

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***Palazzina 2 unità Uffici - 4 Residenziali***
INDIRIZZO ***Via Verdi 1, Roma***
COMMITTENTE ***Mario Bianchi***
INDIRIZZO ***Via Verdi 1, Roma***
COMUNE ***Roma***

Rif. ***Esempio.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 7.0.0

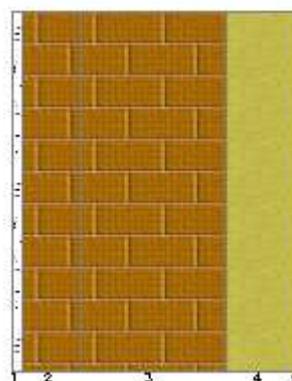
**Edilclima s.r.l.
Via Vivaldi 7, 28021 Borgomanero (NO)**

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0,262	W/m ² K
Spessore	400	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	6,200	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	262	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	232	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,039	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,148	-
Sfasamento onda termica	-10,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	80,00	0,300	0,267	800	0,84	7
3	Blocco semipieno	200,00	0,426	0,469	820	0,84	7
4	Polistirene espanso, estruso con pelle	100,00	0,035	2,857	35	1,25	300
5	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,300	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,052	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Pavimento cantina*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,328** W/m²K

Spessore **390** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **7,5** °C

Permeanza **6,105** 10⁻¹²kg/sm²Pa

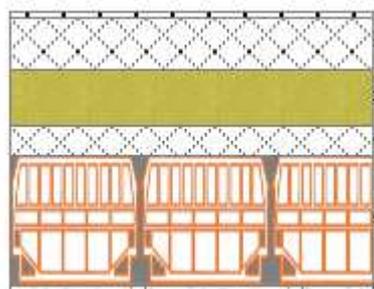
Massa superficiale
(con intonaci) **432** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **416** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,031** W/m²K

Fattore attenuazione **0,094** -

Sfasamento onda termica **-13,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Rivestimento di piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	80,00	0,035	2,286	35	1,25	300
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
6	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

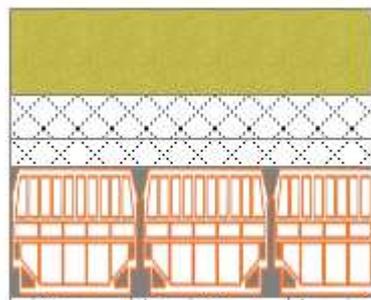
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Soffitto sottotetto*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,249	W/m ² K
Spessore	410	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	2,5	°C
Permeanza	4,634	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	406	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	390	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,032	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,128	-
Sfasamento onda termica	-10,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Polistirene espanso, estruso con pelle	120,00	0,035	3,429	35	1,25	300
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,900	0,067	1800	0,88	30
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

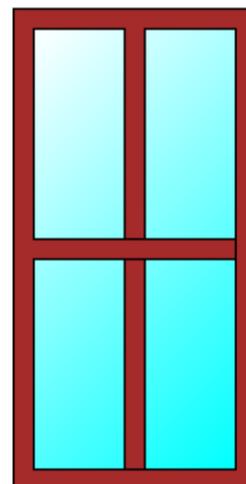
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Portafinestra 120x240*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,621	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,569	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,30	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

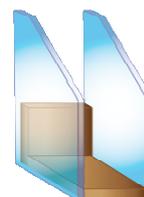
Larghezza		120,0	cm
Altezza		240,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,880	m ²
Area vetro	A_g	1,890	m ²
Area telaio	A_f	0,990	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	12,000	m
Perimetro telaio	L_f	7,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,447
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,052



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,085** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,186** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,20** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

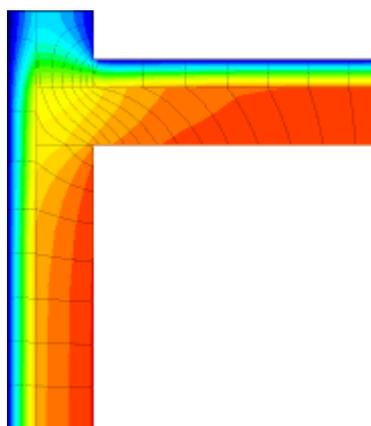
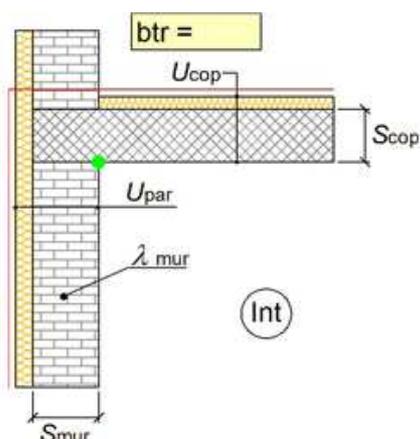
Codice: Z1

Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,030	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,061	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,817	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	

R5 - Giunto parete sporgente con isolamento esterno - copertura verso ambiente non climatizzato

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,061 W/mK.

Note



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,88	-
Spessore copertura	Scop	290,0	mm
Spessore muro	Smur	280,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,249	W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,262	W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,350	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	65	%
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,0	17,7	17,9	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	13,5	18,8	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	10,2	18,2	16,7	POSITIVA
gennaio	20,0	9,1	18,0	16,7	POSITIVA
febbraio	20,0	10,1	18,2	16,7	POSITIVA
marzo	20,0	12,4	18,6	16,7	POSITIVA
aprile	20,0	15,3	19,1	16,7	POSITIVA

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Roma	
Provincia	Roma	
Altitudine s.l.m.	20	m
Gradi giorno	1415	
Zona climatica	D	
Temperatura esterna di progetto	0,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

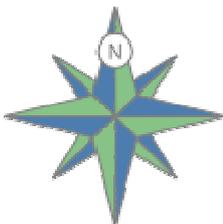
Superficie in pianta netta	606,92	m ²
Superficie esterna lorda	1264,03	m ²
Volume netto	1638,68	m ³
Volume lordo	2293,95	m ³
Rapporto S/V	0,55	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	1,20	
Nord-Ovest:	1,15	Nord-Est: 1,20
Ovest:	1,10	Est: 1,15
Sud-Ovest:	1,05	Sud-Est: 1,10
Sud:	1,00	



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Alloggio 1

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna	0,263	0,0	76,58	439	29,9
M2	U	Parete vano scala	0,327	10,0	20,40	67	4,6
M3	T	Parete sottofinestra	0,291	0,0	4,32	28	1,9
M5	U	Porta ingresso	1,104	10,0	2,20	24	1,7

Totale: **558** **38,1**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Portafinestra 120x240	2,002	0,0	8,64	381	26,0
W2	T	Finestra 120x150	1,981	0,0	7,20	321	21,9

Totale: **701** **47,9**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	27	1,8
Z4	-	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	178	12,2

Totale: **205** **14,0**

Legenda simboli

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

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**
Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Zona 1 - Alloggio 1

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1 Locale: 1 Descrizione: Ingresso

Superficie in pianta netta **8,41** m² Volume netto **22,71** m³
Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,59** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M5	U	Porta ingresso	1,104	10,0	-	0,00	2,20	24
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	10,0	-	0,00	1,20	0
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	10,0	-	0,00	1,20	0
M2	U	Parete vano scala	0,327	10,0	-	0,00	1,45	5

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **29**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **89**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **118**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **118**

Zona: 1 Locale: 2 Descrizione: Cucina

Superficie in pianta netta **18,35** m² Volume netto **49,55** m³
Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **4,00** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	10,0	-	0,00	1,08	0
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	10,0	-	0,00	1,08	0
M2	U	Parete vano scala	0,327	10,0	-	0,00	3,27	11
W1	T	Portafinestra 120x240	2,466	0,0	SE	1,10	2,88	156
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	SE	1,10	3,24	1
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	SE	1,10	3,24	1
M1	T	Parete esterna	0,263	0,0	SE	1,10	7,00	41

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **210**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **1321**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **1532**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **1532**

Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: Sala

Superficie in pianta netta **34,72** m² Volume netto **93,74** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,59** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W1	T	Portafinestra 120x240	2,466	0,0	SE	1,10	2,88	156
W1	T	Portafinestra 120x240	2,466	0,0	SE	1,10	2,88	156
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	SE	1,10	6,68	3
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	SE	1,10	6,68	3
M1	T	Parete esterna	0,263	0,0	SE	1,10	14,58	84
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	SO	1,05	5,18	2
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	SO	1,05	5,18	2
M1	T	Parete esterna	0,263	0,0	SO	1,05	15,76	87

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **493**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **367**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **860**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **860**

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: Camera 1

Superficie in pianta netta **12,80** m² Volume netto **34,56** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,59** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W2	T	Finestra 120x150	1,696	0,0	NO	1,15	2,88	112
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	NO	1,15	3,17	1
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	NO	1,15	3,17	1
M1	T	Parete esterna	0,263	0,0	NO	1,15	6,79	41
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	SO	1,05	5,15	2
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	SO	1,05	5,15	2
M1	T	Parete esterna	0,263	0,0	SO	1,05	15,68	87

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **246**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **135**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **382**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **382**

Zona: 1 Locale: 5 Descrizione: Camera 2

Superficie in pianta netta **11,07** m² Volume netto **29,89** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,59** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W2	T	Finestra 120x150	1,696	0,0	NO	1,15	2,88	112
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	NO	1,15	2,45	1
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	NO	1,15	2,45	1
M1	T	Parete esterna	0,263	0,0	NO	1,15	4,59	28

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	142
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	117
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	0
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	259
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	259

Zona: 3 Locale: 6 Descrizione: Camera 3

Superficie in pianta netta	13,49 m ²	Volume netto	36,42 m ³
Altezza netta	2,70 m	Ricambio d'aria	0,59 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,00 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W2	T	Finestra 120x150	1,696	0,0	NO	1,15	2,88	112
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	NO	1,15	3,22	1
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	NO	1,15	3,22	1
M1	T	Parete esterna	0,263	0,0	NO	1,15	6,92	42
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	10,0	-	0,00	5,15	1
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	10,0	-	0,00	5,15	1
M2	U	Parete vano scala	0,327	10,0	-	0,00	15,68	51

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	210
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	142
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	0
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	352
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	352

Zona: 3 Locale: 7 Descrizione: Bagno

Superficie in pianta netta	4,68 m ²	Volume netto	12,64 m ³
Altezza netta	2,70 m	Ricambio d'aria	4,00 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,00 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W2	T	Finestra 120x150	1,696	0,0	SO	1,05	2,88	103
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	SO	1,05	2,67	1
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	SO	1,05	2,67	1
M1	T	Parete esterna	0,263	0,0	SO	1,05	5,26	29

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	134
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	337
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	0
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	471
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	471

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 3 - Alloggio 1 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Ingresso	20,0	0,59	29	89	0	118	118
2	Cucina	20,0	4,00	210	1321	0	1532	1532
3	Sala	20,0	0,59	493	367	0	860	860
4	Camera 1	20,0	0,59	246	135	0	382	382
5	Camera 2	20,0	0,59	142	117	0	259	259
6	Camera 3	20,0	0,59	210	142	0	352	352
7	Bagno	20,0	4,00	134	337	0	471	471
Totale:				1465	2508	0	3973	3973
Totale Edificio:				1465	2508	0	3973	3973

Legenda simboli

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

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Alloggio 1

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	20,1
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	1,3
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	63,52	1,1
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	8,0
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	14,0
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	11,6

Totale **56,1**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, U} [-]	H _U [W/K]
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	0,50	3,3
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	0,50	1,2
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	14,86	-	0,1

Totale **4,7**

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]
M4	Parete divisoria	0,653	20,25	0,20	2,6
P2	Pavimento interpiano	0,623	122,18	0,20	15,2
S2	Soffitto interpiano	0,756	122,18	0,20	18,5

Totale **36,3**

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Ingresso	Meccanica	22,71	13,32	0,60	2,7
2	Cucina	Meccanica	49,55	198,18	0,08	5,3
3	Sala	Meccanica	93,74	55,00	0,60	11,0
4	Camera 1	Meccanica	34,56	20,28	0,60	4,1
5	Camera 2	Meccanica	29,89	17,53	0,60	3,5
6	Camera 3	Meccanica	36,42	21,37	0,60	4,3
7	Bagno	Meccanica	12,64	50,54	0,08	1,3

Totale **32,1**

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Alloggio 1

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	Parete esterna	0,262	76,58	783	33,1	110	49,9	244	14,5
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	130	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	49	2,1	6	2,8	8	0,5
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	47	2,0	-	-	-	-
Totali				1010	42,6	116	52,7	252	15,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	546	23,1	51	23,3	890	52,9
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	451	19,0	53	24,0	542	32,2
Totali				997	42,1	104	47,3	1432	85,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	48	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	313	13,2
Totali				361	15,3

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	107	33,1	17	49,9	41	14,6
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	18	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	7	2,1	1	2,8	1	0,4
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	6	2,0	-	-	-	-
Totali				138	42,6	18	52,7	42	15,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	75	23,1	8	23,3	160	56,9
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	62	19,0	8	24,0	79	28,1
Totali				136	42,1	16	47,3	240	85,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	7	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	43	13,2
Totali				49	15,3

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	166	33,1	19	49,9	33	14,5
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	28	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	10	2,1	1	2,8	1	0,4
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	10	2,0	-	-	-	-
Totali				214	42,6	20	52,7	34	14,9

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	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	116	23,1	9	23,3	133	58,8
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	96	19,0	9	24,0	60	26,4
Totali				211	42,1	18	47,3	193	85,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	10	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	66	13,2
Totali				77	15,3

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	185	33,1	19	49,9	38	14,5
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	31	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	12	2,1	1	2,8	1	0,4
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	11	2,0	-	-	-	-
Totali				239	42,6	20	52,7	39	14,9

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	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	129	23,1	9	23,3	152	58,3
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	107	19,0	9	24,0	70	26,8
Totali				236	42,1	18	47,3	221	85,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	11	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	74	13,2
Totali				85	15,3

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	Parete esterna	0,262	76,58	153	33,1	19	49,9	42	14,2
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	25	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	10	2,1	1	2,8	1	0,5
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	9	2,0	-	-	-	-
Totali				197	42,6	20	52,7	43	14,6

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	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	106	23,1	9	23,3	161	54,2
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	88	19,0	9	24,0	93	31,2
Totali				194	42,1	18	47,3	253	85,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	9	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	61	13,2
Totali				70	15,3

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	Parete esterna	0,262	76,58	129	33,1	24	49,9	58	14,6
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	21	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	8	2,1	1	2,8	2	0,6
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	8	2,0	-	-	-	-
Totali				166	42,6	26	52,7	60	15,1

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	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	90	23,1	11	23,3	192	48,4
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	74	19,0	12	24,0	144	36,4
Totali				164	42,1	23	47,3	337	84,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	8	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	51	13,2
Totali				59	15,3

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	Parete esterna	0,262	76,58	44	33,1	11	49,9	32	14,6
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	7	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	3	2,1	1	2,8	1	0,7
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	3	2,0	-	-	-	-
Totali				56	42,6	12	52,7	34	15,2

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	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	30	23,1	5	23,3	92	41,4
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	25	19,0	5	24,0	96	43,4
Totali				56	42,1	11	47,3	188	84,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	3	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	17	13,2
Totali				20	15,3

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Alloggio 1

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Novembre	299	0	0	25	0	34	171
Dicembre	463	0	0	39	0	38	265
Gennaio	517	0	0	43	0	38	296
Febbraio	426	0	0	36	0	37	244
Marzo	359	0	0	30	0	49	206
Aprile	122	0	0	10	0	22	70
Totali	2185	0	0	182	0	219	1253

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Novembre	42	240	323
Dicembre	34	193	334
Gennaio	39	221	334
Febbraio	43	253	301
Marzo	60	337	334
Aprile	34	188	161
Totali	252	1432	1787

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 3 : Alloggio 1

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	119,34	m ²
Superficie utile	103,52	m ²	Volume lordo	372,04	m ³
Volume netto	279,50	m ³	Rapporto S/V	0,32	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,33	W/m ²	Superficie totale	383,95	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Novembre	316	171	487	282	323	562	189,5	0,847	10
Dicembre	506	265	772	227	334	527	189,5	0,998	246
Gennaio	560	296	856	260	334	555	189,5	0,999	302
Febbraio	455	244	699	297	301	555	189,5	0,991	149
Marzo	377	206	583	397	334	670	189,5	0,850	13
Aprile	121	70	191	222	161	350	189,5	0,545	0
Totali	2335	1253	3587	1684	1787	3219			720

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol}	Apporti solari
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile
τ	Costante di tempo
η _{u, H}	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

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

Dati climatici della località:

Località	Roma
Provincia	Roma
Altitudine s.l.m.	20 m
Gradi giorno	1415
Zona climatica	D
Temperatura esterna di progetto	0,0 °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	2,1	2,9	4,0	5,7	8,3	10,0	9,6	6,7	4,4	3,3	2,3	1,8
Nord-Est	MJ/m ²	2,3	3,7	6,0	9,1	12,2	13,8	14,2	11,3	7,7	4,7	2,7	2,0
Est	MJ/m ²	5,0	6,9	9,8	12,8	15,4	16,4	17,6	15,7	12,5	9,2	5,7	4,3
Sud-Est	MJ/m ²	8,4	10,1	12,1	13,3	13,8	13,7	15,0	15,3	14,6	13,1	9,4	7,3
Sud	MJ/m ²	10,6	11,9	12,6	11,6	10,6	9,9	10,8	12,4	14,2	15,1	11,8	9,3
Sud-Ovest	MJ/m ²	8,4	10,1	12,1	13,3	13,8	13,7	15,0	15,3	14,6	13,1	9,4	7,3
Ovest	MJ/m ²	5,0	6,9	9,8	12,8	15,4	16,4	17,6	15,7	12,5	9,2	5,7	4,3
Nord-Ovest	MJ/m ²	2,3	3,7	6,0	9,1	12,2	13,8	14,2	11,3	7,7	4,7	2,7	2,0
Orizzontale	MJ/m ²	6,3	9,2	13,7	18,9	23,6	25,7	27,1	23,3	17,6	12,2	7,3	5,4

Zona 3 : Alloggio 1

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	-	-	13,1	14,7	18,5	22,9	25,7	25,3	22,4	17,4	13,9	-
N° giorni	-	-	-	2	30	31	30	31	31	30	31	12	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 30 marzo al 12 novembre
Durata della stagione	228 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	103,52 m ²
Superficie esterna lorda	119,34 m ²
Volume netto	279,50 m ³
Volume lordo	372,04 m ³
Rapporto S/V	0,32 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : Alloggio 1

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	20,1
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	1,3
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	63,52	1,1
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	8,0
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	14,0
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	11,6

Totale **56,1**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, U} [-]	H _U [W/K]
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	0,50	3,3
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	0,50	1,2
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	14,86	-	0,1

Totale **4,7**

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]
M4	Parete divisoria	0,653	20,25	0,20	2,6
P2	Pavimento interpiano	0,623	122,18	0,20	15,2
S2	Soffitto interpiano	0,756	122,18	0,20	18,5

Totale **36,3**

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Ingresso	Meccanica	22,71	13,32	0,60	2,7
2	Cucina	Meccanica	49,55	198,18	0,08	5,3
3	Sala	Meccanica	93,74	55,00	0,60	11,0
4	Camera 1	Meccanica	34,56	20,28	0,60	4,1
5	Camera 2	Meccanica	29,89	17,53	0,60	3,5
6	Camera 3	Meccanica	36,42	21,37	0,60	4,3
7	Bagno	Meccanica	12,64	50,54	0,08	1,3

Totale **32,1**

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : Alloggio 1

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	598	33,1	186	49,9	517	20,2
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	99	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	37	2,1	10	2,8	24	1,0
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	36	2,0	-	-	-	-
Totali				771	42,6	196	52,7	541	21,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	417	23,1	87	23,3	840	32,9
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	344	19,0	89	24,0	1172	45,9
Totali				762	42,1	176	47,3	2012	78,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	37	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	239	13,2
Totali				276	15,3

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	12	33,1	2	49,9	4	21,0
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	2	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	1	2,1	0	2,8	0	0,8
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	1	2,0	-	-	-	-
Totali				16	42,6	2	52,7	4	21,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	9	23,1	1	23,3	7	39,7
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	7	19,0	1	24,0	7	38,6
Totali				16	42,1	2	47,3	14	78,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	1	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	5	13,2
Totali				6	15,3

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	163	33,1	24	49,9	65	20,1
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	27	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	10	2,1	1	2,8	3	0,9
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	10	2,0	-	-	-	-
Totali				211	42,6	25	52,7	68	21,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	114	23,1	11	23,3	106	33,0
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	94	19,0	11	24,0	148	46,0
Totali				208	42,1	23	47,3	254	78,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	10	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	65	13,2
Totali				75	15,3

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	112	33,1	24	49,9	73	19,0
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	19	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	7	2,1	1	2,8	4	1,0
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	7	2,0	-	-	-	-
Totali				145	42,6	25	52,7	77	20,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	78	23,1	11	23,3	116	30,2
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	65	19,0	12	24,0	191	49,8
Totali				143	42,1	23	47,3	307	80,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	7	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	45	13,2
Totali				52	15,3

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	45	33,1	25	49,9	72	18,6
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	7	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	3	2,1	1	2,8	4	1,0
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	3	2,0	-	-	-	-
Totali				58	42,6	26	52,7	76	19,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	31	23,1	12	23,3	112	28,8
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	26	19,0	12	24,0	200	51,6
Totali				57	42,1	23	47,3	311	80,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	3	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	18	13,2
Totali				21	15,3

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	4	33,1	31	49,9	80	19,6
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	1	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	0	2,1	2	2,8	4	1,1
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	0	2,0	-	-	-	-
Totali				6	42,6	33	52,7	85	20,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	3	23,1	14	23,3	119	28,9
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	3	19,0	15	24,0	207	50,5
Totali				6	42,1	29	47,3	326	79,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	0	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	2	13,2
Totali				2	15,3

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	10	33,1	27	49,9	78	21,0
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	2	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	1	2,1	2	2,8	4	1,0
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	1	2,0	-	-	-	-
Totali				13	42,6	29	52,7	82	22,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	7	23,1	13	23,3	114	30,7
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	6	19,0	13	24,0	175	47,3
Totali				13	42,1	26	47,3	289	77,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	1	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	4	13,2
Totali				5	15,3

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	52	33,1	24	49,9	68	21,6
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	9	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	3	2,1	1	2,8	3	0,9
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	3	2,0	-	-	-	-
Totali				67	42,6	25	52,7	71	22,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	36	23,1	11	23,3	116	36,8
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	30	19,0	12	24,0	128	40,7
Totali				66	42,1	23	47,3	244	77,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	3	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	21	13,2
Totali				24	15,3

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	129	33,1	21	49,9	60	22,4
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	21	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	8	2,1	1	2,8	2	0,7
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	8	2,0	-	-	-	-
Totali				166	42,6	23	52,7	62	23,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	90	23,1	10	23,3	115	42,9
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	74	19,0	10	24,0	91	33,9
Totali				164	42,1	20	47,3	206	76,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	8	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	51	13,2
Totali				59	15,3

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	70	33,1	8	49,9	16	20,8
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	12	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	4	2,1	0	2,8	0	0,6
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	4	2,0	-	-	-	-
Totali				90	42,6	8	52,7	17	21,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	49	23,1	4	23,3	37	46,7
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	40	19,0	4	24,0	25	31,9
Totali				89	42,1	7	47,3	62	78,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lungh. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	4	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	28	13,2
Totali				32	15,3

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Alloggio 1

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Marzo	35	0	0	3	0	4	20
Aprile	456	0	0	38	0	48	261
Maggio	313	0	0	26	0	48	179
Giugno	125	0	0	10	0	50	72
Luglio	13	0	0	1	0	62	7
Agosto	29	0	0	2	0	55	17
Settembre	145	0	0	12	0	48	83
Ottobre	359	0	0	30	0	43	206
Novembre	195	0	0	16	0	16	112
Totali	1669	0	0	139	0	372	957

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Marzo	4	14	22
Aprile	68	254	323
Maggio	77	307	334
Giugno	76	311	323
Luglio	85	326	334
Agosto	82	289	334
Settembre	71	244	323
Ottobre	62	206	334
Novembre	17	62	129
Totali	541	2012	2454

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Alloggio 1

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	119,34	m ²
Superficie utile	103,52	m ²	Volume lordo	372,04	m ³
Volume netto	279,50	m ³	Rapporto S/V	0,32	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,33	W/m ²	Superficie totale	383,95	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Marzo	37	20	57	18	22	35	189,5	0,618	0
Aprile	474	261	736	321	323	576	189,5	0,782	2
Maggio	310	179	489	384	334	641	189,5	0,998	152
Giugno	109	72	181	388	323	634	189,5	1,000	454
Luglio	-9	7	-2	410	334	659	0,0	1,000	661
Agosto	5	17	22	370	334	622	189,5	1,000	601
Settembre	135	83	218	315	323	567	189,5	1,000	349
Ottobre	369	206	575	269	334	540	189,5	0,913	15
Novembre	210	112	322	79	129	191	189,5	0,593	0
Totali	1640	957	2597	2553	2454	4467			2234

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol}	Apporti solari
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile
τ	Costante di tempo
η _{u, c}	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

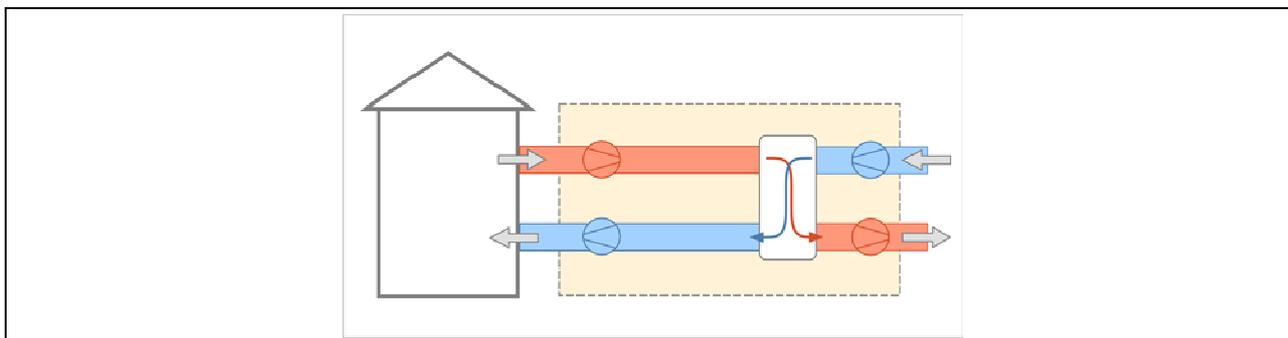
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Alloggio 1

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**



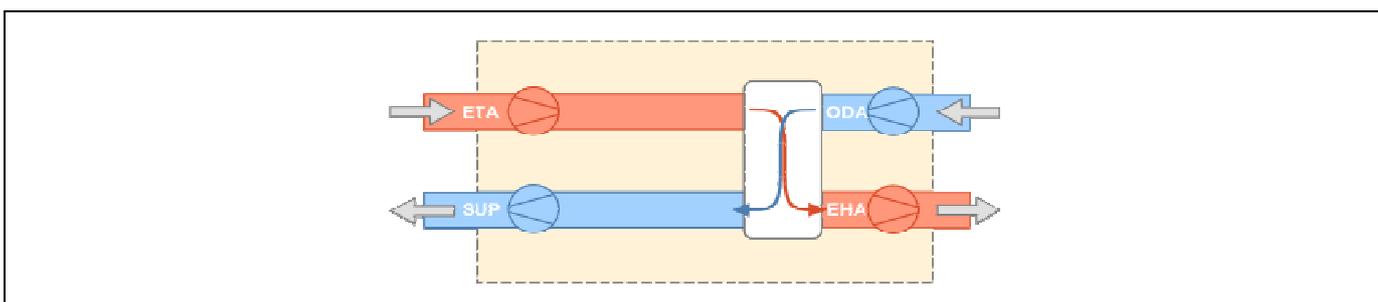
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione	FC _{ve,H}	0,70	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	24,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH _{nom}	0,55	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	q _{ve,sup} [m ³ /h]	q _{ve,ext} [m ³ /h]	q _{ve,0} [m ³ /h]
3	1	Ingresso	Transito	0,00	0,00	13,32
3	2	Cucina	Estrazione	0,00	80,00	198,18
3	3	Sala	Immissione	60,00	0,00	55,00
3	4	Camera 1	Immissione	30,00	0,00	20,28
3	5	Camera 2	Immissione	30,00	0,00	17,53
3	6	Camera 3	Immissione	30,00	0,00	21,37
3	7	Bagno	Estrazione	0,00	30,00	50,54
Totale				150,00	110,00	376,22

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	50	W
Portata del condotto	110,00	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	50	W
Portata del condotto	150,00	m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	150,00	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	99,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	94,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99,3	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	160,5	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	216,0	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento
Fattore correttivo f_{emb}	1,00
Potenza nominale dei corpi scaldanti	23027 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	98,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

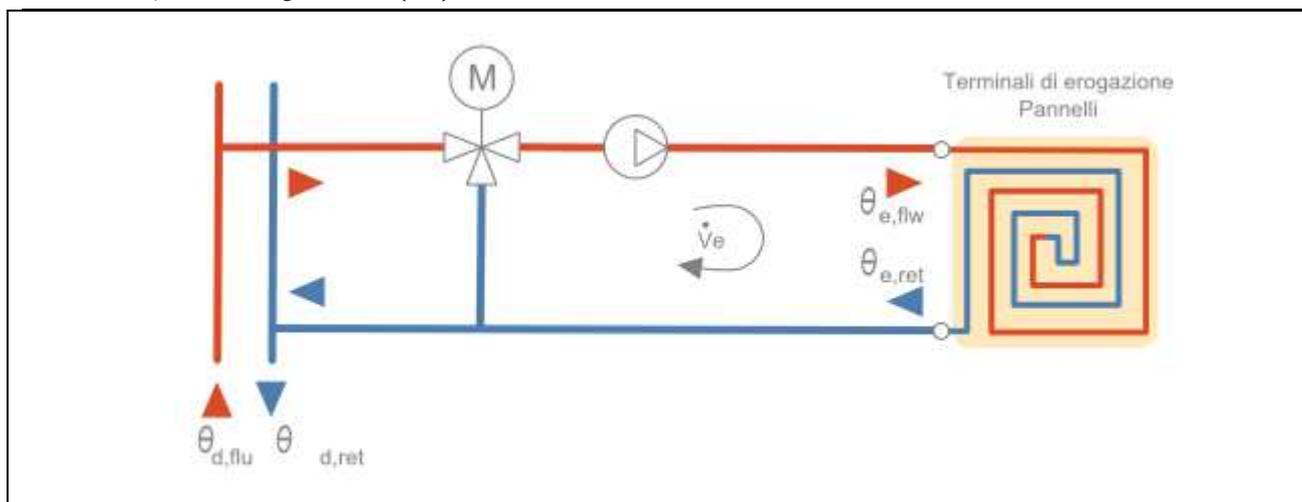
Tipo	Per zona + climatica
Caratteristiche	On off
Rendimento di regolazione	94,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato a distribuzione orizzontale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	3
Fattore di correzione	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	99,0 %
Fabbisogni elettrici	250 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-
ΔT di progetto lato acqua	5,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	4359,67	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Sovratemperatura di mandata	10,0	$^{\circ}\text{C}$
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
novembre	30	28,8	30,3	27,3
dicembre	31	30,1	31,8	28,4
gennaio	31	30,4	32,2	28,7
febbraio	28	29,8	31,4	28,1
marzo	31	28,8	30,3	27,4
aprile	15	28,6	30,0	27,1

Legenda simboli

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

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica	1,800	W/K
Ambiente di installazione	--	
Fattore di recupero delle perdite	0,70	

Temperatura ambiente installazione [$^{\circ}\text{C}$]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,6	13,7	16,4	19,7	23,5	27,9	30,7	30,3	27,4	22,4	17,6	13,9

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
novembre	30	35,2	35,3	35,1
dicembre	31	36,2	36,8	35,6
gennaio	31	36,4	37,2	35,7
febbraio	28	35,9	36,4	35,5
marzo	31	35,2	35,3	35,1
aprile	15	35,0	35,0	35,0

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 accumulo	$\eta_{W,s}$	89,1	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{W,dp}$	99,4	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	161,1	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	216,7	%

Dati per zona

Zona: **Alloggio 1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147

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
16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3

Superficie utile **103,52** 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

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica	3,000	W/K
Temperatura media dell'accumulo	48,0	°C
Ambiente di installazione	Esterno	
Fattore di recupero delle perdite	0,00	

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
7,6	8,7	11,4	14,7	18,5	22,9	25,7	25,3	22,4	17,4	12,6	8,9

Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo	Analitico	
Descrizione rete	Distribuzione primaria acs	
Coefficiente di recupero	0,50	
Temperatura media della tubazione	60,0	°C
Potenza dello scambiatore	7,73	kW
Fabbisogni elettrici	20	W

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	7,73	kW
ΔT di progetto	20,0	°C
Portata di progetto	332,62	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

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

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Pompa di calore
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4
Marca/Serie/Modello	POMPA DI CALORE
Tipo di pompa di calore	Elettrica

Temperatura di disattivazione	$\theta_{H,off}$	20,0	°C (per riscaldamento)
Sorgente fredda	Aria esterna		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	5,0	°C
	massima	40,0	°C
Sorgente calda	Acqua di impianto		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	10,0	°C
	massima	65,0	°C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)		55,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2,57	1,99	1,54
2	3,20	2,35	2,01
7	4,11	3,21	2,69
12	4,91	3,86	3,08

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	8,59	7,96	7,22
2	10,22	9,46	8,71
7	15,78	14,80	14,00
12	18,64	17,29	16,04

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,34	4,00	4,69
2	3,19	4,03	4,33
7	3,84	4,61	5,20
12	3,80	4,48	5,21

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione C_c	0,10	-
Fattore minimo di modulazione F_{min}	0,20	-

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,91	1,00								

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
novembre	30	35,2	35,3	35,1
dicembre	31	36,2	36,8	35,6
gennaio	31	36,4	37,2	35,7
febbraio	28	35,9	36,4	35,5
marzo	31	35,2	35,3	35,1
aprile	15	35,0	35,0	35,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4332	kg _{CO2} /kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **CALDAIA A CONDENSAZIONE**
 Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **26,70** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	2,00	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,10	%
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	$\eta_{gn,Pn}$	108,10	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	107,70	%

ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	10,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	17	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	98	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Ambiente di installazione:

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
15,0											

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]
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	36,2	36,8	35,6
gennaio	31	36,4	37,2	35,7
febbraio	28	35,9	36,4	35,5
marzo	31	35,2	35,3	35,1
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/Nm ³
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 CO ₂		0,1998	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1678	427	201,6	0
febbraio	28	1050	275	195,7	0
marzo	31	277	111	128,5	0
aprile	15	3	23	6,6	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	247	99	127,8	0
dicembre	31	1678	421	204,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,93
febbraio	28	3,82
marzo	31	2,51
aprile	15	0,13
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	30	2,49
dicembre	31	3,98

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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	602	561	95,4	56
febbraio	28	212	198	95,2	20
marzo	31	10	11	86,5	1
aprile	15	0	0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	178	167	94,9	17

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,236	-4,62	0,04	0,05	6,35
febbraio	28	0,000	0,092	-4,81	0,04	0,04	6,45
marzo	31	0,000	0,004	-5,19	0,02	0,03	6,59
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,070	-4,78	0,03	0,04	6,40

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
η _{H,gn}	Rendimento mensile del generatore
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

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{pH} [kWh]
gennaio	31	988	473	1511
febbraio	28	473	296	785
marzo	31	121	114	233
aprile	15	23	23	45
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-
novembre	30	99	102	199
dicembre	31	588	448	1048
TOTALI	166	2292	1456	3822

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 _{pH}	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
238	275	398	468	548	553	614	576	479	401	261	211

Fabbisogno di energia primaria effettivo Q'_{pH} **3165** kWh/anno
 Rendimento globale medio stagionale effettivo $\eta'_{H,g}$ **260,79** %
 Consumo di energia elettrica effettivo **1119** kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Dettagli generatore: **1 - Pompa di calore**

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	440	158	142,6	0
febbraio	28	384	135	145,5	0
marzo	31	383	127	154,4	0
aprile	30	302	93	167,5	0
maggio	31	251	69	185,9	0
giugno	30	211	51	211,8	0
luglio	31	179	39	232,6	0
agosto	31	205	46	229,1	0
settembre	30	263	65	208,5	0
ottobre	31	362	103	180,1	0
novembre	30	474	152	159,4	0
dicembre	31	523	185	145,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,78
febbraio	28	2,84
marzo	31	3,01
aprile	30	3,27
maggio	31	3,63
giugno	30	4,13
luglio	31	4,54
agosto	31	4,47
settembre	30	4,07
ottobre	31	3,51
novembre	30	3,11
dicembre	31	2,83

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
 $Q_{W,gn,out}$ Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
 $Q_{W,gn,in}$ Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
 $\eta_{W,gn}$ Rendimento mensile del generatore
 Combustibile Consumo mensile di combustibile
 COP Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	99	99	94,5	10
febbraio	28	47	47	94,5	5
marzo	31	7	7	94,5	1
aprile	30	0	0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	35	35	94,5	3

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	1,013	0,042	1,54	0,09	0,14	0,00
febbraio	28	1,013	0,022	1,54	0,09	0,14	0,00
marzo	31	1,013	0,003	1,54	0,09	0,14	0,00
aprile	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
giugno	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
luglio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
agosto	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
settembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
ottobre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	1,013	0,014	1,54	0,09	0,14	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
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
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

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	Q_{pw} [kWh]
gennaio	31	258	160	431
febbraio	28	182	137	332
marzo	31	134	128	281
aprile	30	93	93	210

maggio	31	69	70	169
giugno	30	51	52	133
luglio	31	39	40	114
agosto	31	46	46	124
settembre	30	65	65	156
ottobre	31	103	104	226
novembre	30	152	154	315
dicembre	31	220	187	413
TOTALI	365	1412	1236	2903

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_{pw}	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
238	275	398	468	548	553	614	576	479	401	261	211

Fabbisogno di energia primaria effettivo	Q'_{pw}	2104	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale effettivo	$\eta'_{w,g}$	299,12	%
Consumo di energia elettrica effettivo		871	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Edificio : Alloggio 1

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	97,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	93,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	98,0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{C,s}$	99,1	%
Rendimento di generazione	$\eta_{C,gn}$	99,3	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{C,g}$	147,0	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Pannelli isolati annegati a pavimento**
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllori di zona**
Caratteristiche **Regolazione ON-OFF**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione (acqua refrigerata):

Metodo di calcolo **Semplificato**
Numero di piani **3**
Tipo di rete **Rete a distribuzione orizzontale di piano**
Fabbisogni elettrici **200** W

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **1,800** W/K
Temperatura media dell'accumulo **10,0** °C
Ambiente di installazione **Centrale termica**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,6	13,7	16,4	19,7	23,5	27,9	30,7	30,3	27,4	22,4	17,6	13,9

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **POMPA DI CALORE**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**
 Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **18,16** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
 Temperatura bulbo secco aria esterna **0,0** °C

Sorgente unità interna **Acqua**
 Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3,26	3,52	3,30	3,30	3,13	3,10	2,87	2,34	1,52	0,96

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore
 EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
 Assenza di setti insonorizzati
 Lunghezza tubazione di mandata **10,00** m

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5,0** °C
 Fattore di sporcamento **0,04403** m²K/kW
 Percentuale di glicole **20,0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,4332** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{c,nd} [kWh]	Q' _c [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,gn,out} [kWh]	Q _{C,gn,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-
marzo	14	1	1	4	0	4	4
aprile	30	208	208	248	0	248	154
maggio	31	1327	1327	1520	0	1520	521
giugno	30	2990	2990	3406	2241	5647	1751
luglio	31	4174	4174	4749	3190	7939	2387
agosto	31	3770	3770	4292	3910	8202	2400
settembre	30	2258	2258	2577	2046	4622	1476
ottobre	31	447	447	522	0	522	250
novembre	14	3	3	8	0	8	7
dicembre	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	242	15178	15178	17325	11388	28713	8952

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q _{c,nd}	Energia termica utile per raffrescamento
Q' _c	Energia termica per funzionamento non continuo dell'impianto
Q _{cr}	Fabbisogno effettivo di energia termica per raffrescamento
Q _v	Fabbisogno di energia termica dell'edificio per i trattamenti dell'aria
Q _{C,gn,out}	Energia termica in uscita dal sottosistema di generazione per raffrescamento
Q _{C,gn,in}	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	Q _{C,e,aux} [kWh]	Q _{C,d,aux} [kWh]	Q _{C,dp,aux} [kWh]	Q _{C,gn,aux} [kWh]	Q _{C,aux} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	14	0	0	0	0	4
aprile	30	0	3	0	0	157
maggio	31	0	17	0	0	538
giugno	30	0	62	0	0	1813
luglio	31	0	87	0	0	2474
agosto	31	0	90	0	0	2491
settembre	30	0	51	0	0	1527
ottobre	31	0	6	0	0	256
novembre	14	0	0	0	0	7
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	242	0	316	0	0	9268

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q _{C,e,aux}	Fabbisogno elettrico del sottosistema di emissione
Q _{C,d,aux}	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione
Q _{C,dp,aux}	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria
Q _{C,gn,aux}	Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione
Q _{C,aux}	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,qn}$ [%]	$\eta_{C,q}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	14	0,00	93,0	98,0	13,1	-	53,9	6,2
aprile	30	0,02	93,0	98,0	94,9	-	82,2	67,8
maggio	31	0,11	93,0	98,0	98,8	-	149,6	126,6
giugno	30	0,43	93,0	98,0	99,3	-	99,7	148,0
luglio	31	0,59	93,0	98,0	99,4	-	102,0	152,6
agosto	31	0,61	93,0	98,0	99,4	-	91,7	158,1
settembre	30	0,35	93,0	98,0	99,1	-	89,5	144,5
ottobre	31	0,04	93,0	98,0	96,8	-	107,1	89,6
novembre	14	0,00	93,0	98,0	39,5	-	53,9	18,6
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,qn}$	Rendimento mensile di generazione
$\eta_{C,g}$	Rendimento globale medio mensile per raffrescamento

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	Q_{pc} [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	14	4	4	8	0
aprile	30	154	157	307	0
maggio	31	521	538	1049	0
giugno	30	1751	1813	3536	0
luglio	31	2387	2474	4825	0
agosto	31	2400	2491	4857	0
settembre	30	1476	1527	2978	0
ottobre	31	250	256	499	0
novembre	14	7	7	14	0
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	242	8952	9268	18072	0

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
238	275	398	468	548	553	614	576	479	401	261	211

Fabbisogno di energia primaria effettivo Q'_{pC} **13989** kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale effettivo $\eta'_{c,g}$ **189,91** %
Consumo di energia elettrica effettivo **7174** kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Ufficio 1

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Segreteria + corridoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	270	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	27,92	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - Ufficio 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	300	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,10	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	34,72	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - Ufficio 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	330	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-

Fattore di assenza medio F_A	0,10	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	38,30	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 4 - Bagno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	30	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,80	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,68	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	15	W
Ore di accensione (valore annuo)	700	h/anno

illuminazione artificiale esterna:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Ore di accensione durante la notte (valore annuo)	4200	h/anno

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
1	1	Segreteria + corridoio	540	168	708
1	2	Ufficio 1	750	208	958
1	3	Ufficio 2	743	230	973
1	4	Bagno	5	28	33

Legenda simboli

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

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	176	54	1	231	18	249	485
Febbraio	28	158	49	1	207	16	223	435

Marzo	31	173	54	1	227	18	245	478
Aprile	30	166	52	1	219	17	236	460
Maggio	31	171	54	1	226	18	244	475
Giugno	30	166	52	1	219	17	236	460
Luglio	31	171	54	1	226	18	244	475
Agosto	31	171	54	1	226	18	244	476
Settembre	30	167	52	1	220	17	237	463
Ottobre	31	174	54	1	229	18	246	480
Novembre	30	170	52	1	223	17	240	468
Dicembre	31	177	54	1	231	18	249	486
TOTALI		2038	634	11	2683	210	2893	5641

Legenda simboli

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

Zona 2 - Ufficio 2

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Segreteria + corridoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	220	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	20,36	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - Ufficio 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	300	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,10	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	38,27	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - Ufficio 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	330	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,10	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	23,93	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
------------------------------------------------------	-------------	------------------------------------------

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 4 - Bagno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **30** W
 Livello di illuminamento E **Basso**
 Tempo di operatività durante il giorno **2250** h/anno
 Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno
 Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **0,80** -
 Fattore di assenza medio F_A **0,90** -
 Fattore di manutenzione MF **0,80** -
 Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **4,68** m²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)
 Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **15** W
 Ore di accensione (valore annuo) **700** h/anno

illuminazione artificiale esterna:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **50** W
 Ore di accensione durante la notte (valore annuo) **4200** h/anno

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]
2	1	Segreteria + corridoio	396	122	519
2	2	Ufficio 1	750	230	980
2	3	Ufficio 2	743	144	887
2	4	Bagno	5	28	33

Legenda simboli

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

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,u} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]	Q _{ill,est} [kWh _{el}]	Q _{ill} [kWh _{el}]	Q _{p,ill} [kWh]
Gennaio	31	166	44	1	211	18	229	446
Febbraio	28	147	40	1	188	16	204	398
Marzo	31	160	44	1	205	18	223	435
Aprile	30	153	43	1	197	17	214	418
Maggio	31	158	44	1	203	18	221	431
Giugno	30	153	43	1	197	17	214	417
Luglio	31	158	44	1	203	18	221	431
Agosto	31	158	44	1	204	18	221	432

Settembre	30	155	43	1	199	17	216	422
Ottobre	31	162	44	1	207	18	225	439
Novembre	30	159	43	1	203	17	220	430
Dicembre	31	166	44	1	212	18	229	447
TOTALI		1895	523	11	2429	210	2639	5146

Legenda simboli

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

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Ufficio 1	2038	634	11	2683	210	2893	5641
2 - Ufficio 2	1895	523	11	2429	210	2639	5146
TOTALI	3933	1157	21	5112	420	5532	10786

Legenda simboli

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

PANNELLI SOLARI TERMICI

calcolo secondo UNI/TS 11300-4

Numero totale di collettori solari	3	
Superficie totale di apertura dei collettori	5,19	m ²
Consumo annuale di energia elettrica	152	kWh
Percentuale di copertura per acqua sanitaria	45,7	%

Servizio acqua calda sanitaria

Mese	Q _{W,solare} [kWh]	Q _{PW} con solare [kWh]	Q _{PW} senza solare [kWh]	% _{cop,W} [%]
Gennaio	131	431	519	19,7
Febbraio	172	332	443	28,7
Marzo	271	281	438	41,2
Aprile	330	210	382	52,3
Maggio	393	169	351	61,1
Giugno	403	133	294	65,7
Luglio	449	114	274	71,6
Agosto	424	124	278	67,5
Settembre	352	156	299	57,4
Ottobre	285	226	363	44,2
Novembre	164	315	404	25,8
Dicembre	110	413	480	16,6
TOTALI	3485	2903	4524	45,7

Legenda simboli

Q _{W,solare}	Producibilità solare pannelli per acqua calda sanitaria
Q _{PW} con solare	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, con il contributo termico solare
Q _{PW} senza solare	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, senza il contributo termico solare
% _{cop,W}	Percentuale di copertura del fabbisogno di energia primaria per acqua calda sanitaria

Descrizione sottocampo: **pannelli solari**

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	15,0	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	29,0	°
Coefficiente di riflettanza (albedo)		0,00	

Ombreggiamento (**nessuno**)

Dati collettore solare

Collettore solare utilizzato	ARISTON THERMO GROUP S.p.a CHAFFOTEAU/ZELIOS CF 2.0/ZELIOS CF 2.0		
Numero di collettori solari	3		
Superficie di apertura del singolo collettore	1,73	m ²	
Superficie lorda del singolo collettore	2,01	m ²	

Rendimento del collettore a perdite nulle	η_0	0,74	
Coefficiente di perdita lineare	a_1	4,000	W/m ² K
Coefficiente di perdita quadratico	a_2	0,012	W/m ² K ²
Coefficiente di modifica angolo di incidenza	IAM	0,94	

Producibilità solare del sottocampo

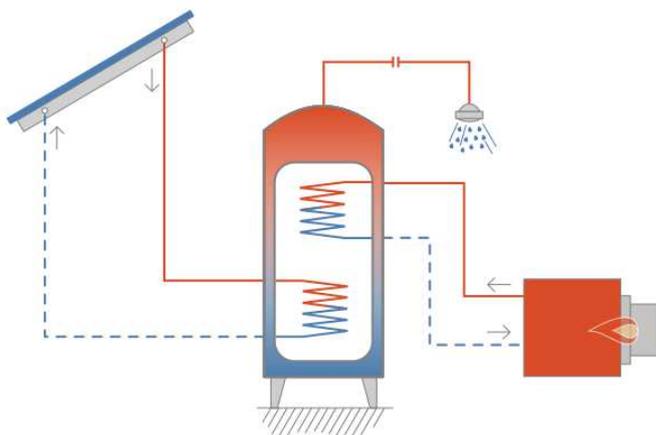
Mese	Ir [kWh/m ²]	Q _{W,solare} [kWh]
Gennaio	84,7	131
Febbraio	97,8	172
Marzo	141,5	271
Aprile	166,3	330
Maggio	195,0	393
Giugno	196,5	403
Luglio	218,4	449
Agosto	204,9	424
Settembre	170,3	352
Ottobre	142,5	285
Novembre	92,8	164
Dicembre	75,0	110
TOTALI	1785,7	3485

Legenda simboli

I_r Irradiazione solare captata dai collettori solari
 $Q_{W,solare}$ Producibilità solare pannelli per acqua sanitaria

Configurazione impianto

Accumulo acqua calda sanitaria **ad integrazione termica**
 Accumulo riscaldamento -



Dati accumulo solare - Acqua calda sanitaria

Volume nominale **1000,0** litri
 Frazione riscaldata dal generatore ausiliario **0,40**

Dati distribuzione

Coefficiente di perdita delle tubazioni **7,60** W/K
 Efficienza del circuito η_{loop} **0,80**

Fabbisogni elettrici

Potenza assorbita dagli ausiliari

76 W

Ore di funzionamento annue

2000 h

Dettagli impianto solare termico

Mese	I_r [kWh]	Q_{solare} [kWh]	η_{solare} [kWh]	$Q_{w,aux,solare}$ [kWh]
Gennaio	439,3	131	30	7
Febbraio	507,8	172	34	8
Marzo	734,3	271	37	12
Aprile	862,9	330	38	14
Maggio	1012,1	393	39	17
Giugno	1020,0	403	39	17
Luglio	1133,7	449	40	19
Agosto	1063,3	424	40	17
Settembre	883,6	352	40	14
Ottobre	739,4	285	39	12
Novembre	481,8	164	34	8
Dicembre	389,2	110	28	6
TOTALI	9267,6	3485	38	152

Legenda simboli

I_r	Irradiazione solare captata dall'impianto solare
Q_{solare}	Producibilità solare dei pannelli
η_{solare}	Rendimento dell'impianto solare
$Q_{w,aux,solare}$	Consumo energia elettrica per acqua sanitaria

Dettagli dimensionamento impianto solare (servizio acqua sanitaria)

Mese	Producibilità totale [kWh]	Carico acqua sanitaria [kWh]	Eccedenza [kWh]	% di copertura del carico [%]
Gennaio	131	667	0	19,7
Febbraio	172	601	0	28,7
Marzo	271	659	0	41,2
Aprile	330	630	0	52,3
Maggio	393	643	0	61,1
Giugno	403	613	0	65,7
Luglio	449	627	0	71,6
Agosto	424	628	0	67,5
Settembre	352	614	0	57,4
Ottobre	285	645	0	44,2
Novembre	164	635	0	25,8
Dicembre	110	664	0	16,6
TOTALI	3485	7626	0	45,7

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **5022** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **19488** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **25,8** %

Energia elettrica da rete **14466** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **0** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	238
Febbraio	275
Marzo	398
Aprile	468
Maggio	548
Giugno	553
Luglio	614
Agosto	576
Settembre	479
Ottobre	401
Novembre	261
Dicembre	211
TOTALI	5022

Descrizione sottocampo: **pannelli fotovoltaici**

Modulo utilizzato **Collettore fotovoltaico**

Numero di moduli **15**
Potenza di picco totale **3750** W_p
Superficie utile totale **21,90** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **250** W_p
Superficie utile A_{pv} **1,46** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,75** -
Efficienza nominale **0,17** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **15,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **29,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,00**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	84,7	238
febbraio	97,8	275
marzo	141,5	398
aprile	166,3	468
maggio	195,0	548
giugno	196,5	553
luglio	218,4	614
agosto	204,9	576
settembre	170,3	479
ottobre	142,5	401
novembre	92,8	261
dicembre	75,0	211
TOTALI	1785,7	5022

Legenda simboli

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