
 Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Appartamento 101 (P1)

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	1610	1610	1605	1605	1605	1605	1814	1849
febbraio	28	949	949	945	945	945	945	1068	1074
marzo	31	607	607	603	603	603	603	681	656
aprile	15	99	99	97	97	97	97	110	104
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	83	83	80	80	80	80	91	86
novembre	30	752	752	747	747	747	747	845	825
dicembre	31	1408	1408	1403	1403	1403	1403	1587	1615
TOTALI	183	5507	5507	5481	5481	5481	5481	6196	6210

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	28
febbraio	28	0	0	0	16
marzo	31	0	0	0	10
aprile	15	0	0	0	2
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	1
novembre	30	0	0	0	13
dicembre	31	0	0	0	25
TOTALI	183	0	0	0	95

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione

$Q_{H,du,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
 $Q_{H,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{H,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	96,0	100,0	100,0	90,9	90,3	80,6	80,1
febbraio	28	97,0	96,0	100,0	100,0	92,1	91,5	81,8	81,3
marzo	31	97,0	96,0	100,0	100,0	96,2	95,6	85,7	85,2
aprile	15	97,0	96,0	100,0	100,0	97,4	96,8	88,1	87,5
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	96,0	100,0	100,0	97,5	96,9	88,9	88,3
novembre	30	97,0	96,0	100,0	100,0	94,8	94,2	84,3	83,8
dicembre	31	97,0	96,0	100,0	100,0	91,0	90,4	80,8	80,2

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 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
gennaio	31	1814	1849	98,1	90,9	90,3	186
febbraio	28	1068	1074	99,4	92,1	91,5	108
marzo	31	681	656	103,9	96,2	95,6	66
aprile	15	110	104	105,2	97,4	96,8	10
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	91	86	105,3	97,5	96,9	9
novembre	30	845	825	102,4	94,8	94,2	83
dicembre	31	1587	1615	98,3	91,0	90,4	162

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{an,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,592	2,29	0,02	0,48	0,00
febbraio	28	0,000	0,381	0,86	0,01	0,34	1,02
marzo	31	0,000	0,210	-3,76	0,01	0,22	5,27
aprile	15	0,000	0,069	-5,75	0,00	0,12	7,02
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,050	-5,99	0,00	0,09	7,24
novembre	30	0,000	0,273	-2,11	0,01	0,26	3,77
dicembre	31	0,000	0,517	2,14	0,02	0,42	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria 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	1849	28	1997	2010
febbraio	28	1074	16	1160	1168
marzo	31	656	10	708	713
aprile	15	104	2	112	113
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	86	1	93	94
novembre	30	825	13	891	897
dicembre	31	1615	25	1743	1755
TOTALI	183	6210	95	6705	6749

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Appartamento 101 (P1)

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,svs,out}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,oen,out}$ [kWh]	$Q_{W,oen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,do,aux}$ [kWh]	$Q_{W,aen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	111	111	111	120	121	0	0	1

febbraio	28	100	100	100	108	109	0	0	1
marzo	31	111	111	111	120	121	0	0	1
aprile	30	108	108	108	116	117	0	0	1
maggio	31	111	111	111	120	121	0	0	1
giugno	30	108	108	108	116	117	0	0	1
luglio	31	111	111	111	120	121	0	0	1
agosto	31	111	111	111	120	121	0	0	1
settembre	30	108	108	108	116	117	0	0	1
ottobre	31	111	111	111	120	121	0	0	1
novembre	30	108	108	108	116	117	0	0	1
dicembre	31	111	111	111	120	121	0	0	1
TOTALI	365	1308	1308	1308	1413	1422	0	0	9

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	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	93,4	93,2	86,5	86,3
febbraio	28	92,6	-	-	-	93,5	93,2	86,5	86,3
marzo	31	92,6	-	-	-	93,5	93,2	86,6	86,3
aprile	30	92,6	-	-	-	93,5	93,3	86,6	86,4
maggio	31	92,6	-	-	-	93,6	93,3	86,6	86,4
giugno	30	92,6	-	-	-	93,6	93,4	86,7	86,4
luglio	31	92,6	-	-	-	93,6	93,4	86,7	86,5
agosto	31	92,6	-	-	-	93,6	93,4	86,7	86,5
settembre	30	92,6	-	-	-	93,6	93,3	86,7	86,4
ottobre	31	92,6	-	-	-	93,6	93,3	86,6	86,4
novembre	30	92,6	-	-	-	93,5	93,2	86,6	86,3
dicembre	31	92,6	-	-	-	93,4	93,2	86,5	86,3

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 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	120	121	99,2	93,4	93,2	12
febbraio	28	108	109	99,2	93,5	93,2	11
marzo	31	120	121	99,3	93,5	93,2	12

aprile	30	116	117	99,3	93,5	93,3	12
maggio	31	120	121	99,4	93,6	93,3	12
giugno	30	116	117	99,4	93,6	93,4	12
luglio	31	120	121	99,4	93,6	93,4	12
agosto	31	120	121	99,4	93,6	93,4	12
settembre	30	116	117	99,4	93,6	93,3	12
ottobre	31	120	121	99,3	93,6	93,3	12
novembre	30	116	117	99,3	93,5	93,2	12
dicembre	31	120	121	99,2	93,4	93,2	12

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,008	0,036	1,00	0,01	0,29	0,00
febbraio	28	1,008	0,036	1,00	0,01	0,26	0,00
marzo	31	1,007	0,036	1,00	0,01	0,22	0,00
aprile	30	1,007	0,036	1,00	0,00	0,17	0,00
maggio	31	1,006	0,036	1,00	0,00	0,12	0,00
giugno	30	1,006	0,036	1,00	0,00	0,08	0,00
luglio	31	1,006	0,036	1,00	0,00	0,05	0,00
agosto	31	1,006	0,036	1,00	0,00	0,07	0,00
settembre	30	1,006	0,036	1,00	0,00	0,11	0,00
ottobre	31	1,007	0,036	1,00	0,00	0,15	0,00
novembre	30	1,007	0,036	1,00	0,01	0,22	0,00
dicembre	31	1,008	0,036	1,00	0,01	0,27	0,00

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
- Q_{W,gn,out} Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
- Q_{W,gn,in} Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
- η_{W,gen,ut} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
- η_{W,gen,p,nren} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- η_{W,gen,p,tot} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
- FC_{min} Fattore di carico a potenza minima
- P_{ch,on} Perdite al camino a bruciatore acceso
- P_{ch,off} Perdite al camino a bruciatore spento
- P_{gn,env} Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,qn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,d,tot} [kWh]
gennaio	31	121	1	128	129
febbraio	28	109	1	116	116
marzo	31	121	1	128	129
aprile	30	117	1	124	124
maggio	31	121	1	128	129
giugno	30	117	1	124	124
luglio	31	121	1	128	128
agosto	31	121	1	128	129
settembre	30	117	1	124	124
ottobre	31	121	1	128	129
novembre	30	117	1	124	125

dicembre	31	121	1	128	129
TOTALI	365	1422	9	1511	1515

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

Zona 2 : Appartamento 102 (P1)

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Appartamento 102

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	91,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	91,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	85,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	84,7	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H.aen.ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H.aen.p.tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	99,3	91,9	91,3

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 Appartamento 102

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	2519 W
Fabbisogni elettrici	0 W

Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

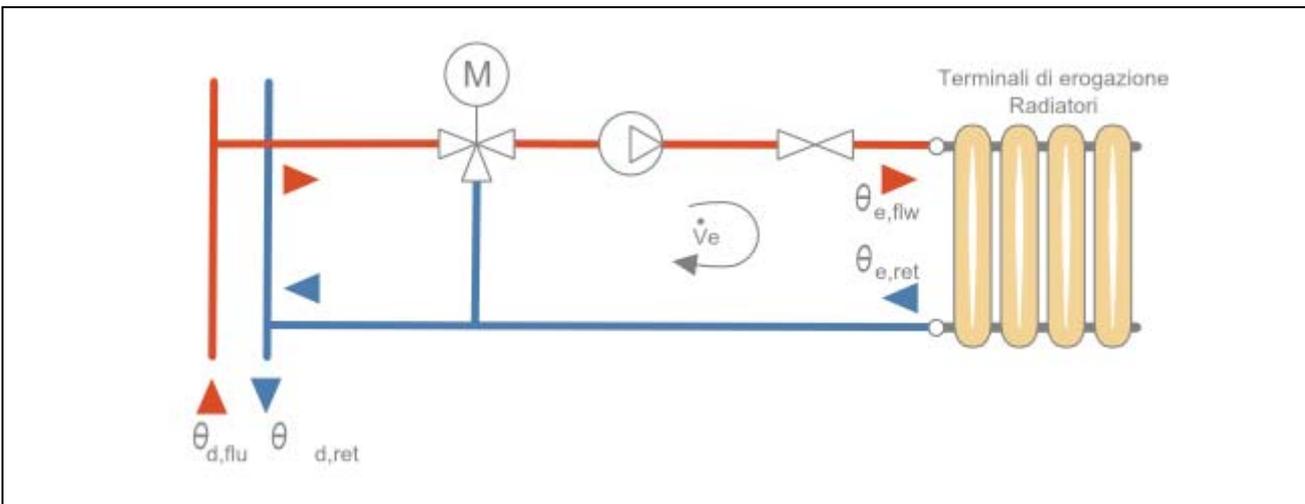
Tipo **Per zona + climatica**
 Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **20,0** °C
 Portata nominale **119,23** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **70,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg}	θ _{e,flw}	θ _{e,ret}

		[°C]	[°C]	[°C]
ottobre	17	24,2	34,2	20,0
novembre	30	36,8	46,8	26,8
dicembre	31	45,9	55,9	35,9
gennaio	31	48,9	58,9	38,9
febbraio	28	41,6	51,6	31,6
marzo	31	32,8	42,8	22,8
aprile	15	23,6	33,6	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

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	29,6	39,2	20,0
novembre	30	39,3	51,8	26,8
dicembre	31	48,4	60,9	35,9
gennaio	31	51,4	63,9	38,9
febbraio	28	44,1	56,6	31,6
marzo	31	35,3	47,8	22,8
aprile	15	29,3	38,6	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	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	97,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	92,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	91,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	85,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	85,0	%

Dati per zona

Zona: **Appartamento 102 (P1)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **50,59** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **10,50** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **451,81** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **IMMERGAS/VICTRIX OMNIA**
 Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **20,80** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,80** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,02** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,50** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,10** %
 Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **106,80** %
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **88** W
 Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -
 Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **40** W
 Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **4,20** kW
 Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **2,80** %
 Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C
 Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **15,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Esterno**
 Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **1,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1

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	29,6	39,2	20,0
novembre	30	39,3	51,8	26,8
dicembre	31	48,4	60,9	35,9
gennaio	31	51,4	63,9	38,9
febbraio	28	44,1	56,6	31,6
marzo	31	35,3	47,8	22,8
aprile	15	29,3	38,6	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 **Metano**
 Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 2 : Appartamento 102 (P1)

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	943	943	939	939	939	939	1019	1043
febbraio	28	586	586	582	582	582	582	632	639
marzo	31	331	331	328	328	328	328	355	343
aprile	15	33	33	31	31	31	31	33	33
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	44	44	42	42	42	42	46	44
novembre	30	454	454	450	450	450	450	489	479
dicembre	31	822	822	818	818	818	818	888	907
TOTALI	183	3212	3212	3191	3191	3191	3191	3462	3487

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	16
febbraio	28	0	0	0	10
marzo	31	0	0	0	5
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	1
novembre	30	0	0	0	7
dicembre	31	0	0	0	14
TOTALI	183	0	0	0	53

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione

$Q_{H,du,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
 $Q_{H,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{H,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	90,5	89,9	83,8	83,2
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	91,6	91,0	84,9	84,4
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	96,0	95,4	89,5	88,9
aprile	15	97,0	99,0	100,0	100,0	95,1	94,5	92,5	91,9
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,0	100,0	100,0	96,3	95,6	92,8	92,1
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	94,5	93,8	87,7	87,1
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	90,6	90,0	83,9	83,3

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $\eta_{H,rg}$ Rendimento mensile di regolazione
 $\eta_{H,d}$ Rendimento mensile di distribuzione
 $\eta_{H,s}$ Rendimento mensile di accumulo
 $\eta_{H,dp}$ Rendimento mensile di distribuzione primaria
 $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
 $\eta_{H,g,p,nren}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,g,p,tot}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
gennaio	31	1019	1043	97,7	90,5	89,9	105
febbraio	28	632	639	98,9	91,6	91,0	64
marzo	31	355	343	103,7	96,0	95,4	34
aprile	15	33	33	102,7	95,1	94,5	3
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	46	44	104,0	96,3	95,6	4
novembre	30	489	479	102,0	94,5	93,8	48
dicembre	31	888	907	97,9	90,6	90,0	91

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{an,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,334	2,18	0,02	0,43	0,00
febbraio	28	0,000	0,226	0,85	0,01	0,32	0,98
marzo	31	0,000	0,110	-4,28	0,01	0,19	5,69
aprile	15	0,000	0,022	-5,82	0,00	0,09	7,02
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,026	-6,03	0,00	0,08	7,24
novembre	30	0,000	0,158	-2,31	0,01	0,24	3,91
dicembre	31	0,000	0,290	2,04	0,01	0,38	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria 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	1043	16	1126	1133
febbraio	28	639	10	690	694
marzo	31	343	5	370	373
aprile	15	33	0	35	35
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	44	1	48	48
novembre	30	479	7	517	521
dicembre	31	907	14	979	986
TOTALI	183	3487	53	3765	3790

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 2 : Appartamento 102 (P1)

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,svs,out}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,oen,out}$ [kWh]	$Q_{W,oen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,db,aux}$ [kWh]	$Q_{W,aen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	87	87	87	94	96	0	0	1

febbraio	28	79	79	79	85	87	0	0	1
marzo	31	87	87	87	94	96	0	0	1
aprile	30	84	84	84	91	93	0	0	1
maggio	31	87	87	87	94	96	0	0	1
giugno	30	84	84	84	91	93	0	0	1
luglio	31	87	87	87	94	96	0	0	1
agosto	31	87	87	87	94	96	0	0	1
settembre	30	84	84	84	91	93	0	0	1
ottobre	31	87	87	87	94	96	0	0	1
novembre	30	84	84	84	91	93	0	0	1
dicembre	31	87	87	87	94	96	0	0	1
TOTALI	365	1024	1024	1024	1106	1132	0	0	7

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	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	91,9	91,6	85,1	84,9
febbraio	28	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9
marzo	31	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
aprile	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,2	85,0
maggio	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
giugno	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
luglio	31	92,6	-	-	-	92,1	91,9	85,3	85,1
agosto	31	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
settembre	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,2	85,0
ottobre	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
novembre	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
dicembre	31	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9

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 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	94	96	97,6	91,9	91,6	10
febbraio	28	85	87	97,6	91,9	91,7	9
marzo	31	94	96	97,6	92,0	91,7	10

aprile	30	91	93	97,7	92,0	91,7	9
maggio	31	94	96	97,7	92,0	91,8	10
giugno	30	91	93	97,8	92,1	91,8	9
luglio	31	94	96	97,8	92,1	91,9	10
agosto	31	94	96	97,8	92,1	91,8	10
settembre	30	91	93	97,8	92,1	91,8	9
ottobre	31	94	96	97,7	92,0	91,8	10
novembre	30	91	93	97,6	92,0	91,7	9
dicembre	31	94	96	97,6	91,9	91,7	10

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,025	0,031	2,34	0,02	0,59	0,00
febbraio	28	1,024	0,031	2,34	0,02	0,56	0,00
marzo	31	1,024	0,031	2,34	0,02	0,52	0,00
aprile	30	1,024	0,031	2,34	0,02	0,47	0,00
maggio	31	1,023	0,031	2,34	0,02	0,42	0,00
giugno	30	1,023	0,031	2,34	0,01	0,38	0,00
luglio	31	1,022	0,031	2,34	0,01	0,35	0,00
agosto	31	1,023	0,031	2,34	0,01	0,37	0,00
settembre	30	1,023	0,031	2,34	0,02	0,41	0,00
ottobre	31	1,023	0,031	2,34	0,02	0,45	0,00
novembre	30	1,024	0,031	2,34	0,02	0,52	0,00
dicembre	31	1,025	0,031	2,34	0,02	0,57	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{W,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{W,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{W,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{W,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,qn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,p,tot} [kWh]
gennaio	31	96	1	102	102
febbraio	28	87	1	92	93
marzo	31	96	1	102	102
aprile	30	93	1	99	99
maggio	31	96	1	102	102
giugno	30	93	1	99	99
luglio	31	96	1	102	102
agosto	31	96	1	102	102
settembre	30	93	1	99	99
ottobre	31	96	1	102	102
novembre	30	93	1	99	99

dicembre	31	96	1	102	102
TOTALI	365	1132	7	1202	1205

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

Zona 3 : Appartamento 103 (P1)

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Appartamento 103

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	95,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	92,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	91,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	84,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	83,9	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H.aen.ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H.aen.p.tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	99,5	92,2	91,6

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 Appartamento 103

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	3973 W
Fabbisogni elettrici	0 W

Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

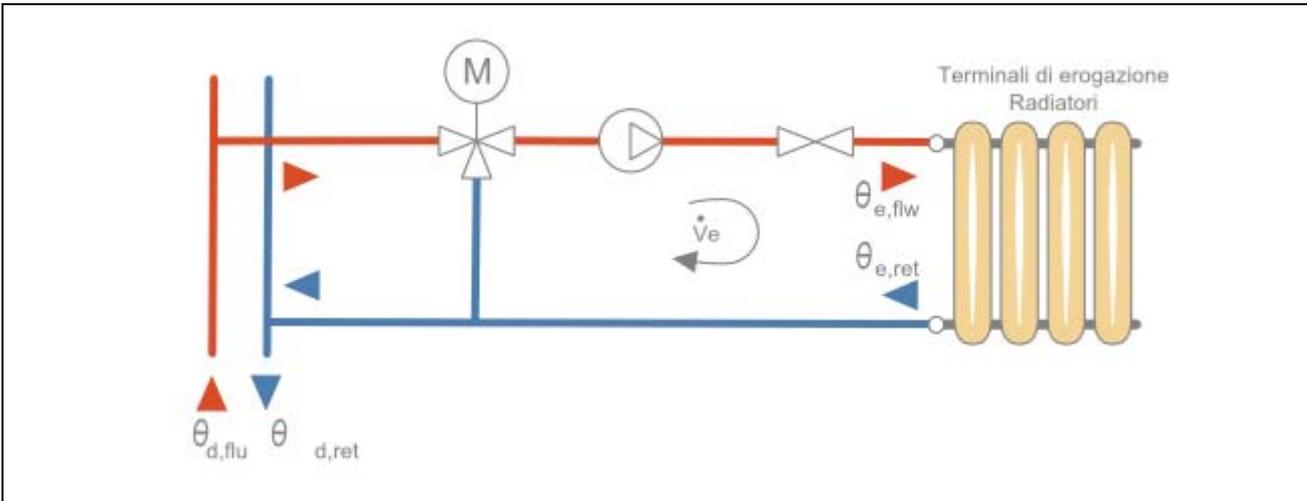
Tipo **Per zona + climatica**
 Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **20,0** °C
 Portata nominale **188,05** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **70,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg}	θ _{e,flw}	θ _{e,ret}

		[°C]	[°C]	[°C]
ottobre	17	26,1	36,1	20,0
novembre	30	38,2	48,2	28,2
dicembre	31	47,4	57,4	37,4
gennaio	31	50,4	60,4	40,4
febbraio	28	43,1	53,1	33,1
marzo	31	35,4	45,4	25,4
aprile	15	27,1	37,1	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

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,5	41,1	20,0
novembre	30	40,7	53,2	28,2
dicembre	31	49,9	62,4	37,4
gennaio	31	52,9	65,4	40,4
febbraio	28	45,6	58,1	33,1
marzo	31	37,9	50,4	25,4
aprile	15	31,0	42,1	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	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	97,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	92,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	91,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	85,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	85,0	%

Dati per zona

Zona: **Appartamento 103 (P1)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **73,90** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **13,40** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **576,59** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **IMMERGAS/VICTRIX OMNIA**
 Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **20,80** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,80** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,02** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,50** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,10** %
 Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **106,80** %
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **88** W
 Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -
 Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **40** W
 Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **4,20** kW
 Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **2,80** %
 Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C
 Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **15,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Esterno**
 Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **1,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1

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	30,5	41,1	20,0
novembre	30	40,7	53,2	28,2
dicembre	31	49,9	62,4	37,4
gennaio	31	52,9	65,4	40,4
febbraio	28	45,6	58,1	33,1
marzo	31	37,9	50,4	25,4
aprile	15	31,0	42,1	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 **Metano**
 Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 3 : Appartamento 103 (P1)

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	1574	1574	1569	1569	1569	1569	1720	1754
febbraio	28	994	994	990	990	990	990	1086	1102
marzo	31	655	655	651	651	651	651	713	691
aprile	15	116	116	114	114	114	114	125	118
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	109	109	106	106	106	106	117	110
novembre	30	781	781	777	777	777	777	852	838
dicembre	31	1378	1378	1373	1373	1373	1373	1505	1533
TOTALI	183	5607	5607	5581	5581	5581	5581	6117	6147

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	27
febbraio	28	0	0	0	17
marzo	31	0	0	0	11
aprile	15	0	0	0	2
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	2
novembre	30	0	0	0	13
dicembre	31	0	0	0	23
TOTALI	183	0	0	0	94

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione

$Q_{H,du,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
 $Q_{H,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{H,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	90,8	90,2	83,1	82,5
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	91,2	90,6	83,5	83,0
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	95,6	95,0	87,8	87,3
aprile	15	97,0	99,0	100,0	100,0	97,5	96,9	90,7	90,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,0	100,0	100,0	97,8	97,1	91,2	90,6
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	94,1	93,5	86,4	85,8
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	90,9	90,3	83,2	82,7

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 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
gennaio	31	1720	1754	98,1	90,8	90,2	176
febbraio	28	1086	1102	98,5	91,2	90,6	111
marzo	31	713	691	103,3	95,6	95,0	69
aprile	15	125	118	105,3	97,5	96,9	12
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	117	110	105,6	97,8	97,1	11
novembre	30	852	838	101,7	94,1	93,5	84
dicembre	31	1505	1533	98,2	90,9	90,3	154

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{an,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,561	2,30	0,02	0,48	0,00
febbraio	28	0,000	0,391	1,80	0,01	0,36	0,14
marzo	31	0,000	0,221	-3,14	0,01	0,24	4,71
aprile	15	0,000	0,078	-5,74	0,00	0,12	7,02
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,064	-5,98	0,00	0,10	7,24
novembre	30	0,000	0,277	-1,43	0,01	0,27	3,14
dicembre	31	0,000	0,491	2,16	0,02	0,42	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria 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	1754	27	1894	1906
febbraio	28	1102	17	1190	1198
marzo	31	691	11	746	751
aprile	15	118	2	128	128
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	110	2	119	120
novembre	30	838	13	905	911
dicembre	31	1533	23	1655	1666
TOTALI	183	6147	94	6637	6681

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 3 : Appartamento 103 (P1)

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,svs,out}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,oen,out}$ [kWh]	$Q_{W,oen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,do,aux}$ [kWh]	$Q_{W,aen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	111	111	111	120	123	0	0	1

febbraio	28	100	100	100	108	111	0	0	1
marzo	31	111	111	111	120	123	0	0	1
aprile	30	107	107	107	116	119	0	0	1
maggio	31	111	111	111	120	122	0	0	1
giugno	30	107	107	107	116	118	0	0	1
luglio	31	111	111	111	120	122	0	0	1
agosto	31	111	111	111	120	122	0	0	1
settembre	30	107	107	107	116	118	0	0	1
ottobre	31	111	111	111	120	122	0	0	1
novembre	30	107	107	107	116	119	0	0	1
dicembre	31	111	111	111	120	123	0	0	1
TOTALI	365	1305	1305	1305	1409	1443	0	0	9

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	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	91,9	91,6	85,1	84,9
febbraio	28	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9
marzo	31	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
aprile	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,2	85,0
maggio	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
giugno	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
luglio	31	92,6	-	-	-	92,1	91,9	85,3	85,1
agosto	31	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
settembre	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,2	85,0
ottobre	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
novembre	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
dicembre	31	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9

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 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	120	123	97,6	91,9	91,6	12
febbraio	28	108	111	97,6	91,9	91,7	11
marzo	31	120	123	97,6	92,0	91,7	12

aprile	30	116	119	97,7	92,0	91,7	12
maggio	31	120	122	97,7	92,0	91,8	12
giugno	30	116	118	97,8	92,1	91,8	12
luglio	31	120	122	97,8	92,1	91,9	12
agosto	31	120	122	97,8	92,1	91,8	12
settembre	30	116	118	97,8	92,1	91,8	12
ottobre	31	120	122	97,7	92,0	91,8	12
novembre	30	116	119	97,6	92,0	91,7	12
dicembre	31	120	123	97,6	91,9	91,7	12

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,025	0,039	2,34	0,02	0,59	0,00
febbraio	28	1,024	0,039	2,34	0,02	0,56	0,00
marzo	31	1,024	0,039	2,34	0,02	0,52	0,00
aprile	30	1,024	0,039	2,34	0,02	0,47	0,00
maggio	31	1,023	0,039	2,34	0,02	0,42	0,00
giugno	30	1,023	0,039	2,34	0,01	0,38	0,00
luglio	31	1,022	0,039	2,34	0,01	0,35	0,00
agosto	31	1,023	0,039	2,34	0,01	0,37	0,00
settembre	30	1,023	0,039	2,34	0,02	0,41	0,00
ottobre	31	1,023	0,039	2,34	0,02	0,45	0,00
novembre	30	1,024	0,039	2,34	0,02	0,52	0,00
dicembre	31	1,025	0,039	2,34	0,02	0,57	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{w,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{w,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{w,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{w,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{w,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{w,qn,in} [kWh]	Q _{w,aux} [kWh]	Q _{w,p,nren} [kWh]	Q _{w,p,tot} [kWh]
gennaio	31	123	1	130	131
febbraio	28	111	1	118	118
marzo	31	123	1	130	131
aprile	30	119	1	126	126
maggio	31	122	1	130	130
giugno	30	118	1	126	126
luglio	31	122	1	130	130
agosto	31	122	1	130	130
settembre	30	118	1	126	126
ottobre	31	122	1	130	130
novembre	30	119	1	126	126

dicembre	31	123	1	130	131
TOTALI	365	1443	9	1532	1536

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

Zona 4 : Appartamento 104 (P2)

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Appartamento 104 (P2)

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	93,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	92,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	87,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	86,7	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H.aen.ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H.aen.p.tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	100,4	93,0	92,4

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 Appartamento 104 (P2)

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	2215 W
Fabbisogni elettrici	0 W

Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

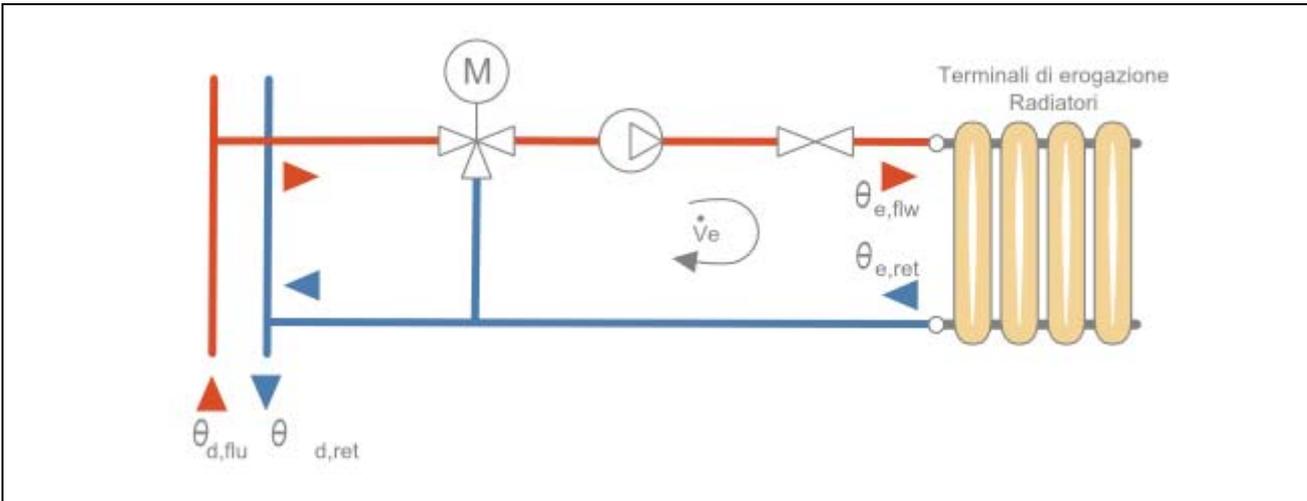
Tipo **Per zona + climatica**
 Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **20,0** °C
 Portata nominale **104,84** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **70,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg}	θ _{e,flu}	θ _{e,ret}

		[°C]	[°C]	[°C]
ottobre	17	20,0	30,0	20,0
novembre	30	25,8	35,8	20,0
dicembre	31	37,7	47,7	27,7
gennaio	31	40,4	50,4	30,4
febbraio	28	28,5	38,5	20,0
marzo	31	21,8	31,8	20,0
aprile	15	20,0	30,0	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

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	17,5	35,0	0,0
novembre	30	30,4	40,8	20,0
dicembre	31	40,2	52,7	27,7
gennaio	31	42,9	55,4	30,4
febbraio	28	31,7	43,5	20,0
marzo	31	28,4	36,8	20,0
aprile	15	17,5	35,0	0,0

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	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	97,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	92,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	91,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	85,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	85,0	%

Dati per zona

Zona: **Appartamento 104 (P2)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **74,17** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **13,50** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **580,90** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **IMMERGAS/VICTRIX OMNIA**
 Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **20,80** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,80** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,02** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,50** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,10** %
 Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **106,80** %
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **88** W
 Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -
 Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **40** W
 Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **4,20** kW
 Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **2,80** %
 Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C
 Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **15,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Esterno**
 Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **1,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	30,4	40,8	20,0
dicembre	31	40,2	52,7	27,7
gennaio	31	42,9	55,4	30,4
febbraio	28	31,7	43,5	20,0
marzo	31	28,4	36,8	20,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**
 Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 4 : Appartamento 104 (P2)

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	531	531	526	526	526	526	571	576
febbraio	28	156	156	152	152	152	152	165	160
marzo	31	27	27	23	23	23	23	25	26
aprile	15	0	0	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0	0	0	0	0
novembre	30	104	104	100	100	100	100	109	106
dicembre	31	443	443	439	439	439	439	476	472
TOTALI	183	1262	1262	1240	1240	1240	1240	1345	1339

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	9
febbraio	28	0	0	0	2
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	2
dicembre	31	0	0	0	7
TOTALI	183	0	0	0	20

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione

$Q_{H,du,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
 $Q_{H,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{H,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	91,8	91,2	85,4	84,8
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	95,6	94,9	90,4	89,8
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	89,1	88,5	98,2	97,5
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	95,1	94,5	91,4	90,8
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	93,4	92,7	86,9	86,4

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $\eta_{H,rg}$ Rendimento mensile di regolazione
 $\eta_{H,d}$ Rendimento mensile di distribuzione
 $\eta_{H,s}$ Rendimento mensile di accumulo
 $\eta_{H,dp}$ Rendimento mensile di distribuzione primaria
 $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
 $\eta_{H,g,p,nren}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,g,p,tot}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
gennaio	31	571	576	99,1	91,8	91,2	58
febbraio	28	165	160	103,2	95,6	94,9	16
marzo	31	25	26	96,2	89,1	88,5	3
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	109	106	102,7	95,1	94,5	11
dicembre	31	476	472	100,8	93,4	92,7	47

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{an,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,184	0,26	0,01	0,32	1,50
febbraio	28	0,000	0,057	-5,18	0,01	0,18	6,44
marzo	31	0,000	0,008	-5,50	0,00	0,10	6,64
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,035	-5,40	0,00	0,14	6,63
dicembre	31	0,000	0,151	-1,49	0,01	0,28	3,13

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- $Q_{H,gn,out}$ Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
- $Q_{H,gn,in}$ Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
- $\eta_{H,gen,ut}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
- $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
- FC_{min} Fattore di carico a potenza minima
- $P_{ch,on}$ Perdite al camino a bruciatore acceso
- $P_{ch,off}$ Perdite al camino a bruciatore spento
- $P_{gn,env}$ Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria 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	576	9	622	626
febbraio	28	160	2	173	174
marzo	31	26	0	28	28
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	106	2	114	115
dicembre	31	472	7	510	513
TOTALI	183	1339	20	1446	1455

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 4 : Appartamento 104 (P2)

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,svs,out}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,oen,out}$ [kWh]	$Q_{W,oen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,do,aux}$ [kWh]	$Q_{W,aen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	111	111	111	120	123	0	0	1

febbraio	28	100	100	100	108	111	0	0	1
marzo	31	111	111	111	120	123	0	0	1
aprile	30	108	108	108	116	119	0	0	1
maggio	31	111	111	111	120	123	0	0	1
giugno	30	108	108	108	116	119	0	0	1
luglio	31	111	111	111	120	123	0	0	1
agosto	31	111	111	111	120	123	0	0	1
settembre	30	108	108	108	116	119	0	0	1
ottobre	31	111	111	111	120	123	0	0	1
novembre	30	108	108	108	116	119	0	0	1
dicembre	31	111	111	111	120	123	0	0	1
TOTALI	365	1308	1308	1308	1413	1446	0	0	9

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	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	91,9	91,6	85,1	84,9
febbraio	28	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9
marzo	31	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
aprile	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,2	85,0
maggio	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
giugno	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
luglio	31	92,6	-	-	-	92,1	91,9	85,3	85,1
agosto	31	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
settembre	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,2	85,0
ottobre	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
novembre	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
dicembre	31	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9

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 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	120	123	97,6	91,9	91,6	12
febbraio	28	108	111	97,6	91,9	91,7	11
marzo	31	120	123	97,6	92,0	91,7	12

aprile	30	116	119	97,7	92,0	91,7	12
maggio	31	120	123	97,7	92,0	91,8	12
giugno	30	116	119	97,8	92,1	91,8	12
luglio	31	120	123	97,8	92,1	91,9	12
agosto	31	120	123	97,8	92,1	91,8	12
settembre	30	116	119	97,8	92,1	91,8	12
ottobre	31	120	123	97,7	92,0	91,8	12
novembre	30	116	119	97,6	92,0	91,7	12
dicembre	31	120	123	97,6	91,9	91,7	12

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,025	0,039	2,34	0,02	0,59	0,00
febbraio	28	1,024	0,039	2,34	0,02	0,56	0,00
marzo	31	1,024	0,039	2,34	0,02	0,52	0,00
aprile	30	1,024	0,039	2,34	0,02	0,47	0,00
maggio	31	1,023	0,039	2,34	0,02	0,42	0,00
giugno	30	1,023	0,039	2,34	0,01	0,38	0,00
luglio	31	1,022	0,039	2,34	0,01	0,35	0,00
agosto	31	1,023	0,039	2,34	0,01	0,37	0,00
settembre	30	1,023	0,039	2,34	0,02	0,41	0,00
ottobre	31	1,023	0,039	2,34	0,02	0,45	0,00
novembre	30	1,024	0,039	2,34	0,02	0,52	0,00
dicembre	31	1,025	0,039	2,34	0,02	0,57	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{w,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{w,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{w,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{w,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{w,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{w,qn,in} [kWh]	Q _{w,aux} [kWh]	Q _{w,p,nren} [kWh]	Q _{w,p,tot} [kWh]
gennaio	31	123	1	131	131
febbraio	28	111	1	118	118
marzo	31	123	1	130	131
aprile	30	119	1	126	127
maggio	31	123	1	130	131
giugno	30	119	1	126	126
luglio	31	123	1	130	131
agosto	31	123	1	130	131
settembre	30	119	1	126	126
ottobre	31	123	1	130	131
novembre	30	119	1	126	127

dicembre	31	123	1	131	131
TOTALI	365	1446	9	1536	1540

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

Zona 5 : Appartamento 105 (P2)

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Appartamento 105 (P2)

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	92,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	92,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	87,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	87,1	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H.aen.ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H.aen.p.tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	100,2	92,8	92,2

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 Appartamento 105 (P2)

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	1366 W
Fabbisogni elettrici	0 W

Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

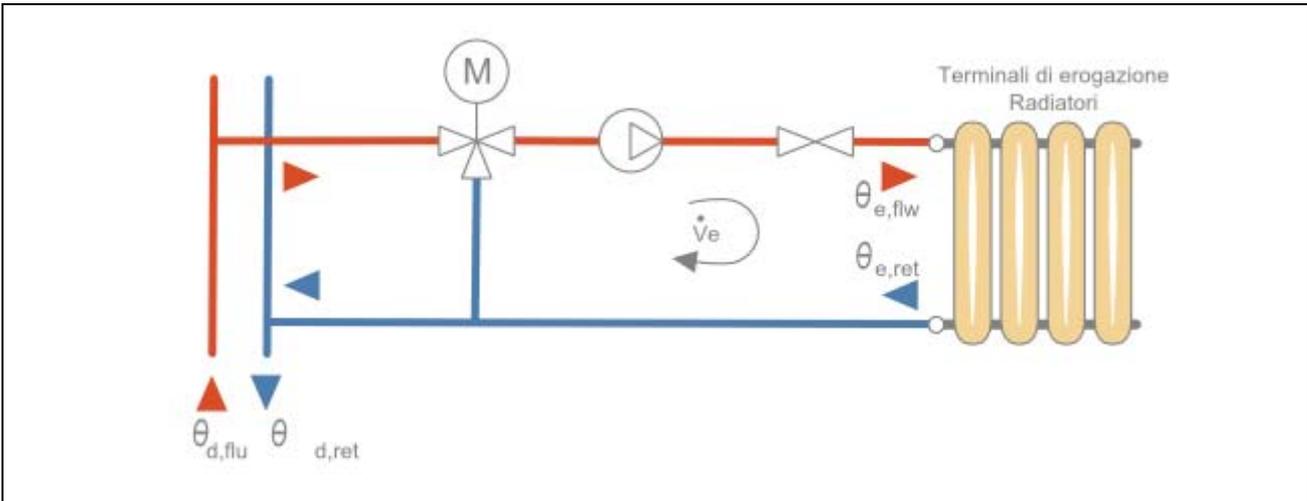
Tipo **Per zona + climatica**
 Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **20,0** °C
 Portata nominale **64,66** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **70,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg}	θ _{e,flw}	θ _{e,ret}

		[°C]	[°C]	[°C]
ottobre	17	20,0	30,0	20,0
novembre	30	25,6	35,6	20,0
dicembre	31	36,1	46,1	26,1
gennaio	31	38,8	48,8	28,8
febbraio	28	29,1	39,1	20,0
marzo	31	20,6	30,6	20,0
aprile	15	20,0	30,0	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

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	17,5	35,0	0,0
novembre	30	30,3	40,6	20,0
dicembre	31	38,6	51,1	26,1
gennaio	31	41,3	53,8	28,8
febbraio	28	32,0	44,1	20,0
marzo	31	27,8	35,6	20,0
aprile	15	17,5	35,0	0,0

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	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	97,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	92,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	91,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	85,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	85,0	%

Dati per zona

Zona: **Appartamento 105 (P2)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **50,59** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **10,50** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **451,81** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **IMMERGAS/VICTRIX OMNIA**
 Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **20,80** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,80** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,02** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,50** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,10** %
 Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **106,80** %
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **88** W
 Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -
 Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **40** W
 Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **4,20** kW
 Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **2,80** %
 Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C
 Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **15,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Esterno**
 Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **1,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	30,3	40,6	20,0
dicembre	31	38,6	51,1	26,1
gennaio	31	41,3	53,8	28,8
febbraio	28	32,0	44,1	20,0
marzo	31	27,8	35,6	20,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 5 : Appartamento 105 (P2)

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	295	295	292	292	292	292	316	319
febbraio	28	105	105	102	102	102	102	111	109
marzo	31	6	6	3	3	3	3	3	3
aprile	15	0	0	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0	0	0	0	0
novembre	30	62	62	59	59	59	59	63	63
dicembre	31	242	242	239	239	239	239	259	257
TOTALI	183	711	711	694	694	694	694	753	751

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	5
febbraio	28	0	0	0	2
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	1
dicembre	31	0	0	0	4
TOTALI	183	0	0	0	11

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione

$Q_{H,du,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
 $Q_{H,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{H,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	91,8	91,2	85,6	85,1
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	94,4	93,8	89,7	89,1
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	93,0	92,4	185,6	184,4
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	93,2	92,6	90,9	90,3
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	93,3	92,7	87,2	86,7

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 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
gennaio	31	316	319	99,1	91,8	91,2	32
febbraio	28	111	109	101,9	94,4	93,8	11
marzo	31	3	3	100,5	93,0	92,4	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	63	63	100,6	93,2	92,6	6
dicembre	31	259	257	100,7	93,3	92,7	26

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{an,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,102	-0,77	0,01	0,29	2,42
febbraio	28	0,000	0,039	-5,21	0,00	0,17	6,44
marzo	31	0,000	0,001	-5,61	0,00	0,07	6,64
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,021	-5,43	0,00	0,12	6,63
dicembre	31	0,000	0,082	-2,53	0,01	0,24	4,06

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- $Q_{H,gn,out}$ Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
- $Q_{H,gn,in}$ Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
- $\eta_{H,gen,ut}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
- $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
- FC_{min} Fattore di carico a potenza minima
- $P_{ch,on}$ Perdite al camino a bruciatore acceso
- $P_{ch,off}$ Perdite al camino a bruciatore spento
- $P_{gn,env}$ Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria 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	319	5	345	347
febbraio	28	109	2	117	118
marzo	31	3	0	3	4
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	63	1	68	69
dicembre	31	257	4	278	280
TOTALI	183	751	11	811	817

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 5 : Appartamento 105 (P2)

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,svs,out}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,oen,out}$ [kWh]	$Q_{W,oen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,do,aux}$ [kWh]	$Q_{W,aen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	87	87	87	94	96	0	0	1

febbraio	28	79	79	79	85	87	0	0	1
marzo	31	87	87	87	94	96	0	0	1
aprile	30	84	84	84	91	93	0	0	1
maggio	31	87	87	87	94	96	0	0	1
giugno	30	84	84	84	91	93	0	0	1
luglio	31	87	87	87	94	96	0	0	1
agosto	31	87	87	87	94	96	0	0	1
settembre	30	84	84	84	91	93	0	0	1
ottobre	31	87	87	87	94	96	0	0	1
novembre	30	84	84	84	91	93	0	0	1
dicembre	31	87	87	87	94	96	0	0	1
TOTALI	365	1024	1024	1024	1106	1132	0	0	7

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	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	91,9	91,6	85,1	84,9
febbraio	28	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9
marzo	31	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
aprile	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,2	85,0
maggio	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
giugno	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
luglio	31	92,6	-	-	-	92,1	91,9	85,3	85,1
agosto	31	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
settembre	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,2	85,0
ottobre	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
novembre	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
dicembre	31	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9

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 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	94	96	97,6	91,9	91,6	10
febbraio	28	85	87	97,6	91,9	91,7	9
marzo	31	94	96	97,6	92,0	91,7	10

aprile	30	91	93	97,7	92,0	91,7	9
maggio	31	94	96	97,7	92,0	91,8	10
giugno	30	91	93	97,8	92,1	91,8	9
luglio	31	94	96	97,8	92,1	91,9	10
agosto	31	94	96	97,8	92,1	91,8	10
settembre	30	91	93	97,8	92,1	91,8	9
ottobre	31	94	96	97,7	92,0	91,8	10
novembre	30	91	93	97,6	92,0	91,7	9
dicembre	31	94	96	97,6	91,9	91,7	10

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,025	0,031	2,34	0,02	0,59	0,00
febbraio	28	1,024	0,031	2,34	0,02	0,56	0,00
marzo	31	1,024	0,031	2,34	0,02	0,52	0,00
aprile	30	1,024	0,031	2,34	0,02	0,47	0,00
maggio	31	1,023	0,031	2,34	0,02	0,42	0,00
giugno	30	1,023	0,031	2,34	0,01	0,38	0,00
luglio	31	1,022	0,031	2,34	0,01	0,35	0,00
agosto	31	1,023	0,031	2,34	0,01	0,37	0,00
settembre	30	1,023	0,031	2,34	0,02	0,41	0,00
ottobre	31	1,023	0,031	2,34	0,02	0,45	0,00
novembre	30	1,024	0,031	2,34	0,02	0,52	0,00
dicembre	31	1,025	0,031	2,34	0,02	0,57	0,00

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
- Q_{W,gn,out} Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
- Q_{W,gn,in} Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
- η_{W,gen,ut} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
- η_{W,gen,p,nren} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- η_{W,gen,p,tot} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
- FC_{min} Fattore di carico a potenza minima
- P_{ch,on} Perdite al camino a bruciatore acceso
- P_{ch,off} Perdite al camino a bruciatore spento
- P_{gn,env} Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,qn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,p,tot} [kWh]
gennaio	31	96	1	102	102
febbraio	28	87	1	92	93
marzo	31	96	1	102	102
aprile	30	93	1	99	99
maggio	31	96	1	102	102
giugno	30	93	1	99	99
luglio	31	96	1	102	102
agosto	31	96	1	102	102
settembre	30	93	1	99	99
ottobre	31	96	1	102	102
novembre	30	93	1	99	99

dicembre	31	96	1	102	102
TOTALI	365	1132	7	1202	1205

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

Zona 6 : Appartamento 106 (P2)

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Appartamento 106 (P2)

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	93,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	92,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	87,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	86,5	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H.aen.ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H.aen.p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	100,4	93,0	92,4

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 Appartamento 106 (P2)

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	2192 W
Fabbisogni elettrici	0 W

Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

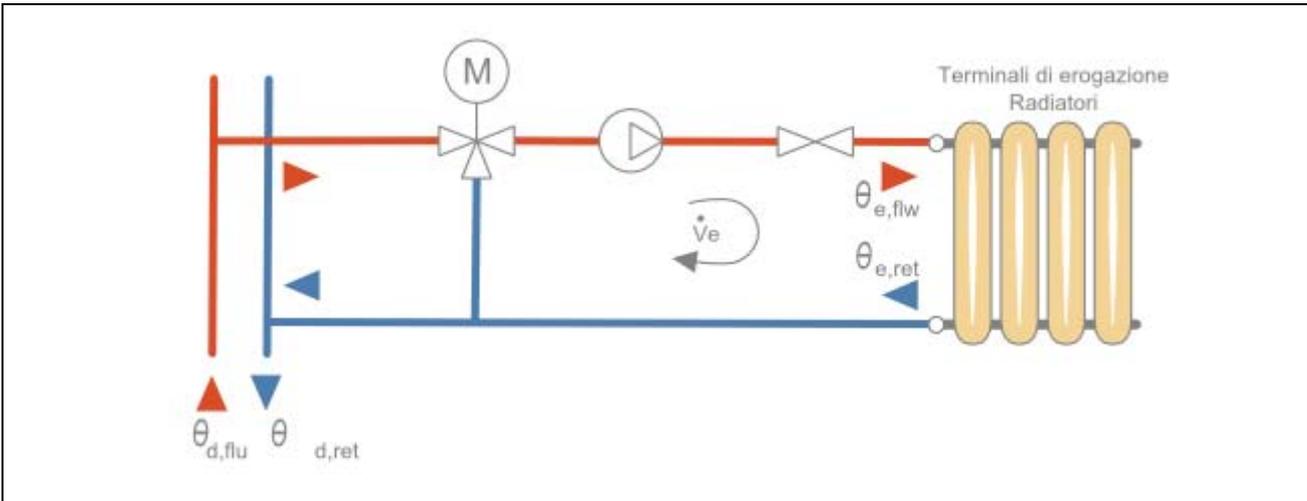
Tipo **Per zona + climatica**
 Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **20,0** °C
 Portata nominale **103,75** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **70,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg}	θ _{e,flw}	θ _{e,ret}

		[°C]	[°C]	[°C]
ottobre	17	20,0	30,0	20,0
novembre	30	28,1	38,1	20,0
dicembre	31	38,7	48,7	28,7
gennaio	31	41,3	51,3	31,3
febbraio	28	31,6	41,6	21,6
marzo	31	23,1	33,1	20,0
aprile	15	20,0	30,0	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

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	17,5	35,0	0,0
novembre	30	31,5	43,1	20,0
dicembre	31	41,2	53,7	28,7
gennaio	31	43,8	56,3	31,3
febbraio	28	34,1	46,6	21,6
marzo	31	29,0	38,1	20,0
aprile	15	17,5	35,0	0,0

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	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	97,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	92,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	91,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	85,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	85,0	%

Dati per zona

Zona: **Appartamento 106 (P2)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **73,91** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **13,40** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **576,59** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **IMMERGAS/VICTRIX OMNIA**
 Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **20,80** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,80** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,02** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,50** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,10** %
 Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **106,80** %
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **88** W
 Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -
 Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **40** W
 Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **4,20** kW
 Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **2,80** %
 Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C
 Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **15,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Esterno**
 Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **1,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	31,5	43,1	20,0
dicembre	31	41,2	53,7	28,7
gennaio	31	43,8	56,3	31,3
febbraio	28	34,1	46,6	21,6
marzo	31	29,0	38,1	20,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 6 : Appartamento 106 (P2)

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	556	556	551	551	551	551	598	607
febbraio	28	229	229	225	225	225	225	244	236
marzo	31	49	49	44	44	44	44	48	48
aprile	15	0	0	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0	0	0	0	0
novembre	30	155	155	150	150	150	150	163	158
dicembre	31	468	468	464	464	464	464	503	501
TOTALI	183	1457	1457	1435	1435	1435	1435	1557	1550

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	9
febbraio	28	0	0	0	4
marzo	31	0	0	0	1
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	2
dicembre	31	0	0	0	8
TOTALI	183	0	0	0	24

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione

$Q_{H,du,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
 $Q_{H,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{H,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	91,3	90,7	84,9	84,3
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	95,7	95,0	89,7	89,2
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	92,3	91,6	93,6	92,9
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	96,0	95,3	91,0	90,4
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	92,9	92,3	86,4	85,9

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $\eta_{H,rg}$ Rendimento mensile di regolazione
 $\eta_{H,d}$ Rendimento mensile di distribuzione
 $\eta_{H,s}$ Rendimento mensile di accumulo
 $\eta_{H,dp}$ Rendimento mensile di distribuzione primaria
 $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
 $\eta_{H,g,p,nren}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,g,p,tot}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
gennaio	31	598	607	98,6	91,3	90,7	61
febbraio	28	244	236	103,3	95,7	95,0	24
marzo	31	48	48	99,6	92,3	91,6	5
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	163	158	103,6	96,0	95,3	16
dicembre	31	503	501	100,3	92,9	92,3	50

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{an,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,194	0,83	0,01	0,33	0,97
febbraio	28	0,000	0,084	-4,57	0,01	0,20	5,91
marzo	31	0,000	0,015	-5,46	0,00	0,11	6,64
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,052	-5,38	0,00	0,15	6,63
dicembre	31	0,000	0,160	-0,92	0,01	0,29	2,60

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria 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	607	9	655	659
febbraio	28	236	4	255	257
marzo	31	48	1	52	52
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	158	2	170	171
dicembre	31	501	8	541	545
TOTALI	183	1550	24	1674	1685

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 6 : Appartamento 106 (P2)

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,svs,out}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,oen,out}$ [kWh]	$Q_{W,oen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,db,aux}$ [kWh]	$Q_{W,aen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	111	111	111	120	123	0	0	1

febbraio	28	100	100	100	108	111	0	0	1
marzo	31	111	111	111	120	123	0	0	1
aprile	30	107	107	107	116	119	0	0	1
maggio	31	111	111	111	120	122	0	0	1
giugno	30	107	107	107	116	118	0	0	1
luglio	31	111	111	111	120	122	0	0	1
agosto	31	111	111	111	120	122	0	0	1
settembre	30	107	107	107	116	119	0	0	1
ottobre	31	111	111	111	120	123	0	0	1
novembre	30	107	107	107	116	119	0	0	1
dicembre	31	111	111	111	120	123	0	0	1
TOTALI	365	1305	1305	1305	1409	1443	0	0	9

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	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	91,9	91,6	85,1	84,9
febbraio	28	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9
marzo	31	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
aprile	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,2	85,0
maggio	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
giugno	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
luglio	31	92,6	-	-	-	92,1	91,9	85,3	85,1
agosto	31	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
settembre	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,2	85,0
ottobre	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
novembre	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
dicembre	31	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9

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 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	120	123	97,6	91,9	91,6	12
febbraio	28	108	111	97,6	91,9	91,7	11
marzo	31	120	123	97,6	92,0	91,7	12

aprile	30	116	119	97,7	92,0	91,7	12
maggio	31	120	122	97,7	92,0	91,8	12
giugno	30	116	118	97,8	92,1	91,8	12
luglio	31	120	122	97,8	92,1	91,9	12
agosto	31	120	122	97,8	92,1	91,8	12
settembre	30	116	119	97,8	92,1	91,8	12
ottobre	31	120	123	97,7	92,0	91,8	12
novembre	30	116	119	97,6	92,0	91,7	12
dicembre	31	120	123	97,6	91,9	91,7	12

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,025	0,039	2,34	0,02	0,59	0,00
febbraio	28	1,024	0,039	2,34	0,02	0,56	0,00
marzo	31	1,024	0,039	2,34	0,02	0,52	0,00
aprile	30	1,024	0,039	2,34	0,02	0,47	0,00
maggio	31	1,023	0,039	2,34	0,02	0,42	0,00
giugno	30	1,023	0,039	2,34	0,01	0,38	0,00
luglio	31	1,022	0,039	2,34	0,01	0,35	0,00
agosto	31	1,023	0,039	2,34	0,01	0,37	0,00
settembre	30	1,023	0,039	2,34	0,02	0,41	0,00
ottobre	31	1,023	0,039	2,34	0,02	0,45	0,00
novembre	30	1,024	0,039	2,34	0,02	0,52	0,00
dicembre	31	1,025	0,039	2,34	0,02	0,57	0,00

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
- Q_{W,gn,out} Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
- Q_{W,gn,in} Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
- η_{W,gen,ut} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
- η_{W,gen,p,nren} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- η_{W,gen,p,tot} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
- FC_{min} Fattore di carico a potenza minima
- P_{ch,on} Perdite al camino a bruciatore acceso
- P_{ch,off} Perdite al camino a bruciatore spento
- P_{gn,env} Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,qn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,p,tot} [kWh]
gennaio	31	123	1	130	131
febbraio	28	111	1	118	118
marzo	31	123	1	130	131
aprile	30	119	1	126	126
maggio	31	122	1	130	130
giugno	30	118	1	126	126
luglio	31	122	1	130	130
agosto	31	122	1	130	130
settembre	30	119	1	126	126
ottobre	31	123	1	130	130
novembre	30	119	1	126	126

dicembre	31	123	1	130	131
TOTALI	365	1443	9	1532	1536

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

Zona 7 : Appartamento 107 (P3)

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Appartamento 107 (P3)

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	93,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	92,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	87,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	86,7	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H.aen.ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H.aen.p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	100,4	93,0	92,4

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 Appartamento 107 (P3)

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	2215 W
Fabbisogni elettrici	0 W

Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

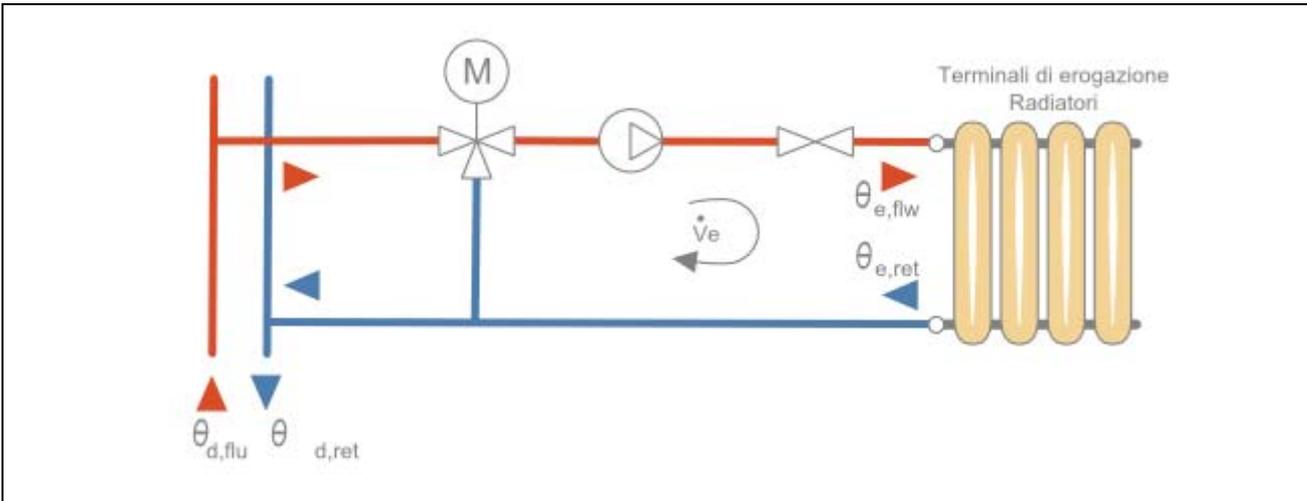
Tipo **Per zona + climatica**
 Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **20,0** °C
 Portata nominale **104,84** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **70,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg}	θ _{e,flw}	θ _{e,ret}

		[°C]	[°C]	[°C]
ottobre	17	20,0	30,0	20,0
novembre	30	25,8	35,8	20,0
dicembre	31	37,7	47,7	27,7
gennaio	31	40,4	50,4	30,4
febbraio	28	28,5	38,5	20,0
marzo	31	21,8	31,8	20,0
aprile	15	20,0	30,0	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

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	17,5	35,0	0,0
novembre	30	30,4	40,8	20,0
dicembre	31	40,2	52,7	27,7
gennaio	31	42,9	55,4	30,4
febbraio	28	31,7	43,5	20,0
marzo	31	28,4	36,8	20,0
aprile	15	17,5	35,0	0,0

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	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	97,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	92,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	91,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	85,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	85,0	%

Dati per zona

Zona: **Appartamento 107 (P3)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **74,17** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **13,50** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **580,90** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **IMMERGAS/VICTRIX OMNIA**
 Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **20,80** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,80** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,02** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,50** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,10** %
 Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **106,80** %
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **88** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **40** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **4,20** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **2,80** %

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **15,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Esterno**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **1,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	30,4	40,8	20,0
dicembre	31	40,2	52,7	27,7
gennaio	31	42,9	55,4	30,4
febbraio	28	31,7	43,5	20,0
marzo	31	28,4	36,8	20,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -

Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 7 : Appartamento 107 (P3)

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	531	531	526	526	526	526	571	576
febbraio	28	156	156	152	152	152	152	165	160
marzo	31	27	27	23	23	23	23	25	26
aprile	15	0	0	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0	0	0	0	0
novembre	30	104	104	100	100	100	100	109	106
dicembre	31	443	443	439	439	439	439	476	472
TOTALI	183	1262	1262	1240	1240	1240	1240	1345	1339

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	9
febbraio	28	0	0	0	2
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	2
dicembre	31	0	0	0	7
TOTALI	183	0	0	0	20

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione

$Q_{H,du,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
 $Q_{H,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{H,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	91,8	91,2	85,4	84,8
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	95,6	94,9	90,4	89,8
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	89,1	88,5	98,2	97,5
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	95,1	94,5	91,4	90,8
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	93,4	92,7	86,9	86,4

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $\eta_{H,rg}$ Rendimento mensile di regolazione
 $\eta_{H,d}$ Rendimento mensile di distribuzione
 $\eta_{H,s}$ Rendimento mensile di accumulo
 $\eta_{H,dp}$ Rendimento mensile di distribuzione primaria
 $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
 $\eta_{H,g,p,nren}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,g,p,tot}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
gennaio	31	571	576	99,1	91,8	91,2	58
febbraio	28	165	160	103,2	95,6	94,9	16
marzo	31	25	26	96,2	89,1	88,5	3
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	109	106	102,7	95,1	94,5	11
dicembre	31	476	472	100,8	93,4	92,7	47

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{an,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,184	0,26	0,01	0,32	1,50
febbraio	28	0,000	0,057	-5,18	0,01	0,18	6,44
marzo	31	0,000	0,008	-5,50	0,00	0,10	6,64
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,035	-5,40	0,00	0,14	6,63
dicembre	31	0,000	0,151	-1,49	0,01	0,28	3,13

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria 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	576	9	622	626
febbraio	28	160	2	173	174
marzo	31	26	0	28	28
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	106	2	114	115
dicembre	31	472	7	510	513
TOTALI	183	1339	20	1446	1455

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 7 : Appartamento 107 (P3)

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,svs,out}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,oen,out}$ [kWh]	$Q_{W,oen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,do,aux}$ [kWh]	$Q_{W,aen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	111	111	111	120	123	0	0	1

febbraio	28	100	100	100	108	111	0	0	1
marzo	31	111	111	111	120	123	0	0	1
aprile	30	108	108	108	116	119	0	0	1
maggio	31	111	111	111	120	123	0	0	1
giugno	30	108	108	108	116	119	0	0	1
luglio	31	111	111	111	120	123	0	0	1
agosto	31	111	111	111	120	123	0	0	1
settembre	30	108	108	108	116	119	0	0	1
ottobre	31	111	111	111	120	123	0	0	1
novembre	30	108	108	108	116	119	0	0	1
dicembre	31	111	111	111	120	123	0	0	1
TOTALI	365	1308	1308	1308	1413	1446	0	0	9

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	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	91,9	91,6	85,1	84,9
febbraio	28	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9
marzo	31	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
aprile	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,2	85,0
maggio	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
giugno	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
luglio	31	92,6	-	-	-	92,1	91,9	85,3	85,1
agosto	31	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
settembre	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,2	85,0
ottobre	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
novembre	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
dicembre	31	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9

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 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	120	123	97,6	91,9	91,6	12
febbraio	28	108	111	97,6	91,9	91,7	11
marzo	31	120	123	97,6	92,0	91,7	12

aprile	30	116	119	97,7	92,0	91,7	12
maggio	31	120	123	97,7	92,0	91,8	12
giugno	30	116	119	97,8	92,1	91,8	12
luglio	31	120	123	97,8	92,1	91,9	12
agosto	31	120	123	97,8	92,1	91,8	12
settembre	30	116	119	97,8	92,1	91,8	12
ottobre	31	120	123	97,7	92,0	91,8	12
novembre	30	116	119	97,6	92,0	91,7	12
dicembre	31	120	123	97,6	91,9	91,7	12

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,025	0,039	2,34	0,02	0,59	0,00
febbraio	28	1,024	0,039	2,34	0,02	0,56	0,00
marzo	31	1,024	0,039	2,34	0,02	0,52	0,00
aprile	30	1,024	0,039	2,34	0,02	0,47	0,00
maggio	31	1,023	0,039	2,34	0,02	0,42	0,00
giugno	30	1,023	0,039	2,34	0,01	0,38	0,00
luglio	31	1,022	0,039	2,34	0,01	0,35	0,00
agosto	31	1,023	0,039	2,34	0,01	0,37	0,00
settembre	30	1,023	0,039	2,34	0,02	0,41	0,00
ottobre	31	1,023	0,039	2,34	0,02	0,45	0,00
novembre	30	1,024	0,039	2,34	0,02	0,52	0,00
dicembre	31	1,025	0,039	2,34	0,02	0,57	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{w,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{w,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{w,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{w,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{w,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{w,qn,in} [kWh]	Q _{w,aux} [kWh]	Q _{w,p,nren} [kWh]	Q _{w,d,tot} [kWh]
gennaio	31	123	1	131	131
febbraio	28	111	1	118	118
marzo	31	123	1	130	131
aprile	30	119	1	126	127
maggio	31	123	1	130	131
giugno	30	119	1	126	126
luglio	31	123	1	130	131
agosto	31	123	1	130	131
settembre	30	119	1	126	126
ottobre	31	123	1	130	131
novembre	30	119	1	126	127

dicembre	31	123	1	131	131
TOTALI	365	1446	9	1536	1540

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

Zona 8 : Appartamento 108 (P3)

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Appartamento 108 (P3)

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	92,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	92,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	87,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	87,1	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H.aen.ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H.aen.p.tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	100,2	92,8	92,2

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 Appartamento 108 (P3)

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	1366 W
Fabbisogni elettrici	0 W

Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

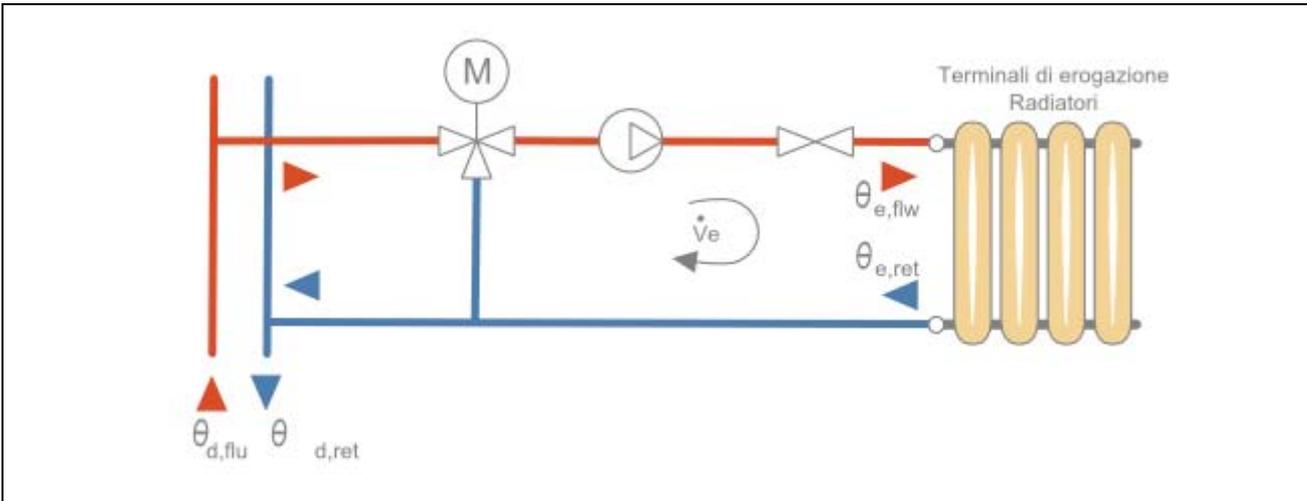
Tipo **Per zona + climatica**
 Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **20,0** °C
 Portata nominale **64,66** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **70,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg}	θ _{e,flw}	θ _{e,ret}

		[°C]	[°C]	[°C]
ottobre	17	20,0	30,0	20,0
novembre	30	25,6	35,6	20,0
dicembre	31	36,1	46,1	26,1
gennaio	31	38,8	48,8	28,8
febbraio	28	29,1	39,1	20,0
marzo	31	20,6	30,6	20,0
aprile	15	20,0	30,0	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

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	17,5	35,0	0,0
novembre	30	30,3	40,6	20,0
dicembre	31	38,6	51,1	26,1
gennaio	31	41,3	53,8	28,8
febbraio	28	32,0	44,1	20,0
marzo	31	27,8	35,6	20,0
aprile	15	17,5	35,0	0,0

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	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	97,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	92,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	91,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	85,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	85,0	%

Dati per zona

Zona: **Appartamento 108 (P3)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **50,59** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **10,50** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **451,81** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **IMMERGAS/VICTRIX OMNIA**
 Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **20,80** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,80** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,02** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,50** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,10** %
 Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **106,80** %
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **88** W
 Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -
 Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **40** W
 Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **4,20** kW
 Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **2,80** %
 Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C
 Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **15,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Esterno**
 Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **1,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	30,3	40,6	20,0
dicembre	31	38,6	51,1	26,1
gennaio	31	41,3	53,8	28,8
febbraio	28	32,0	44,1	20,0
marzo	31	27,8	35,6	20,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**
 Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 8 : Appartamento 108 (P3)

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	295	295	292	292	292	292	316	319
febbraio	28	105	105	102	102	102	102	111	109
marzo	31	6	6	3	3	3	3	3	3
aprile	15	0	0	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0	0	0	0	0
novembre	30	62	62	59	59	59	59	63	63
dicembre	31	242	242	239	239	239	239	259	257
TOTALI	183	711	711	694	694	694	694	753	751

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	5
febbraio	28	0	0	0	2
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	1
dicembre	31	0	0	0	4
TOTALI	183	0	0	0	11

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione

$Q_{H,du,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
 $Q_{H,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{H,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	91,8	91,2	85,6	85,1
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	94,4	93,8	89,7	89,1
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	93,0	92,4	185,6	184,4
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	93,2	92,6	90,9	90,3
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	93,3	92,7	87,2	86,7

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 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
gennaio	31	316	319	99,1	91,8	91,2	32
febbraio	28	111	109	101,9	94,4	93,8	11
marzo	31	3	3	100,5	93,0	92,4	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	63	63	100,6	93,2	92,6	6
dicembre	31	259	257	100,7	93,3	92,7	26

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{an,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,102	-0,77	0,01	0,29	2,42
febbraio	28	0,000	0,039	-5,21	0,00	0,17	6,44
marzo	31	0,000	0,001	-5,61	0,00	0,07	6,64
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,021	-5,43	0,00	0,12	6,63
dicembre	31	0,000	0,082	-2,53	0,01	0,24	4,06

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- $Q_{H,gn,out}$ Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
- $Q_{H,gn,in}$ Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
- $\eta_{H,gen,ut}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
- $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
- FC_{min} Fattore di carico a potenza minima
- $P_{ch,on}$ Perdite al camino a bruciatore acceso
- $P_{ch,off}$ Perdite al camino a bruciatore spento
- $P_{gn,env}$ Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria 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	319	5	345	347
febbraio	28	109	2	117	118
marzo	31	3	0	3	4
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	63	1	68	69
dicembre	31	257	4	278	280
TOTALI	183	751	11	811	817

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 8 : Appartamento 108 (P3)

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,svs,out}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,oen,out}$ [kWh]	$Q_{W,oen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,db,aux}$ [kWh]	$Q_{W,aen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	87	87	87	94	96	0	0	1

febbraio	28	79	79	79	85	87	0	0	1
marzo	31	87	87	87	94	96	0	0	1
aprile	30	84	84	84	91	93	0	0	1
maggio	31	87	87	87	94	96	0	0	1
giugno	30	84	84	84	91	93	0	0	1
luglio	31	87	87	87	94	96	0	0	1
agosto	31	87	87	87	94	96	0	0	1
settembre	30	84	84	84	91	93	0	0	1
ottobre	31	87	87	87	94	96	0	0	1
novembre	30	84	84	84	91	93	0	0	1
dicembre	31	87	87	87	94	96	0	0	1
TOTALI	365	1024	1024	1024	1106	1132	0	0	7

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	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	91,9	91,6	85,1	84,9
febbraio	28	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9
marzo	31	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
aprile	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,2	85,0
maggio	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
giugno	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
luglio	31	92,6	-	-	-	92,1	91,9	85,3	85,1
agosto	31	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
settembre	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,2	85,0
ottobre	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
novembre	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
dicembre	31	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9

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 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	94	96	97,6	91,9	91,6	10
febbraio	28	85	87	97,6	91,9	91,7	9
marzo	31	94	96	97,6	92,0	91,7	10

aprile	30	91	93	97,7	92,0	91,7	9
maggio	31	94	96	97,7	92,0	91,8	10
giugno	30	91	93	97,8	92,1	91,8	9
luglio	31	94	96	97,8	92,1	91,9	10
agosto	31	94	96	97,8	92,1	91,8	10
settembre	30	91	93	97,8	92,1	91,8	9
ottobre	31	94	96	97,7	92,0	91,8	10
novembre	30	91	93	97,6	92,0	91,7	9
dicembre	31	94	96	97,6	91,9	91,7	10

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,025	0,031	2,34	0,02	0,59	0,00
febbraio	28	1,024	0,031	2,34	0,02	0,56	0,00
marzo	31	1,024	0,031	2,34	0,02	0,52	0,00
aprile	30	1,024	0,031	2,34	0,02	0,47	0,00
maggio	31	1,023	0,031	2,34	0,02	0,42	0,00
giugno	30	1,023	0,031	2,34	0,01	0,38	0,00
luglio	31	1,022	0,031	2,34	0,01	0,35	0,00
agosto	31	1,023	0,031	2,34	0,01	0,37	0,00
settembre	30	1,023	0,031	2,34	0,02	0,41	0,00
ottobre	31	1,023	0,031	2,34	0,02	0,45	0,00
novembre	30	1,024	0,031	2,34	0,02	0,52	0,00
dicembre	31	1,025	0,031	2,34	0,02	0,57	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{W,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{W,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{W,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{W,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,qn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,p,tot} [kWh]
gennaio	31	96	1	102	102
febbraio	28	87	1	92	93
marzo	31	96	1	102	102
aprile	30	93	1	99	99
maggio	31	96	1	102	102
giugno	30	93	1	99	99
luglio	31	96	1	102	102
agosto	31	96	1	102	102
settembre	30	93	1	99	99
ottobre	31	96	1	102	102
novembre	30	93	1	99	99

dicembre	31	96	1	102	102
TOTALI	365	1132	7	1202	1205

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

Zona 9 : Appartamento 109 (P3)

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Appartamento 109 (P3)

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	93,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	92,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	87,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	86,5	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H.aen.ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H.aen.p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	100,4	93,0	92,4

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 Appartamento 109 (P3)

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	2192 W
Fabbisogni elettrici	0 W

Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

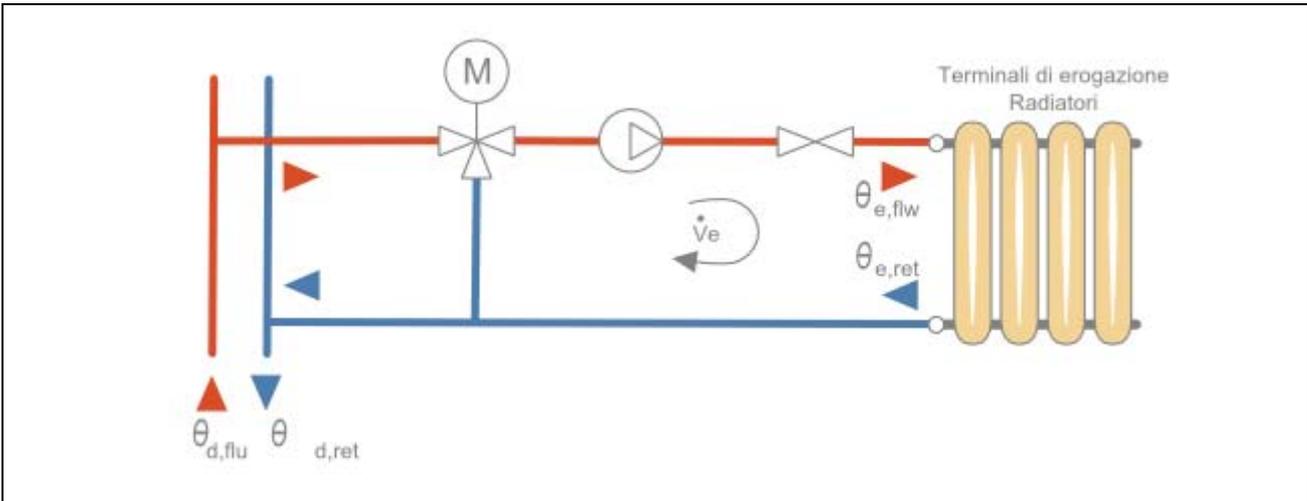
Tipo **Per zona + climatica**
 Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **20,0** °C
 Portata nominale **103,75** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **70,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg}	θ _{e,flw}	θ _{e,ret}

		[°C]	[°C]	[°C]
ottobre	17	20,0	30,0	20,0
novembre	30	28,1	38,1	20,0
dicembre	31	38,7	48,7	28,7
gennaio	31	41,3	51,3	31,3
febbraio	28	31,6	41,6	21,6
marzo	31	23,1	33,1	20,0
aprile	15	20,0	30,0	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

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	17,5	35,0	0,0
novembre	30	31,5	43,1	20,0
dicembre	31	41,2	53,7	28,7
gennaio	31	43,8	56,3	31,3
febbraio	28	34,1	46,6	21,6
marzo	31	29,0	38,1	20,0
aprile	15	17,5	35,0	0,0

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	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	97,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	92,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	91,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	85,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	85,0	%

Dati per zona

Zona: **Appartamento 109 (P3)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **73,91** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **13,40** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **576,59** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **IMMERGAS/VICTRIX OMNIA**
 Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **20,80** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,80** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,02** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,50** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,10** %
 Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **106,80** %
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **88** W
 Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -
 Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **40** W
 Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **4,20** kW
 Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **2,80** %
 Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C
 Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **15,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Esterno**
 Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **1,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	31,5	43,1	20,0
dicembre	31	41,2	53,7	28,7
gennaio	31	43,8	56,3	31,3
febbraio	28	34,1	46,6	21,6
marzo	31	29,0	38,1	20,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**
 Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 9 : Appartamento 109 (P3)

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	556	556	551	551	551	551	598	607
febbraio	28	229	229	225	225	225	225	244	236
marzo	31	49	49	44	44	44	44	48	48
aprile	15	0	0	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0	0	0	0	0
novembre	30	155	155	150	150	150	150	163	158
dicembre	31	468	468	464	464	464	464	503	501
TOTALI	183	1457	1457	1435	1435	1435	1435	1557	1550

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	9
febbraio	28	0	0	0	4
marzo	31	0	0	0	1
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	2
dicembre	31	0	0	0	8
TOTALI	183	0	0	0	24

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione

$Q_{H,du,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
 $Q_{H,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{H,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	91,3	90,7	84,9	84,3
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	95,7	95,0	89,7	89,2
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	92,3	91,6	93,6	92,9
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	96,0	95,3	91,0	90,4
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	92,9	92,3	86,4	85,9

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $\eta_{H,rg}$ Rendimento mensile di regolazione
 $\eta_{H,d}$ Rendimento mensile di distribuzione
 $\eta_{H,s}$ Rendimento mensile di accumulo
 $\eta_{H,dp}$ Rendimento mensile di distribuzione primaria
 $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
 $\eta_{H,g,p,nren}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,g,p,tot}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
gennaio	31	598	607	98,6	91,3	90,7	61
febbraio	28	244	236	103,3	95,7	95,0	24
marzo	31	48	48	99,6	92,3	91,6	5
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	163	158	103,6	96,0	95,3	16
dicembre	31	503	501	100,3	92,9	92,3	50

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{an,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,194	0,83	0,01	0,33	0,97
febbraio	28	0,000	0,084	-4,57	0,01	0,20	5,91
marzo	31	0,000	0,015	-5,46	0,00	0,11	6,64
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,052	-5,38	0,00	0,15	6,63
dicembre	31	0,000	0,160	-0,92	0,01	0,29	2,60

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria 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	607	9	655	659
febbraio	28	236	4	255	257
marzo	31	48	1	52	52
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	158	2	170	171
dicembre	31	501	8	541	545
TOTALI	183	1550	24	1674	1685

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 9 : Appartamento 109 (P3)

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,svs,out}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,oen,out}$ [kWh]	$Q_{W,oen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,db,aux}$ [kWh]	$Q_{W,aen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	111	111	111	120	123	0	0	1

febbraio	28	100	100	100	108	111	0	0	1
marzo	31	111	111	111	120	123	0	0	1
aprile	30	107	107	107	116	119	0	0	1
maggio	31	111	111	111	120	122	0	0	1
giugno	30	107	107	107	116	118	0	0	1
luglio	31	111	111	111	120	122	0	0	1
agosto	31	111	111	111	120	122	0	0	1
settembre	30	107	107	107	116	119	0	0	1
ottobre	31	111	111	111	120	123	0	0	1
novembre	30	107	107	107	116	119	0	0	1
dicembre	31	111	111	111	120	123	0	0	1
TOTALI	365	1305	1305	1305	1409	1443	0	0	9

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	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	91,9	91,6	85,1	84,9
febbraio	28	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9
marzo	31	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
aprile	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,2	85,0
maggio	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
giugno	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
luglio	31	92,6	-	-	-	92,1	91,9	85,3	85,1
agosto	31	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
settembre	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,2	85,0
ottobre	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
novembre	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
dicembre	31	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9

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 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	120	123	97,6	91,9	91,6	12
febbraio	28	108	111	97,6	91,9	91,7	11
marzo	31	120	123	97,6	92,0	91,7	12

aprile	30	116	119	97,7	92,0	91,7	12
maggio	31	120	122	97,7	92,0	91,8	12
giugno	30	116	118	97,8	92,1	91,8	12
luglio	31	120	122	97,8	92,1	91,9	12
agosto	31	120	122	97,8	92,1	91,8	12
settembre	30	116	119	97,8	92,1	91,8	12
ottobre	31	120	123	97,7	92,0	91,8	12
novembre	30	116	119	97,6	92,0	91,7	12
dicembre	31	120	123	97,6	91,9	91,7	12

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,025	0,039	2,34	0,02	0,59	0,00
febbraio	28	1,024	0,039	2,34	0,02	0,56	0,00
marzo	31	1,024	0,039	2,34	0,02	0,52	0,00
aprile	30	1,024	0,039	2,34	0,02	0,47	0,00
maggio	31	1,023	0,039	2,34	0,02	0,42	0,00
giugno	30	1,023	0,039	2,34	0,01	0,38	0,00
luglio	31	1,022	0,039	2,34	0,01	0,35	0,00
agosto	31	1,023	0,039	2,34	0,01	0,37	0,00
settembre	30	1,023	0,039	2,34	0,02	0,41	0,00
ottobre	31	1,023	0,039	2,34	0,02	0,45	0,00
novembre	30	1,024	0,039	2,34	0,02	0,52	0,00
dicembre	31	1,025	0,039	2,34	0,02	0,57	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{w,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{w,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{w,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{w,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{w,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{w,qn,in} [kWh]	Q _{w,aux} [kWh]	Q _{w,p,nren} [kWh]	Q _{w,p,tot} [kWh]
gennaio	31	123	1	130	131
febbraio	28	111	1	118	118
marzo	31	123	1	130	131
aprile	30	119	1	126	126
maggio	31	122	1	130	130
giugno	30	118	1	126	126
luglio	31	122	1	130	130
agosto	31	122	1	130	130
settembre	30	119	1	126	126
ottobre	31	123	1	130	130
novembre	30	119	1	126	126

dicembre	31	123	1	130	131
TOTALI	365	1443	9	1532	1536

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

Zona 10 : Appartamento 110 (P4)

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Appartamento 110 (P4)

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	93,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	92,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	87,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	86,7	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H.aen.ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H.aen.p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	100,4	93,0	92,4

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 Appartamento 110 (P4)

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	2215 W
Fabbisogni elettrici	0 W

Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

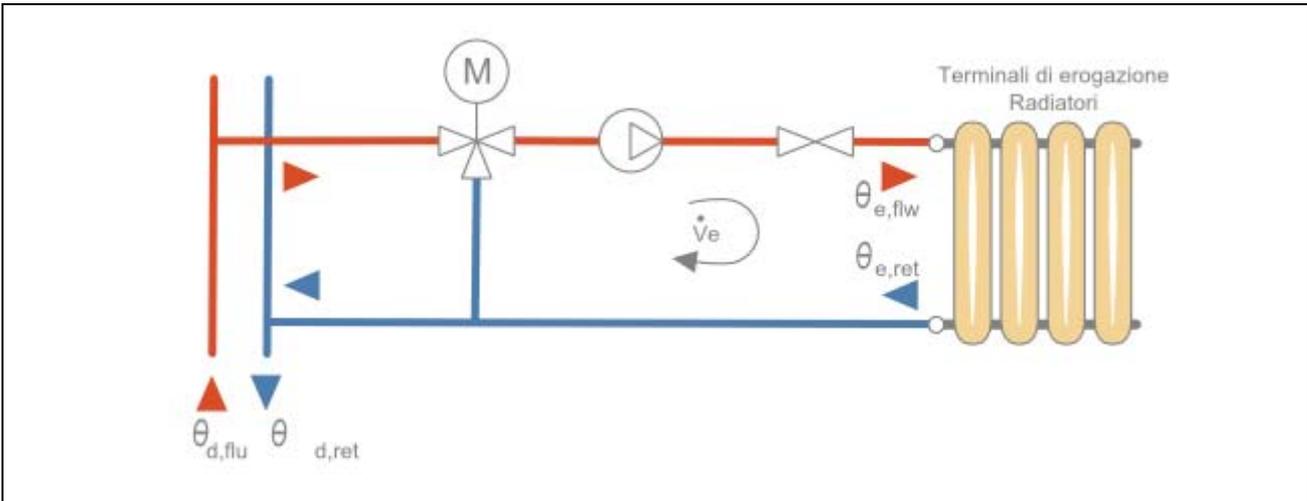
Tipo **Per zona + climatica**
 Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **20,0** °C
 Portata nominale **104,84** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **70,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg}	θ _{e,flw}	θ _{e,ret}

		[°C]	[°C]	[°C]
ottobre	17	20,0	30,0	20,0
novembre	30	25,8	35,8	20,0
dicembre	31	37,7	47,7	27,7
gennaio	31	40,4	50,4	30,4
febbraio	28	28,5	38,5	20,0
marzo	31	21,8	31,8	20,0
aprile	15	20,0	30,0	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

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	17,5	35,0	0,0
novembre	30	30,4	40,8	20,0
dicembre	31	40,2	52,7	27,7
gennaio	31	42,9	55,4	30,4
febbraio	28	31,7	43,5	20,0
marzo	31	28,4	36,8	20,0
aprile	15	17,5	35,0	0,0

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	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	97,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	92,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	91,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	85,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	85,0	%

Dati per zona

Zona: **Appartamento 110 (P4)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **74,17** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **13,50** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **580,90** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **IMMERGAS/VICTRIX OMNIA**
 Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **20,80** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,80** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,02** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,50** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,10** %
 Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **106,80** %
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **88** W
 Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -
 Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **40** W
 Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **4,20** kW
 Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **2,80** %
 Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C
 Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **15,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Esterno**
 Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **1,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	30,4	40,8	20,0
dicembre	31	40,2	52,7	27,7
gennaio	31	42,9	55,4	30,4
febbraio	28	31,7	43,5	20,0
marzo	31	28,4	36,8	20,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**
 Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 10 : Appartamento 110 (P4)

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	531	531	526	526	526	526	571	576
febbraio	28	156	156	152	152	152	152	165	160
marzo	31	27	27	23	23	23	23	25	26
aprile	15	0	0	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0	0	0	0	0
novembre	30	104	104	100	100	100	100	109	106
dicembre	31	443	443	439	439	439	439	476	472
TOTALI	183	1262	1262	1240	1240	1240	1240	1345	1339

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		Q _{H,em,aux} [kWh]	Q _{H,du,aux} [kWh]	Q _{H,dp,aux} [kWh]	Q _{H,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	0	0	0	9
febbraio	28	0	0	0	2
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	2
dicembre	31	0	0	0	7
TOTALI	183	0	0	0	20

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- Q_{H,em,aux} Fabbisogno elettrico ausiliari emissione

$Q_{H,du,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
 $Q_{H,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{H,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	91,8	91,2	85,4	84,8
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	95,6	94,9	90,4	89,8
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	89,1	88,5	98,2	97,5
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	95,1	94,5	91,4	90,8
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	93,4	92,7	86,9	86,4

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $\eta_{H,rg}$ Rendimento mensile di regolazione
 $\eta_{H,d}$ Rendimento mensile di distribuzione
 $\eta_{H,s}$ Rendimento mensile di accumulo
 $\eta_{H,dp}$ Rendimento mensile di distribuzione primaria
 $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
 $\eta_{H,g,p,nren}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,g,p,tot}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
gennaio	31	571	576	99,1	91,8	91,2	58
febbraio	28	165	160	103,2	95,6	94,9	16
marzo	31	25	26	96,2	89,1	88,5	3
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	109	106	102,7	95,1	94,5	11
dicembre	31	476	472	100,8	93,4	92,7	47

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{an,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,184	0,26	0,01	0,32	1,50
febbraio	28	0,000	0,057	-5,18	0,01	0,18	6,44
marzo	31	0,000	0,008	-5,50	0,00	0,10	6,64
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,035	-5,40	0,00	0,14	6,63
dicembre	31	0,000	0,151	-1,49	0,01	0,28	3,13

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- $Q_{H,gn,out}$ Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
- $Q_{H,gn,in}$ Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
- $\eta_{H,gen,ut}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
- $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
- FC_{min} Fattore di carico a potenza minima
- $P_{ch,on}$ Perdite al camino a bruciatore acceso
- $P_{ch,off}$ Perdite al camino a bruciatore spento
- $P_{gn,env}$ Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria 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	576	9	622	626
febbraio	28	160	2	173	174
marzo	31	26	0	28	28
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	106	2	114	115
dicembre	31	472	7	510	513
TOTALI	183	1339	20	1446	1455

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 10 : Appartamento 110 (P4)

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,svs,out}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,oen,out}$ [kWh]	$Q_{W,oen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,do,aux}$ [kWh]	$Q_{W,aen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	111	111	111	120	123	0	0	1

febbraio	28	100	100	100	108	111	0	0	1
marzo	31	111	111	111	120	123	0	0	1
aprile	30	108	108	108	116	119	0	0	1
maggio	31	111	111	111	120	123	0	0	1
giugno	30	108	108	108	116	119	0	0	1
luglio	31	111	111	111	120	123	0	0	1
agosto	31	111	111	111	120	123	0	0	1
settembre	30	108	108	108	116	119	0	0	1
ottobre	31	111	111	111	120	123	0	0	1
novembre	30	108	108	108	116	119	0	0	1
dicembre	31	111	111	111	120	123	0	0	1
TOTALI	365	1308	1308	1308	1413	1446	0	0	9

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	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	91,9	91,6	85,1	84,9
febbraio	28	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9
marzo	31	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
aprile	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,2	85,0
maggio	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
giugno	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
luglio	31	92,6	-	-	-	92,1	91,9	85,3	85,1
agosto	31	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
settembre	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,2	85,0
ottobre	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
novembre	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
dicembre	31	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9

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 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	120	123	97,6	91,9	91,6	12
febbraio	28	108	111	97,6	91,9	91,7	11
marzo	31	120	123	97,6	92,0	91,7	12

aprile	30	116	119	97,7	92,0	91,7	12
maggio	31	120	123	97,7	92,0	91,8	12
giugno	30	116	119	97,8	92,1	91,8	12
luglio	31	120	123	97,8	92,1	91,9	12
agosto	31	120	123	97,8	92,1	91,8	12
settembre	30	116	119	97,8	92,1	91,8	12
ottobre	31	120	123	97,7	92,0	91,8	12
novembre	30	116	119	97,6	92,0	91,7	12
dicembre	31	120	123	97,6	91,9	91,7	12

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,025	0,039	2,34	0,02	0,59	0,00
febbraio	28	1,024	0,039	2,34	0,02	0,56	0,00
marzo	31	1,024	0,039	2,34	0,02	0,52	0,00
aprile	30	1,024	0,039	2,34	0,02	0,47	0,00
maggio	31	1,023	0,039	2,34	0,02	0,42	0,00
giugno	30	1,023	0,039	2,34	0,01	0,38	0,00
luglio	31	1,022	0,039	2,34	0,01	0,35	0,00
agosto	31	1,023	0,039	2,34	0,01	0,37	0,00
settembre	30	1,023	0,039	2,34	0,02	0,41	0,00
ottobre	31	1,023	0,039	2,34	0,02	0,45	0,00
novembre	30	1,024	0,039	2,34	0,02	0,52	0,00
dicembre	31	1,025	0,039	2,34	0,02	0,57	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{w,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{w,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{w,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{w,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{w,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{w,qn,in} [kWh]	Q _{w,aux} [kWh]	Q _{w,p,nren} [kWh]	Q _{w,d,tot} [kWh]
gennaio	31	123	1	131	131
febbraio	28	111	1	118	118
marzo	31	123	1	130	131
aprile	30	119	1	126	127
maggio	31	123	1	130	131
giugno	30	119	1	126	126
luglio	31	123	1	130	131
agosto	31	123	1	130	131
settembre	30	119	1	126	126
ottobre	31	123	1	130	131
novembre	30	119	1	126	127

dicembre	31	123	1	131	131
TOTALI	365	1446	9	1536	1540

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

Zona 11 : Appartamento 111 (P4)

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Appartamento 111 (P4)

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	92,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	92,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	87,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	87,1	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H.aen.ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H.aen.p.tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	100,2	92,8	92,2

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 Appartamento 111 (P4)

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	1366 W
Fabbisogni elettrici	0 W

Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

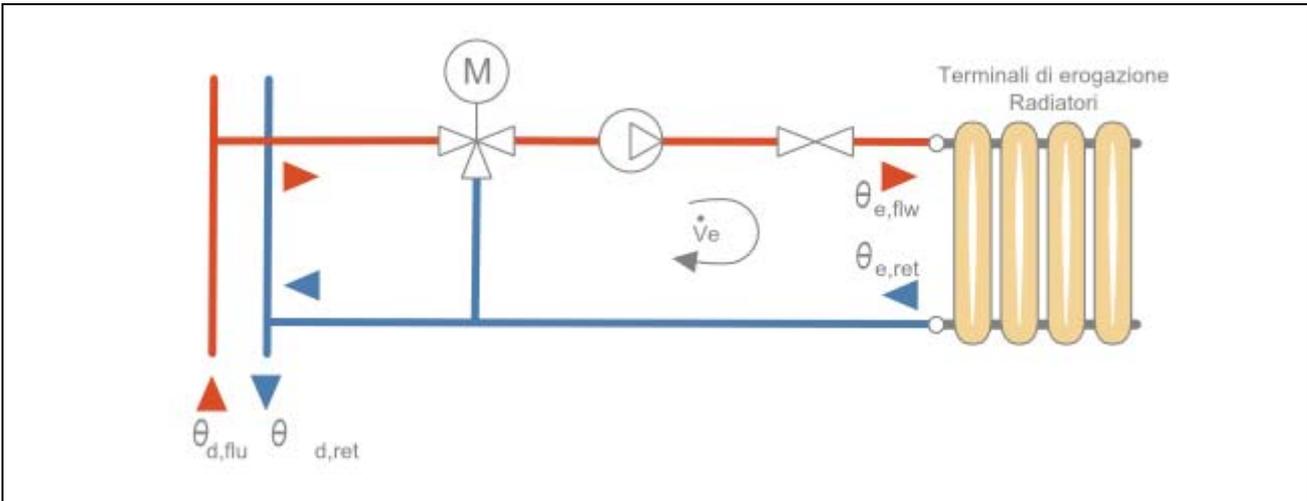
Tipo **Per zona + climatica**
 Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **20,0** °C
 Portata nominale **64,66** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **70,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg}	θ _{e,flw}	θ _{e,ret}

		[°C]	[°C]	[°C]
ottobre	17	20,0	30,0	20,0
novembre	30	25,6	35,6	20,0
dicembre	31	36,1	46,1	26,1
gennaio	31	38,8	48,8	28,8
febbraio	28	29,1	39,1	20,0
marzo	31	20,6	30,6	20,0
aprile	15	20,0	30,0	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

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	17,5	35,0	0,0
novembre	30	30,3	40,6	20,0
dicembre	31	38,6	51,1	26,1
gennaio	31	41,3	53,8	28,8
febbraio	28	32,0	44,1	20,0
marzo	31	27,8	35,6	20,0
aprile	15	17,5	35,0	0,0

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	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	97,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	92,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	91,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	85,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	85,0	%

Dati per zona

Zona: **Appartamento 111 (P4)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **50,59** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **10,50** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **451,81** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **IMMERGAS/VICTRIX OMNIA**
 Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **20,80** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,80** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,02** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,50** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,10** %
 Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **106,80** %
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **88** W
 Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -
 Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **40** W
 Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **4,20** kW
 Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **2,80** %
 Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C
 Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **15,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Esterno**
 Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **1,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	30,3	40,6	20,0
dicembre	31	38,6	51,1	26,1
gennaio	31	41,3	53,8	28,8
febbraio	28	32,0	44,1	20,0
marzo	31	27,8	35,6	20,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 11 : Appartamento 111 (P4)

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	295	295	292	292	292	292	316	319
febbraio	28	105	105	102	102	102	102	111	109
marzo	31	6	6	3	3	3	3	3	3
aprile	15	0	0	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0	0	0	0	0
novembre	30	62	62	59	59	59	59	63	63
dicembre	31	242	242	239	239	239	239	259	257
TOTALI	183	711	711	694	694	694	694	753	751

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	5
febbraio	28	0	0	0	2
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	1
dicembre	31	0	0	0	4
TOTALI	183	0	0	0	11

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione

$Q_{H,du,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
 $Q_{H,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{H,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	91,8	91,2	85,6	85,1
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	94,4	93,8	89,7	89,1
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	93,0	92,4	185,6	184,4
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	93,2	92,6	90,9	90,3
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	93,3	92,7	87,2	86,7

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 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
gennaio	31	316	319	99,1	91,8	91,2	32
febbraio	28	111	109	101,9	94,4	93,8	11
marzo	31	3	3	100,5	93,0	92,4	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	63	63	100,6	93,2	92,6	6
dicembre	31	259	257	100,7	93,3	92,7	26

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{an,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,102	-0,77	0,01	0,29	2,42
febbraio	28	0,000	0,039	-5,21	0,00	0,17	6,44
marzo	31	0,000	0,001	-5,61	0,00	0,07	6,64
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,021	-5,43	0,00	0,12	6,63
dicembre	31	0,000	0,082	-2,53	0,01	0,24	4,06

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- $Q_{H,gn,out}$ Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
- $Q_{H,gn,in}$ Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
- $\eta_{H,gen,ut}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
- $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
- FC_{min} Fattore di carico a potenza minima
- $P_{ch,on}$ Perdite al camino a bruciatore acceso
- $P_{ch,off}$ Perdite al camino a bruciatore spento
- $P_{gn,env}$ Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria 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	319	5	345	347
febbraio	28	109	2	117	118
marzo	31	3	0	3	4
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	63	1	68	69
dicembre	31	257	4	278	280
TOTALI	183	751	11	811	817

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 11 : Appartamento 111 (P4)

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,svs,out}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,oen,out}$ [kWh]	$Q_{W,oen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,db,aux}$ [kWh]	$Q_{W,aen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	87	87	87	94	96	0	0	1

febbraio	28	79	79	79	85	87	0	0	1
marzo	31	87	87	87	94	96	0	0	1
aprile	30	84	84	84	91	93	0	0	1
maggio	31	87	87	87	94	96	0	0	1
giugno	30	84	84	84	91	93	0	0	1
luglio	31	87	87	87	94	96	0	0	1
agosto	31	87	87	87	94	96	0	0	1
settembre	30	84	84	84	91	93	0	0	1
ottobre	31	87	87	87	94	96	0	0	1
novembre	30	84	84	84	91	93	0	0	1
dicembre	31	87	87	87	94	96	0	0	1
TOTALI	365	1024	1024	1024	1106	1132	0	0	7

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	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	91,9	91,6	85,1	84,9
febbraio	28	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9
marzo	31	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
aprile	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,2	85,0
maggio	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
giugno	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
luglio	31	92,6	-	-	-	92,1	91,9	85,3	85,1
agosto	31	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
settembre	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,2	85,0
ottobre	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
novembre	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
dicembre	31	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9

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 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	94	96	97,6	91,9	91,6	10
febbraio	28	85	87	97,6	91,9	91,7	9
marzo	31	94	96	97,6	92,0	91,7	10

aprile	30	91	93	97,7	92,0	91,7	9
maggio	31	94	96	97,7	92,0	91,8	10
giugno	30	91	93	97,8	92,1	91,8	9
luglio	31	94	96	97,8	92,1	91,9	10
agosto	31	94	96	97,8	92,1	91,8	10
settembre	30	91	93	97,8	92,1	91,8	9
ottobre	31	94	96	97,7	92,0	91,8	10
novembre	30	91	93	97,6	92,0	91,7	9
dicembre	31	94	96	97,6	91,9	91,7	10

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,025	0,031	2,34	0,02	0,59	0,00
febbraio	28	1,024	0,031	2,34	0,02	0,56	0,00
marzo	31	1,024	0,031	2,34	0,02	0,52	0,00
aprile	30	1,024	0,031	2,34	0,02	0,47	0,00
maggio	31	1,023	0,031	2,34	0,02	0,42	0,00
giugno	30	1,023	0,031	2,34	0,01	0,38	0,00
luglio	31	1,022	0,031	2,34	0,01	0,35	0,00
agosto	31	1,023	0,031	2,34	0,01	0,37	0,00
settembre	30	1,023	0,031	2,34	0,02	0,41	0,00
ottobre	31	1,023	0,031	2,34	0,02	0,45	0,00
novembre	30	1,024	0,031	2,34	0,02	0,52	0,00
dicembre	31	1,025	0,031	2,34	0,02	0,57	0,00

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
- Q_{W,gn,out} Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
- Q_{W,gn,in} Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
- η_{W,gen,ut} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
- η_{W,gen,p,nren} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- η_{W,gen,p,tot} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
- FC_{min} Fattore di carico a potenza minima
- P_{ch,on} Perdite al camino a bruciatore acceso
- P_{ch,off} Perdite al camino a bruciatore spento
- P_{gn,env} Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,qn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,p,tot} [kWh]
gennaio	31	96	1	102	102
febbraio	28	87	1	92	93
marzo	31	96	1	102	102
aprile	30	93	1	99	99
maggio	31	96	1	102	102
giugno	30	93	1	99	99
luglio	31	96	1	102	102
agosto	31	96	1	102	102
settembre	30	93	1	99	99
ottobre	31	96	1	102	102
novembre	30	93	1	99	99

dicembre	31	96	1	102	102
TOTALI	365	1132	7	1202	1205

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

Zona 12 : Appartamento 112 (P4)

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Appartamento 112 (P4)

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	93,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	92,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	87,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	86,5	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H.aen.ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H.aen.p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	100,4	93,0	92,4

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 Appartamento 112 (P4)

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	2192 W
Fabbisogni elettrici	0 W

Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

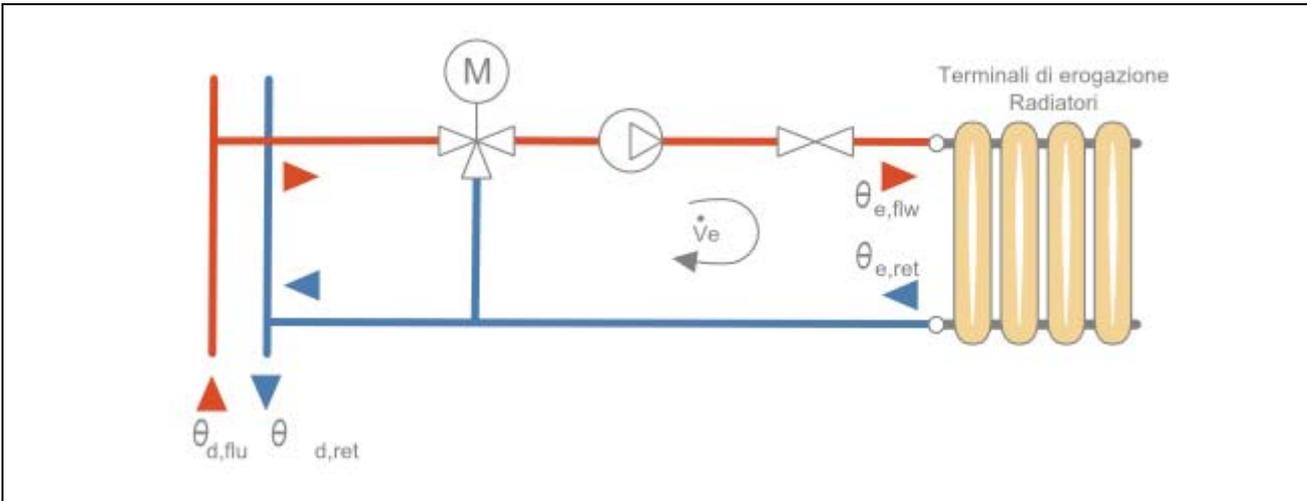
Tipo **Per zona + climatica**
 Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **20,0** °C
 Portata nominale **103,75** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **70,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg}	θ _{e,flw}	θ _{e,ret}

		[°C]	[°C]	[°C]
ottobre	17	20,0	30,0	20,0
novembre	30	28,1	38,1	20,0
dicembre	31	38,7	48,7	28,7
gennaio	31	41,3	51,3	31,3
febbraio	28	31,6	41,6	21,6
marzo	31	23,1	33,1	20,0
aprile	15	20,0	30,0	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

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	17,5	35,0	0,0
novembre	30	31,5	43,1	20,0
dicembre	31	41,2	53,7	28,7
gennaio	31	43,8	56,3	31,3
febbraio	28	34,1	46,6	21,6
marzo	31	29,0	38,1	20,0
aprile	15	17,5	35,0	0,0

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	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	97,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	92,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	91,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	85,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	85,0	%

Dati per zona

Zona: **Appartamento 112 (P4)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **73,91** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **13,40** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **576,59** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **IMMERGAS/VICTRIX OMNIA**
 Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **20,80** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,80** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,02** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,50** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,10** %
 Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **106,80** %
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **88** W
 Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -
 Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **40** W
 Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **4,20** kW
 Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **2,80** %
 Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C
 Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **15,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Esterno**
 Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **1,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	31,5	43,1	20,0
dicembre	31	41,2	53,7	28,7
gennaio	31	43,8	56,3	31,3
febbraio	28	34,1	46,6	21,6
marzo	31	29,0	38,1	20,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 12 : Appartamento 112 (P4)

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	556	556	551	551	551	551	598	607
febbraio	28	229	229	225	225	225	225	244	236
marzo	31	49	49	44	44	44	44	48	48
aprile	15	0	0	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0	0	0	0	0
novembre	30	155	155	150	150	150	150	163	158
dicembre	31	468	468	464	464	464	464	503	501
TOTALI	183	1457	1457	1435	1435	1435	1435	1557	1550

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	9
febbraio	28	0	0	0	4
marzo	31	0	0	0	1
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	2
dicembre	31	0	0	0	8
TOTALI	183	0	0	0	24

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione

$Q_{H,du,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
 $Q_{H,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{H,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	91,3	90,7	84,9	84,3
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	95,7	95,0	89,7	89,2
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	92,3	91,6	93,6	92,9
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	96,0	95,3	91,0	90,4
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	92,9	92,3	86,4	85,9

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $\eta_{H,rg}$ Rendimento mensile di regolazione
 $\eta_{H,d}$ Rendimento mensile di distribuzione
 $\eta_{H,s}$ Rendimento mensile di accumulo
 $\eta_{H,dp}$ Rendimento mensile di distribuzione primaria
 $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
 $\eta_{H,g,p,nren}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,g,p,tot}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
gennaio	31	598	607	98,6	91,3	90,7	61
febbraio	28	244	236	103,3	95,7	95,0	24
marzo	31	48	48	99,6	92,3	91,6	5
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	163	158	103,6	96,0	95,3	16
dicembre	31	503	501	100,3	92,9	92,3	50

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{an,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,194	0,83	0,01	0,33	0,97
febbraio	28	0,000	0,084	-4,57	0,01	0,20	5,91
marzo	31	0,000	0,015	-5,46	0,00	0,11	6,64
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,052	-5,38	0,00	0,15	6,63
dicembre	31	0,000	0,160	-0,92	0,01	0,29	2,60

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- $Q_{H,gn,out}$ Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
- $Q_{H,gn,in}$ Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
- $\eta_{H,gen,ut}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
- $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
- FC_{min} Fattore di carico a potenza minima
- $P_{ch,on}$ Perdite al camino a bruciatore acceso
- $P_{ch,off}$ Perdite al camino a bruciatore spento
- $P_{gn,env}$ Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria 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	607	9	655	659
febbraio	28	236	4	255	257
marzo	31	48	1	52	52
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	158	2	170	171
dicembre	31	501	8	541	545
TOTALI	183	1550	24	1674	1685

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 12 : Appartamento 112 (P4)

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,svs,out}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,oen,out}$ [kWh]	$Q_{W,oen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,db,aux}$ [kWh]	$Q_{W,aen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	111	111	111	120	123	0	0	1

febbraio	28	100	100	100	108	111	0	0	1
marzo	31	111	111	111	120	123	0	0	1
aprile	30	107	107	107	116	119	0	0	1
maggio	31	111	111	111	120	122	0	0	1
giugno	30	107	107	107	116	118	0	0	1
luglio	31	111	111	111	120	122	0	0	1
agosto	31	111	111	111	120	122	0	0	1
settembre	30	107	107	107	116	119	0	0	1
ottobre	31	111	111	111	120	123	0	0	1
novembre	30	107	107	107	116	119	0	0	1
dicembre	31	111	111	111	120	123	0	0	1
TOTALI	365	1305	1305	1305	1409	1443	0	0	9

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	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	91,9	91,6	85,1	84,9
febbraio	28	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9
marzo	31	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
aprile	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,2	85,0
maggio	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
giugno	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
luglio	31	92,6	-	-	-	92,1	91,9	85,3	85,1
agosto	31	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
settembre	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,2	85,0
ottobre	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
novembre	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
dicembre	31	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9

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 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	120	123	97,6	91,9	91,6	12
febbraio	28	108	111	97,6	91,9	91,7	11
marzo	31	120	123	97,6	92,0	91,7	12

aprile	30	116	119	97,7	92,0	91,7	12
maggio	31	120	122	97,7	92,0	91,8	12
giugno	30	116	118	97,8	92,1	91,8	12
luglio	31	120	122	97,8	92,1	91,9	12
agosto	31	120	122	97,8	92,1	91,8	12
settembre	30	116	119	97,8	92,1	91,8	12
ottobre	31	120	123	97,7	92,0	91,8	12
novembre	30	116	119	97,6	92,0	91,7	12
dicembre	31	120	123	97,6	91,9	91,7	12

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,025	0,039	2,34	0,02	0,59	0,00
febbraio	28	1,024	0,039	2,34	0,02	0,56	0,00
marzo	31	1,024	0,039	2,34	0,02	0,52	0,00
aprile	30	1,024	0,039	2,34	0,02	0,47	0,00
maggio	31	1,023	0,039	2,34	0,02	0,42	0,00
giugno	30	1,023	0,039	2,34	0,01	0,38	0,00
luglio	31	1,022	0,039	2,34	0,01	0,35	0,00
agosto	31	1,023	0,039	2,34	0,01	0,37	0,00
settembre	30	1,023	0,039	2,34	0,02	0,41	0,00
ottobre	31	1,023	0,039	2,34	0,02	0,45	0,00
novembre	30	1,024	0,039	2,34	0,02	0,52	0,00
dicembre	31	1,025	0,039	2,34	0,02	0,57	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{w,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{w,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{w,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{w,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{w,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{w,qn,in} [kWh]	Q _{w,aux} [kWh]	Q _{w,p,nren} [kWh]	Q _{w,p,tot} [kWh]
gennaio	31	123	1	130	131
febbraio	28	111	1	118	118
marzo	31	123	1	130	131
aprile	30	119	1	126	126
maggio	31	122	1	130	130
giugno	30	118	1	126	126
luglio	31	122	1	130	130
agosto	31	122	1	130	130
settembre	30	119	1	126	126
ottobre	31	123	1	130	130
novembre	30	119	1	126	126

dicembre	31	123	1	130	131
TOTALI	365	1443	9	1532	1536

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

Zona 13 : Appartamento 113 (P5)

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Appartamento 113 (P5)

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	92,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	91,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	85,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	85,3	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H.aen.ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H.aen.p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	99,8	92,4	91,8

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Appartamento 113 (P5)

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	3321 W
Fabbisogni elettrici	0 W

Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

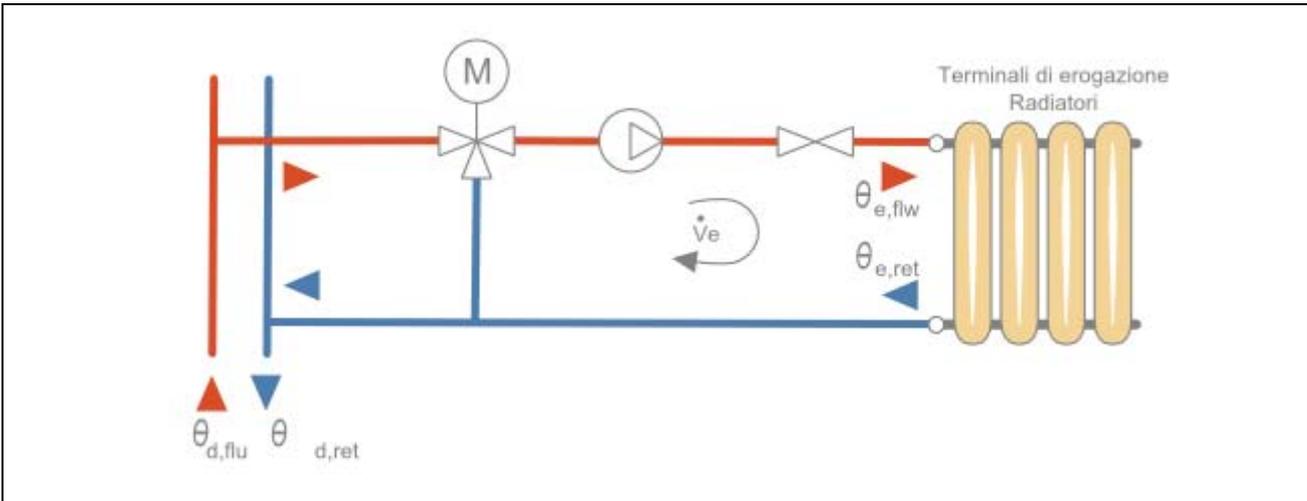
Tipo **Per zona + climatica**
 Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **20,0** °C
 Portata nominale **157,19** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **70,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg}	θ _{e,flw}	θ _{e,ret}

		[°C]	[°C]	[°C]
ottobre	17	20,2	30,2	20,0
novembre	30	33,4	43,4	23,4
dicembre	31	44,7	54,7	34,7
gennaio	31	47,4	57,4	37,4
febbraio	28	36,6	46,6	26,6
marzo	31	27,0	37,0	20,0
aprile	15	20,0	30,0	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

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,6	35,2	20,0
novembre	30	35,9	48,4	23,4
dicembre	31	47,2	59,7	34,7
gennaio	31	49,9	62,4	37,4
febbraio	28	39,1	51,6	26,6
marzo	31	31,0	42,0	20,0
aprile	15	17,5	35,0	0,0

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	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	97,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	92,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	91,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	85,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	85,0	%

Dati per zona

Zona: **Appartamento 113 (P5)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **74,17** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **13,50** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **580,90** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **IMMERGAS/VICTRIX OMNIA**
 Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **20,80** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,80** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,02** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,50** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,10** %
 Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **106,80** %
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **88** W
 Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -
 Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **40** W
 Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **4,20** kW
 Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **2,80** %
 Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C
 Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **15,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Esterno**
 Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **1,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1

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	27,6	35,2	20,0
novembre	30	35,9	48,4	23,4
dicembre	31	47,2	59,7	34,7
gennaio	31	49,9	62,4	37,4
febbraio	28	39,1	51,6	26,6
marzo	31	31,0	42,0	20,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**
 Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 13 : Appartamento 113 (P5)

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	1161	1161	1156	1156	1156	1156	1254	1279
febbraio	28	549	549	545	545	545	545	591	579
marzo	31	202	202	198	198	198	198	215	206
aprile	15	1	1	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	4	4	1	1	1	1	1	1
novembre	30	446	446	441	441	441	441	479	461
dicembre	31	1015	1015	1010	1010	1010	1010	1096	1117
TOTALI	183	3377	3377	3352	3352	3352	3352	3636	3644

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	19
febbraio	28	0	0	0	9
marzo	31	0	0	0	3
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	7
dicembre	31	0	0	0	17
TOTALI	183	0	0	0	56

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione

$Q_{H,du,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
 $Q_{H,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{H,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	90,8	90,2	84,0	83,5
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	94,5	93,9	87,8	87,2
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	96,5	95,9	91,0	90,4
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,0	100,0	100,0	93,0	92,4	247,8	246,2
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	96,2	95,5	89,5	88,9
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	90,9	90,3	84,2	83,6

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 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
gennaio	31	1254	1279	98,0	90,8	90,2	129
febbraio	28	591	579	102,1	94,5	93,9	58
marzo	31	215	206	104,2	96,5	95,9	21
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1	1	100,5	93,0	92,4	0
novembre	30	479	461	103,8	96,2	95,5	46
dicembre	31	1096	1117	98,1	90,9	90,3	112

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{an,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,409	2,13	0,02	0,43	0,00
febbraio	28	0,000	0,205	-2,23	0,01	0,27	3,84
marzo	31	0,000	0,066	-5,38	0,00	0,15	6,64
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,001	-6,22	0,00	0,04	7,24
novembre	30	0,000	0,152	-4,03	0,01	0,21	5,49
dicembre	31	0,000	0,357	2,01	0,01	0,38	0,00

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- $Q_{H,gn,out}$ Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
- $Q_{H,gn,in}$ Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
- $\eta_{H,gen,ut}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
- $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
- FC_{min} Fattore di carico a potenza minima
- $P_{ch,on}$ Perdite al camino a bruciatore acceso
- $P_{ch,off}$ Perdite al camino a bruciatore spento
- $P_{gn,env}$ Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria 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	1279	19	1381	1390
febbraio	28	579	9	626	630
marzo	31	206	3	222	224
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1	0	2	2
novembre	30	461	7	498	501
dicembre	31	1117	17	1206	1214
TOTALI	183	3644	56	3934	3960

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 13 : Appartamento 113 (P5)

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,svs,out}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,oen,out}$ [kWh]	$Q_{W,oen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,do,aux}$ [kWh]	$Q_{W,aen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	111	111	111	120	123	0	0	1

febbraio	28	100	100	100	108	111	0	0	1
marzo	31	111	111	111	120	123	0	0	1
aprile	30	108	108	108	116	119	0	0	1
maggio	31	111	111	111	120	123	0	0	1
giugno	30	108	108	108	116	119	0	0	1
luglio	31	111	111	111	120	123	0	0	1
agosto	31	111	111	111	120	123	0	0	1
settembre	30	108	108	108	116	119	0	0	1
ottobre	31	111	111	111	120	123	0	0	1
novembre	30	108	108	108	116	119	0	0	1
dicembre	31	111	111	111	120	123	0	0	1
TOTALI	365	1308	1308	1308	1413	1446	0	0	9

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	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	91,9	91,6	85,1	84,9
febbraio	28	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9
marzo	31	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
aprile	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,2	85,0
maggio	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
giugno	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
luglio	31	92,6	-	-	-	92,1	91,9	85,3	85,1
agosto	31	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
settembre	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,2	85,0
ottobre	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
novembre	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
dicembre	31	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9

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 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	120	123	97,6	91,9	91,6	12
febbraio	28	108	111	97,6	91,9	91,7	11
marzo	31	120	123	97,6	92,0	91,7	12

aprile	30	116	119	97,7	92,0	91,7	12
maggio	31	120	123	97,7	92,0	91,8	12
giugno	30	116	119	97,8	92,1	91,8	12
luglio	31	120	123	97,8	92,1	91,9	12
agosto	31	120	123	97,8	92,1	91,8	12
settembre	30	116	119	97,8	92,1	91,8	12
ottobre	31	120	123	97,7	92,0	91,8	12
novembre	30	116	119	97,6	92,0	91,7	12
dicembre	31	120	123	97,6	91,9	91,7	12

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,025	0,039	2,34	0,02	0,59	0,00
febbraio	28	1,024	0,039	2,34	0,02	0,56	0,00
marzo	31	1,024	0,039	2,34	0,02	0,52	0,00
aprile	30	1,024	0,039	2,34	0,02	0,47	0,00
maggio	31	1,023	0,039	2,34	0,02	0,42	0,00
giugno	30	1,023	0,039	2,34	0,01	0,38	0,00
luglio	31	1,022	0,039	2,34	0,01	0,35	0,00
agosto	31	1,023	0,039	2,34	0,01	0,37	0,00
settembre	30	1,023	0,039	2,34	0,02	0,41	0,00
ottobre	31	1,023	0,039	2,34	0,02	0,45	0,00
novembre	30	1,024	0,039	2,34	0,02	0,52	0,00
dicembre	31	1,025	0,039	2,34	0,02	0,57	0,00

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
- Q_{W,gn,out} Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
- Q_{W,gn,in} Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
- η_{W,gen,ut} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
- η_{W,gen,p,nren} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- η_{W,gen,p,tot} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
- FC_{min} Fattore di carico a potenza minima
- P_{ch,on} Perdite al camino a bruciatore acceso
- P_{ch,off} Perdite al camino a bruciatore spento
- P_{gn,env} Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,qn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,p,tot} [kWh]
gennaio	31	123	1	131	131
febbraio	28	111	1	118	118
marzo	31	123	1	130	131
aprile	30	119	1	126	127
maggio	31	123	1	130	131
giugno	30	119	1	126	126
luglio	31	123	1	130	131
agosto	31	123	1	130	131
settembre	30	119	1	126	126
ottobre	31	123	1	130	131
novembre	30	119	1	126	127

dicembre	31	123	1	131	131
TOTALI	365	1446	9	1536	1540

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

Zona 14 : Appartamento 114 (P5)

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Appartamento 114 (P5)

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	91,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	91,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	85,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	84,9	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H.aen.ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H.aen.p.tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	99,2	91,8	91,2

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 Appartamento 114 (P5)

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	2085 W
Fabbisogni elettrici	0 W

Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

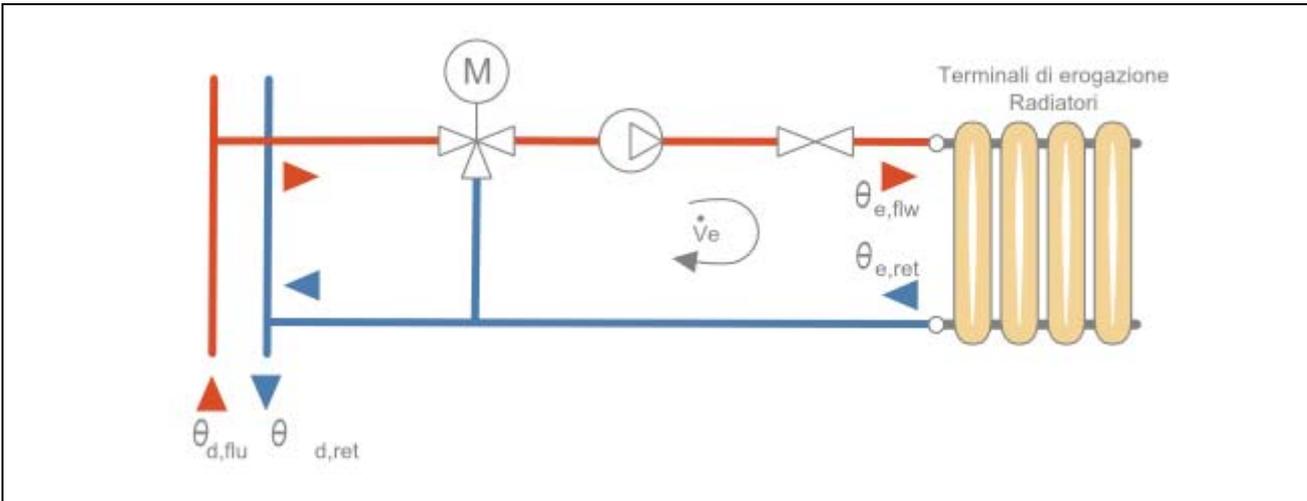
Tipo **Per zona + climatica**
 Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **20,0** °C
 Portata nominale **98,69** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **70,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg}	θ _{e,flw}	θ _{e,ret}

		[°C]	[°C]	[°C]
ottobre	17	20,0	30,0	20,0
novembre	30	33,7	43,7	23,7
dicembre	31	44,0	54,0	34,0
gennaio	31	46,7	56,7	36,7
febbraio	28	37,3	47,3	27,3
marzo	31	25,9	35,9	20,0
aprile	15	20,0	30,0	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

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	17,5	35,0	0,0
novembre	30	36,2	48,7	23,7
dicembre	31	46,5	59,0	34,0
gennaio	31	49,2	61,7	36,7
febbraio	28	39,8	52,3	27,3
marzo	31	30,4	40,9	20,0
aprile	15	17,5	35,0	0,0

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	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	97,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	92,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	91,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	85,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	85,0	%

Dati per zona

Zona: **Appartamento 114 (P5)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **50,59** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **10,50** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **451,81** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **IMMERGAS/VICTRIX OMNIA**
 Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **20,80** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,80** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,02** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,50** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,10** %
 Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **106,80** %
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **88** W
 Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -
 Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **40** W
 Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **4,20** kW
 Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **2,80** %
 Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C
 Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **15,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Esterno**
 Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **1,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	36,2	48,7	23,7
dicembre	31	46,5	59,0	34,0
gennaio	31	49,2	61,7	36,7
febbraio	28	39,8	52,3	27,3
marzo	31	30,4	40,9	20,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**
 Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 14 : Appartamento 114 (P5)

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	705	705	701	701	701	701	761	780
febbraio	28	365	365	362	362	362	362	393	389
marzo	31	102	102	98	98	98	98	107	104
aprile	15	0	0	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	2	2	0	0	0	0	0	0
novembre	30	288	288	285	285	285	285	309	300
dicembre	31	614	614	611	611	611	611	663	679
TOTALI	183	2077	2077	2058	2058	2058	2058	2232	2251

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	12
febbraio	28	0	0	0	6
marzo	31	0	0	0	2
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	5
dicembre	31	0	0	0	10
TOTALI	183	0	0	0	34

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione

$Q_{H,du,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
 $Q_{H,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{H,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	90,4	89,8	83,7	83,2
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	93,6	93,0	87,0	86,5
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	95,0	94,4	90,7	90,1
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	95,5	94,9	89,1	88,5
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	90,4	89,9	83,9	83,3

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $\eta_{H,rg}$ Rendimento mensile di regolazione
 $\eta_{H,d}$ Rendimento mensile di distribuzione
 $\eta_{H,s}$ Rendimento mensile di accumulo
 $\eta_{H,dp}$ Rendimento mensile di distribuzione primaria
 $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
 $\eta_{H,g,p,nren}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,g,p,tot}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
gennaio	31	761	780	97,6	90,4	89,8	78
febbraio	28	393	389	101,1	93,6	93,0	39
marzo	31	107	104	102,6	95,0	94,4	10
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	309	300	103,1	95,5	94,9	30
dicembre	31	663	679	97,7	90,4	89,9	68

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{an,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,250	2,05	0,01	0,39	0,00
febbraio	28	0,000	0,138	-1,80	0,01	0,26	3,42
marzo	31	0,000	0,033	-5,42	0,00	0,13	6,64
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,099	-3,96	0,01	0,20	5,40
dicembre	31	0,000	0,217	1,93	0,01	0,35	0,00

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- $Q_{H,gn,out}$ Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
- $Q_{H,gn,in}$ Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
- $\eta_{H,gen,ut}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
- $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
- FC_{min} Fattore di carico a potenza minima
- $P_{ch,on}$ Perdite al camino a bruciatore acceso
- $P_{ch,off}$ Perdite al camino a bruciatore spento
- $P_{gn,env}$ Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria 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	780	12	842	848
febbraio	28	389	6	420	423
marzo	31	104	2	112	113
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	300	5	323	326
dicembre	31	679	10	733	737
TOTALI	183	2251	34	2430	2447

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 14 : Appartamento 114 (P5)

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,svs.out}$ [kWh]	$Q_{W,svs.out.rec}$ [kWh]	$Q_{W,svs.out.cont}$ [kWh]	$Q_{W,oen.out}$ [kWh]	$Q_{W,oen.in}$ [kWh]	$Q_{W,ric.aux}$ [kWh]	$Q_{W,do.aux}$ [kWh]	$Q_{W,aen.aux}$ [kWh]
gennaio	31	87	87	87	94	96	0	0	1

febbraio	28	79	79	79	85	87	0	0	1
marzo	31	87	87	87	94	96	0	0	1
aprile	30	84	84	84	91	93	0	0	1
maggio	31	87	87	87	94	96	0	0	1
giugno	30	84	84	84	91	93	0	0	1
luglio	31	87	87	87	94	96	0	0	1
agosto	31	87	87	87	94	96	0	0	1
settembre	30	84	84	84	91	93	0	0	1
ottobre	31	87	87	87	94	96	0	0	1
novembre	30	84	84	84	91	93	0	0	1
dicembre	31	87	87	87	94	96	0	0	1
TOTALI	365	1024	1024	1024	1106	1132	0	0	7

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	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	91,9	91,6	85,1	84,9
febbraio	28	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9
marzo	31	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
aprile	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,2	85,0
maggio	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
giugno	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
luglio	31	92,6	-	-	-	92,1	91,9	85,3	85,1
agosto	31	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
settembre	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,2	85,0
ottobre	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
novembre	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
dicembre	31	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9

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 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	94	96	97,6	91,9	91,6	10
febbraio	28	85	87	97,6	91,9	91,7	9
marzo	31	94	96	97,6	92,0	91,7	10

aprile	30	91	93	97,7	92,0	91,7	9
maggio	31	94	96	97,7	92,0	91,8	10
giugno	30	91	93	97,8	92,1	91,8	9
luglio	31	94	96	97,8	92,1	91,9	10
agosto	31	94	96	97,8	92,1	91,8	10
settembre	30	91	93	97,8	92,1	91,8	9
ottobre	31	94	96	97,7	92,0	91,8	10
novembre	30	91	93	97,6	92,0	91,7	9
dicembre	31	94	96	97,6	91,9	91,7	10

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,025	0,031	2,34	0,02	0,59	0,00
febbraio	28	1,024	0,031	2,34	0,02	0,56	0,00
marzo	31	1,024	0,031	2,34	0,02	0,52	0,00
aprile	30	1,024	0,031	2,34	0,02	0,47	0,00
maggio	31	1,023	0,031	2,34	0,02	0,42	0,00
giugno	30	1,023	0,031	2,34	0,01	0,38	0,00
luglio	31	1,022	0,031	2,34	0,01	0,35	0,00
agosto	31	1,023	0,031	2,34	0,01	0,37	0,00
settembre	30	1,023	0,031	2,34	0,02	0,41	0,00
ottobre	31	1,023	0,031	2,34	0,02	0,45	0,00
novembre	30	1,024	0,031	2,34	0,02	0,52	0,00
dicembre	31	1,025	0,031	2,34	0,02	0,57	0,00

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
- Q_{W,gn,out} Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
- Q_{W,gn,in} Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
- η_{W,gen,ut} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
- η_{W,gen,p,nren} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- η_{W,gen,p,tot} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
- FC_{min} Fattore di carico a potenza minima
- P_{ch,on} Perdite al camino a bruciatore acceso
- P_{ch,off} Perdite al camino a bruciatore spento
- P_{gn,env} Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,qn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,p,tot} [kWh]
gennaio	31	96	1	102	102
febbraio	28	87	1	92	93
marzo	31	96	1	102	102
aprile	30	93	1	99	99
maggio	31	96	1	102	102
giugno	30	93	1	99	99
luglio	31	96	1	102	102
agosto	31	96	1	102	102
settembre	30	93	1	99	99
ottobre	31	96	1	102	102
novembre	30	93	1	99	99

dicembre	31	96	1	102	102
TOTALI	365	1132	7	1202	1205

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

Zona 15 : Appartamento 115 (P5)

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Appartamento 115 (P5)

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	92,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	91,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	85,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	85,2	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H.aen.ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H.aen.p.tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	99,7	92,3	91,7

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 Appartamento 115 (P5)

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	3287 W
Fabbisogni elettrici	0 W

Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

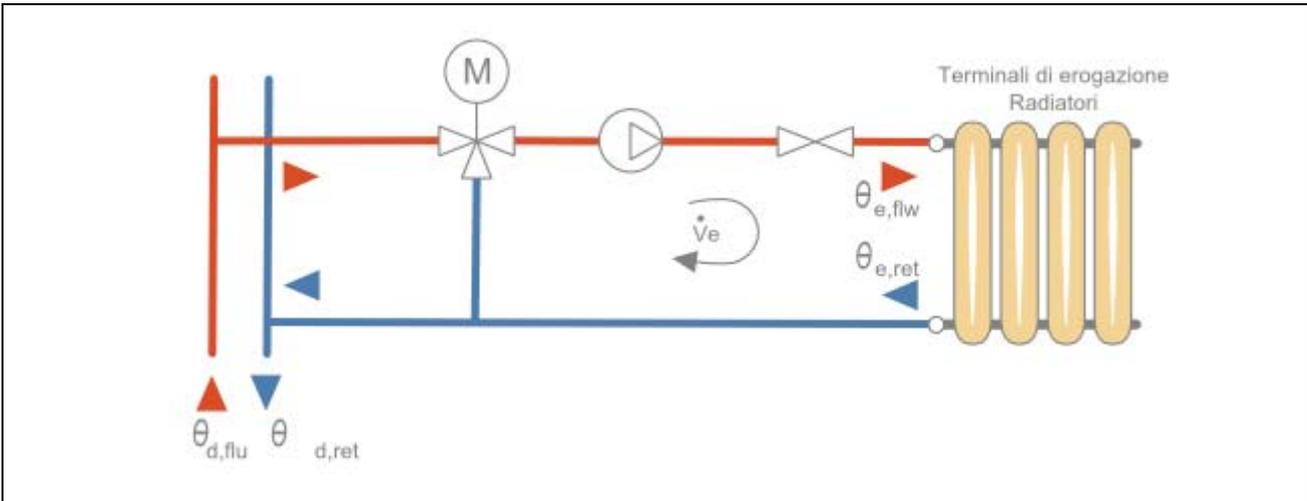
Tipo **Per zona + climatica**
 Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **20,0** °C
 Portata nominale **155,58** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **70,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg}	θ _{e,flw}	θ _{e,ret}

		[°C]	[°C]	[°C]
ottobre	17	20,8	30,8	20,0
novembre	30	34,8	44,8	24,8
dicembre	31	45,2	55,2	35,2
gennaio	31	47,9	57,9	37,9
febbraio	28	38,5	48,5	28,5
marzo	31	28,5	38,5	20,0
aprile	15	20,0	30,0	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

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,9	35,8	20,0
novembre	30	37,3	49,8	24,8
dicembre	31	47,7	60,2	35,2
gennaio	31	50,4	62,9	37,9
febbraio	28	41,0	53,5	28,5
marzo	31	31,8	43,5	20,0
aprile	15	17,5	35,0	0,0

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	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	97,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	92,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	91,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	85,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	85,0	%

Dati per zona

Zona: **Appartamento 115 (P5)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **73,91** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **13,40** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **576,59** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **IMMERGAS/VICTRIX OMNIA**
 Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **20,80** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,80** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,02** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,50** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,10** %
 Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **106,80** %
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **88** W
 Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -
 Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **40** W
 Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **4,20** kW
 Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **2,80** %
 Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C
 Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **15,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Esterno**
 Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **1,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1

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	27,9	35,8	20,0
novembre	30	37,3	49,8	24,8
dicembre	31	47,7	60,2	35,2
gennaio	31	50,4	62,9	37,9
febbraio	28	41,0	53,5	28,5
marzo	31	31,8	43,5	20,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 15 : Appartamento 115 (P5)

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	1179	1179	1174	1174	1174	1174	1274	1300
febbraio	28	627	627	623	623	623	623	676	669
marzo	31	256	256	252	252	252	252	273	261
aprile	15	1	1	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	9	9	7	7	7	7	7	7
novembre	30	504	504	500	500	500	500	542	524
dicembre	31	1033	1033	1029	1029	1029	1029	1116	1137
TOTALI	183	3609	3609	3584	3584	3584	3584	3888	3899

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	20
febbraio	28	0	0	0	10
marzo	31	0	0	0	4
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	8
dicembre	31	0	0	0	17
TOTALI	183	0	0	0	59

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione

$Q_{H,du,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
 $Q_{H,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{H,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	90,8	90,2	84,0	83,4
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	93,5	92,9	86,8	86,2
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	96,9	96,2	90,9	90,3
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,0	100,0	100,0	93,0	92,4	117,3	116,5
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	95,7	95,1	89,0	88,4
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	90,9	90,3	84,1	83,6

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 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
gennaio	31	1274	1300	98,0	90,8	90,2	131
febbraio	28	676	669	101,0	93,5	92,9	67
marzo	31	273	261	104,6	96,9	96,2	26
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	7	7	100,5	93,0	92,4	1
novembre	30	542	524	103,4	95,7	95,1	53
dicembre	31	1116	1137	98,1	90,9	90,3	114

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{an,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,416	2,16	0,02	0,43	0,00
febbraio	28	0,000	0,237	-1,02	0,01	0,30	2,73
marzo	31	0,000	0,084	-5,36	0,00	0,16	6,64
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,004	-6,14	0,00	0,06	7,24
novembre	30	0,000	0,173	-3,48	0,01	0,23	5,01
dicembre	31	0,000	0,364	2,03	0,01	0,38	0,00

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- $Q_{H,gn,out}$ Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
- $Q_{H,gn,in}$ Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
- $\eta_{H,gen,ut}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
- $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
- FC_{min} Fattore di carico a potenza minima
- $P_{ch,on}$ Perdite al camino a bruciatore acceso
- $P_{ch,off}$ Perdite al camino a bruciatore spento
- $P_{gn,env}$ Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria 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	1300	20	1403	1413
febbraio	28	669	10	723	727
marzo	31	261	4	282	284
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	7	0	8	8
novembre	30	524	8	566	570
dicembre	31	1137	17	1228	1236
TOTALI	183	3899	59	4210	4238

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 15 : Appartamento 115 (P5)

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,svs,out}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,svs,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,oen,out}$ [kWh]	$Q_{W,oen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,db,aux}$ [kWh]	$Q_{W,aen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	111	111	111	120	123	0	0	1

febbraio	28	100	100	100	108	111	0	0	1
marzo	31	111	111	111	120	123	0	0	1
aprile	30	107	107	107	116	119	0	0	1
maggio	31	111	111	111	120	122	0	0	1
giugno	30	107	107	107	116	118	0	0	1
luglio	31	111	111	111	120	122	0	0	1
agosto	31	111	111	111	120	122	0	0	1
settembre	30	107	107	107	116	119	0	0	1
ottobre	31	111	111	111	120	123	0	0	1
novembre	30	107	107	107	116	119	0	0	1
dicembre	31	111	111	111	120	123	0	0	1
TOTALI	365	1305	1305	1305	1409	1443	0	0	9

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	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	91,9	91,6	85,1	84,9
febbraio	28	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9
marzo	31	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
aprile	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,2	85,0
maggio	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
giugno	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
luglio	31	92,6	-	-	-	92,1	91,9	85,3	85,1
agosto	31	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,3	85,0
settembre	30	92,6	-	-	-	92,1	91,8	85,2	85,0
ottobre	31	92,6	-	-	-	92,0	91,8	85,2	85,0
novembre	30	92,6	-	-	-	92,0	91,7	85,1	84,9
dicembre	31	92,6	-	-	-	91,9	91,7	85,1	84,9

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 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	120	123	97,6	91,9	91,6	12
febbraio	28	108	111	97,6	91,9	91,7	11
marzo	31	120	123	97,6	92,0	91,7	12

aprile	30	116	119	97,7	92,0	91,7	12
maggio	31	120	122	97,7	92,0	91,8	12
giugno	30	116	118	97,8	92,1	91,8	12
luglio	31	120	122	97,8	92,1	91,9	12
agosto	31	120	122	97,8	92,1	91,8	12
settembre	30	116	119	97,8	92,1	91,8	12
ottobre	31	120	123	97,7	92,0	91,8	12
novembre	30	116	119	97,6	92,0	91,7	12
dicembre	31	120	123	97,6	91,9	91,7	12

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,025	0,039	2,34	0,02	0,59	0,00
febbraio	28	1,024	0,039	2,34	0,02	0,56	0,00
marzo	31	1,024	0,039	2,34	0,02	0,52	0,00
aprile	30	1,024	0,039	2,34	0,02	0,47	0,00
maggio	31	1,023	0,039	2,34	0,02	0,42	0,00
giugno	30	1,023	0,039	2,34	0,01	0,38	0,00
luglio	31	1,022	0,039	2,34	0,01	0,35	0,00
agosto	31	1,023	0,039	2,34	0,01	0,37	0,00
settembre	30	1,023	0,039	2,34	0,02	0,41	0,00
ottobre	31	1,023	0,039	2,34	0,02	0,45	0,00
novembre	30	1,024	0,039	2,34	0,02	0,52	0,00
dicembre	31	1,025	0,039	2,34	0,02	0,57	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{w,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{w,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{w,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{w,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{w,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{w,qn,in} [kWh]	Q _{w,aux} [kWh]	Q _{w,p,nren} [kWh]	Q _{w,d,tot} [kWh]
gennaio	31	123	1	130	131
febbraio	28	111	1	118	118
marzo	31	123	1	130	131
aprile	30	119	1	126	126
maggio	31	122	1	130	130
giugno	30	118	1	126	126
luglio	31	122	1	130	130
agosto	31	122	1	130	130
settembre	30	119	1	126	126
ottobre	31	123	1	130	130
novembre	30	119	1	126	126

dicembre	31	123	1	130	131
TOTALI	365	1443	9	1532	1536

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : CONDOMINIO ACER FE - FARDELLA 18 (SIMULAZIONE POST)	DPR 412/93	E. 1 (1)	Superficie utile	993,34	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	39475	262	39737	39,74	0,26	40,00
Acqua calda sanitaria	21323	58	21381	21,47	0,06	21,52
TOTALE	60798	319	61117	61,21	0,32	61,53

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	5698	Nm ³ /anno	11895	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	680	kWhel/anno	313	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 1 : Appartamento 101 (P1)	DPR 412/93	E. 1 (1)	Superficie utile	74,17	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	6705	44	6749	90,40	0,60	91,00
Acqua calda sanitaria	1511	4	1515	20,37	0,06	20,42
TOTALE	8215	49	8264	110,77	0,65	111,42

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	768	Nm ³ /anno	1603	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	103	kWhel/anno	48	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 2 : Appartamento 102 (P1)	DPR 412/93	E. 1 (1)	Superficie utile	50,59	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	3765	25	3790	74,42	0,49	74,92
Acqua calda sanitaria	1202	3	1205	23,76	0,06	23,82
TOTALE	4967	28	4995	98,18	0,56	98,74

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	465	Nm ³ /anno	970	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	60	kWhel/anno	28	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 3 : Appartamento 103 (P1)	DPR 412/93	E. 1 (1)	Superficie utile	73,90	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	6637	44	6681	89,81	0,60	90,40
Acqua calda sanitaria	1532	4	1536	20,73	0,06	20,78
TOTALE	8169	48	8217	110,54	0,65	111,19

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	764	Nm ³ /anno	1594	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	102	kWhel/anno	47	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 4 : Appartamento 104 (P2)	DPR 412/93	E. 1 (1)	Superficie utile	74,17	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	1446	10	1455	19,49	0,13	19,62
Acqua calda sanitaria	1536	4	1540	20,70	0,06	20,76
TOTALE	2982	14	2995	40,20	0,19	40,38

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	280	Nm ³ /anno	585	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	29	kWhel/anno	13	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 5 : Appartamento 105 (P2)	DPR 412/93	E. 1 (1)	Superficie utile	50,59	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	811	5	817	16,04	0,11	16,14
Acqua calda sanitaria	1202	3	1205	23,76	0,06	23,82
TOTALE	2013	9	2022	39,80	0,17	39,97

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	189	Nm ³ /anno	396	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	18	kWhel/anno	8	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 6 : Appartamento 106 (P2)	DPR 412/93	E. 1 (1)	Superficie utile	73,91	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	1674	11	1685	22,65	0,15	22,80
Acqua calda sanitaria	1532	4	1536	20,73	0,06	20,78
TOTALE	3206	15	3221	43,37	0,21	43,58

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	301	Nm ³ /anno	629	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	32	kWhel/anno	15	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 7 : Appartamento 107 (P3)	DPR 412/93	E. 1 (1)	Superficie utile	74,17	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	1446	10	1455	19,49	0,13	19,62
Acqua calda sanitaria	1536	4	1540	20,70	0,06	20,76
TOTALE	2982	14	2995	40,20	0,19	40,38

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	280	Nm ³ /anno	585	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	29	kWhel/anno	13	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 8 : Appartamento 108 (P3)	DPR 412/93	E. 1 (1)	Superficie utile	50,59	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	811	5	817	16,04	0,11	16,14
Acqua calda sanitaria	1202	3	1205	23,76	0,06	23,82
TOTALE	2013	9	2022	39,80	0,17	39,97

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	189	Nm ³ /anno	396	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	18	kWhel/anno	8	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 9 : Appartamento 109 (P3)	DPR 412/93	E. 1 (1)	Superficie utile	73,91	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	1674	11	1685	22,65	0,15	22,80
Acqua calda sanitaria	1532	4	1536	20,73	0,06	20,78
TOTALE	3206	15	3221	43,37	0,21	43,58

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	301	Nm ³ /anno	629	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	32	kWhel/anno	15	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 10 : Appartamento 110 (P4)	DPR 412/93	E. 1 (1)	Superficie utile	74,17	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	1446	10	1455	19,49	0,13	19,62
Acqua calda sanitaria	1536	4	1540	20,70	0,06	20,76
TOTALE	2982	14	2995	40,20	0,19	40,38

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	280	Nm ³ /anno	585	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	29	kWhel/anno	13	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 11 : Appartamento 111 (P4)	DPR 412/93	E. 1 (1)	Superficie utile	50,59	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	811	5	817	16,04	0,11	16,14
Acqua calda sanitaria	1202	3	1205	23,76	0,06	23,82
TOTALE	2013	9	2022	39,80	0,17	39,97

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	189	Nm ³ /anno	396	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	18	kWhel/anno	8	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 12 : Appartamento 112 (P4)	DPR 412/93	E. 1 (1)	Superficie utile	73,91	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	1674	11	1685	22,65	0,15	22,80
Acqua calda sanitaria	1532	4	1536	20,73	0,06	20,78
TOTALE	3206	15	3221	43,37	0,21	43,58

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	301	Nm ³ /anno	629	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	32	kWhel/anno	15	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 13 : Appartamento 113 (P5)	DPR 412/93	E. 1 (1)	Superficie utile	74,17	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	3934	26	3960	53,04	0,35	53,40
Acqua calda sanitaria	1536	4	1540	20,70	0,06	20,76
TOTALE	5470	30	5500	73,75	0,41	74,16

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	512	Nm ³ /anno	1069	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	64	kWhel/anno	30	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 14 : Appartamento 114 (P5)	DPR 412/93	E. 1 (1)	Superficie utile	50,59	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	2430	16	2447	48,04	0,32	48,36
Acqua calda sanitaria	1202	3	1205	23,76	0,06	23,82
TOTALE	3632	19	3652	71,80	0,38	72,19

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	340	Nm ³ /anno	710	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	41	kWhel/anno	19	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 15 : Appartamento 115 (P5)	DPR 412/93	E. 1 (1)	Superficie utile	73,91	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	4210	28	4238	56,96	0,38	57,34
Acqua calda sanitaria	1532	4	1536	20,73	0,06	20,78
TOTALE	5742	32	5774	77,69	0,43	78,13

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	537	Nm ³ /anno	1122	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	68	kWhel/anno	31	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria