



COMUNE DI ROMANA (Provincia di Sassari)

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO - 1° LOTTO

“RIQUALIFICAZIONE ED INCREMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA DEL CENTRO POLIFUNZIONALE CULTURALE” 1° LOTTO ESECUTIVO-
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI- DIPARTIMENTO
PER LE INFRASTRUTTURE, I SERVIZI INFORMATIVI E STATISTICI -
DIREZIONE GENERALE EDILIZIA STATALE E INTERVENTI SPECIALI,
PROGRAMMA “NUOVI PROGETTI DI INTERVENTI” – D.L. SBLOCCA ITALIA
133/14, APPROVATO CON D. M. N. 284/15

IL SINDACO

DOTT.SSA LUCIA CATTE

IL R.U.P.

ING.GUGLIELMO CAMPANILE

ELABORATO:

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE EDIFICIO
E PRODUZIONE CALORE - LUDOTECA E PISCINA
- DIMENSIONAMENTO TERMOIDRAULICO
Dati tecnici e calcoli



IL PROGETTISTA:

ING.GUGLIELMO CAMPANILE

DATA

NOVEMBRE 2016

TAVOLA

PL2_RLT A

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

EDIFICIO	<i>Ludoteca</i>
INDIRIZZO	<i>Via Roma , 4, Romana (SS)</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Romana</i>
INDIRIZZO	<i>Via Roma , 50 , Romana (SS)</i>
COMUNE	<i>Romana</i>

Rif. ***Ludoteca ante.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 6.3.1

Ing. Guglielmo Campanile
Ufficio Tecnico Comunale - Assessorato LL.PP. - Romana

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Romana	
Provincia	Sassari	
Altitudine s.l.m.		267 m
Latitudine nord	40° 29'	Longitudine est 8° 35'
Gradi giorno		1423
Zona climatica		D

Località di riferimento

per la temperatura	Sassari
per l'irradiazione	I località: Sassari
	II località: Oristano
per il vento	Sassari

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	E
Direzione prevalente	Ovest
Distanza dal mare	< 20 km
Velocità media del vento	3,1 m/s
Velocità massima del vento	6,2 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	2,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 01 novembre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	30,5 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,3 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	8 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	8,5	8,9	11,1	13,8	16,6	21,2	23,8	24,3	21,9	17,3	13,3	9,7

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	2,2	3,0	4,1	5,7	8,3	10,0	9,6	6,8	4,5	3,3	2,4	1,9
Nord-Est	MJ/m²	2,5	3,9	6,2	9,2	12,3	14,1	14,5	11,6	8,0	4,9	2,8	2,2
Est	MJ/m²	5,3	7,3	10,1	12,7	15,4	16,7	18,0	16,0	13,1	9,4	5,9	4,6
Sud-Est	MJ/m²	8,9	10,5	12,3	13,1	13,7	13,8	15,2	15,4	15,1	13,2	9,5	7,8
Sud	MJ/m²	11,2	12,4	12,7	11,3	10,4	9,7	10,5	12,2	14,5	15,1	11,8	9,8
Sud-Ovest	MJ/m²	8,9	10,5	12,3	13,1	13,7	13,8	15,2	15,4	15,1	13,2	9,5	7,8
Ovest	MJ/m²	5,3	7,3	10,1	12,7	15,4	16,7	18,0	16,0	13,1	9,4	5,9	4,6
Nord-Ovest	MJ/m²	2,5	3,9	6,2	9,2	12,3	14,1	14,5	11,6	8,0	4,9	2,8	2,2
Orizzontale	MJ/m²	6,9	9,8	14,2	18,9	23,9	26,3	28,0	24,0	18,5	12,6	7,6	5,9

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **324** W/m²

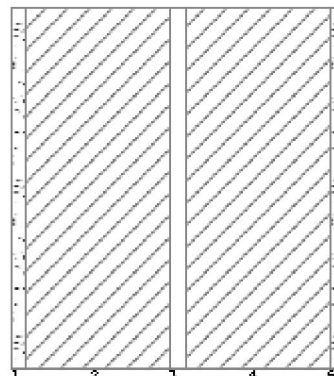
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *muro in tufo*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **1,568** W/m²K



Spessore **460** mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **2,0** °C
Permeanza **0,050** 10⁻¹²kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci) **984** kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci) **920** kg/m²
Trasmittanza periodica **0,069** W/m²K
Fattore attenuazione **0,044** -
Sfasamento onda termica **-15,8** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Tufo	200,00	1,700	0,118	2300	1,30	10000
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	20,00	0,114	0,175	-	-	-
4	Tufo	200,00	1,700	0,118	2300	1,30	10000
5	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,047	-	-	-

Legenda simboli

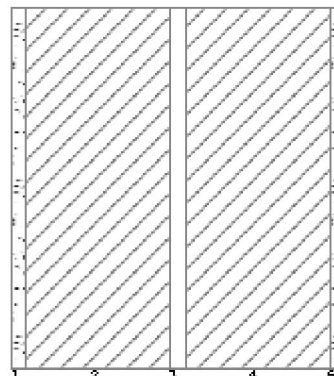
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *muro in tufo*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **1,587** W/m²K



Spessore **460** mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **2,0** °C
Permeanza **0,050** 10⁻¹²kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci) **984** kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci) **920** kg/m²
Trasmittanza periodica **0,069** W/m²K
Fattore attenuazione **0,044** -
Sfasamento onda termica **-15,8** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Tufo	200,00	1,700	0,118	2300	1,30	10000
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	20,00	0,114	0,175	-	-	-
4	Tufo	200,00	1,700	0,118	2300	1,30	10000
5	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *muro in tufo*

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,712*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,667*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

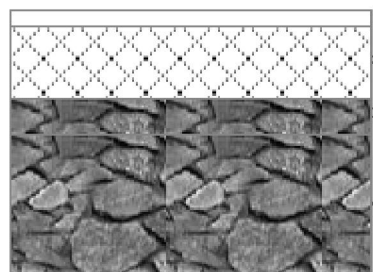
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **1,356** W/m²K



Trasmittanza controterra **0,551** W/m²K

Spessore **370** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **2,0** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **591** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **591** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,264** W/m²K

Fattore attenuazione **0,480** -

Sfasamento onda termica **-11,5** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,300	0,015	2300	0,84	999999 9
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,700	0,143	1600	0,88	20
3	Sabbia secca (um. < 1%)	50,00	0,600	0,083	1700	0,84	15
4	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	200,00	0,700	0,286	1500	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento controterra

Codice: P2

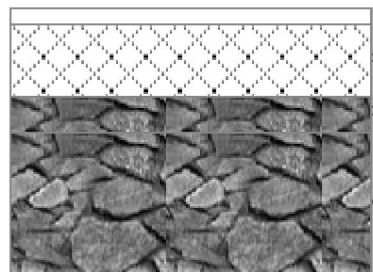
Area del pavimento	219,00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento	114,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne	550	mm
Conduttività termica del terreno	2,00	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **1,356** W/m²K



Trasmittanza controterra **0,551** W/m²K

Spessore **370** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **2,0** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **591** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **591** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,264** W/m²K

Fattore attenuazione **0,480** -

Sfasamento onda termica **-11,5** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,300	0,015	2300	0,84	999999 9
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,700	0,143	1600	0,88	20
3	Sabbia secca (um. < 1%)	50,00	0,600	0,083	1700	0,84	15
4	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	200,00	0,700	0,286	1500	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento controterra

Codice: P2

Area del pavimento	219,00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento	114,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne	550	mm
Conduttività termica del terreno	2,00	W/mK

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra*

Codice: *P2*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] 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

Temperatura esterna fissa, pari a	<i>15,9</i>	°C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<i>100,0</i>	%
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<i>20,0</i>	°C
Umidità relativa interna costante, pari a	<i>65</i>	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	<i>Positiva</i>
Mese critico	<i>novembre</i>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <i>0,199</i>
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} <i>0,694</i>
Umidità relativa superficiale accettabile	<i>80</i> %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della struttura: *Soletta con tetto in legname*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **1,991** W/m²K



Spessore **230** mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **2,0** °C
Permeanza **66,22** 5 10⁻¹²kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci) **263** kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci) **231** kg/m²
Trasmittanza periodica **1,385** W/m²K
Fattore attenuazione **0,696** -
Sfasamento onda termica **-5,1** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,047	-	-	-
1	Tegole in terracotta	30,00	1,000	0,030	2000	0,80	40
2	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
3	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	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	-

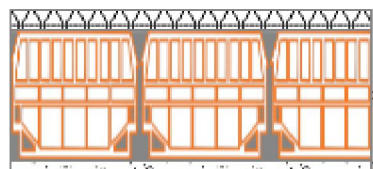
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soletta con tetto in legname*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **2,020** W/m²K



Spessore **230** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **2,0** °C

Permeanza **66,22**
5 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **263** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **231** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,385** W/m²K

Fattore attenuazione **0,696** -

Sfasamento onda termica **-5,1** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Tegole in terracotta	30,00	1,000	0,030	2000	0,80	40
2	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
3	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soletta con tetto in legname*

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,712*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,612*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *6* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *100* g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Positiva*

Mese con massima condensa accumulata *gennaio*

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: **125x175**

Codice: **W1**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,918	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	5,638	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	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f_{shut}		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		125,0	cm
Altezza		175,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,188	m ²
Area vetro	A_g	1,674	m ²
Area telaio	A_f	0,513	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	8,520	m

Perimetro telaio L_f **6,000** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	0,0	1,00	0,000	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,047	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,918** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **125x175**

Codice: **W1**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	6,145	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	5,882	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	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		125,0	cm
Altezza		175,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,188	m ²
Area vetro	A_g	1,674	m ²
Area telaio	A_f	0,513	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	8,520	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	0,0	1,00	0,000	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **6,145** W/m²K

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

Descrizione della finestra: 130x270

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,968	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,778	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	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

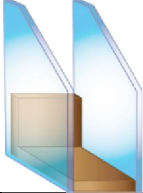
Larghezza		130,0	cm
Altezza		270,0	cm
Altezza sopra luce		40,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	4,030	m ²
Area vetro	A_g	2,983	m ²
Area telaio	A_f	1,047	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	17,040	m

Perimetro telaio L_f **8,800** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,377	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,047	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,968** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 130x270

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,159	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,802	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	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

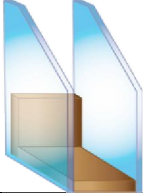
Larghezza		130,0	cm
Altezza		270,0	cm
Altezza sopra luce		40,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	4,030	m ²
Area vetro	A_g	2,983	m ²
Area telaio	A_f	1,047	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	17,040	m

Perimetro telaio L_f **8,800** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,377	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,159** W/m²K

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

Descrizione della finestra: 130x170

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,968	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,778	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	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

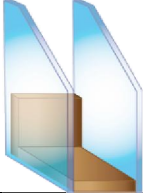
Larghezza		130,0	cm
Altezza		270,0	cm
Altezza sopra luce		40,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	4,030	m ²
Area vetro	A_g	2,983	m ²
Area telaio	A_f	1,047	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	17,040	m

Perimetro telaio L_f **8,800** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,377	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,047	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,968** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **130x170**

Codice: **W3**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,159	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,802	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	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

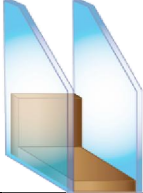
Larghezza		130,0	cm
Altezza		270,0	cm
Altezza sopra luce		40,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	4,030	m ²
Area vetro	A_g	2,983	m ²
Area telaio	A_f	1,047	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	17,040	m

Perimetro telaio L_f **8,800** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,377	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,159** W/m²K

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

Descrizione della finestra: **42x170**

Codice: **W4**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,047	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,778	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	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-

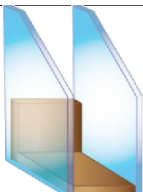
Dimensioni del serramento

Larghezza		42,0	cm
Altezza		270,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,134	m ²
Area vetro	A_g	0,717	m ²
Area telaio	A_f	0,417	m ²
Fattore di forma	F_f	0,63	-
Perimetro vetro	L_g	5,680	m
Perimetro telaio	L_f	6,240	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,377	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,047	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,047** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **42x170**

Codice: **W4**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,249	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,802	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	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-

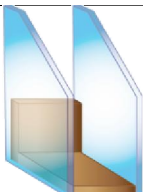
Dimensioni del serramento

Larghezza		42,0	cm
Altezza		270,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,134	m ²
Area vetro	A_g	0,717	m ²
Area telaio	A_f	0,417	m ²
Fattore di forma	F_f	0,63	-
Perimetro vetro	L_g	5,680	m
Perimetro telaio	L_f	6,240	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,377	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,249** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *portone*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>2,474</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>5,638</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	<i>0,837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1,00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>1,00</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,850</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0,00</i>	m ² K/W
f shut		<i>0,5</i>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>120,0</i>	cm
Altezza		<i>215,0</i>	cm
Altezza sopra luce		<i>25,0</i>	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>2,34</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,00</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>2,880</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>0,117</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>2,763</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,04</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>6,360</i>	m

Perimetro telaio L_f **7,200** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	0,0	1,00	0,000	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,047	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,474** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *portone*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>2,483</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>5,882</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	<i>0,837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1,00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>1,00</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,850</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0,00</i>	m ² K/W
f shut		<i>0,5</i>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>120,0</i>	cm
Altezza		<i>215,0</i>	cm
Altezza sopra luce		<i>25,0</i>	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>2,34</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,00</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>2,880</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>0,117</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>2,763</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,04</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>6,360</i>	m

Perimetro telaio L_f **7,200** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	0,0	1,00	0,000	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,483** W/m²K

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Romana	
Provincia	Sassari	
Altitudine s.l.m.	267	m
Gradi giorno	1423	
Zona climatica	D	
Temperatura esterna di progetto	2,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

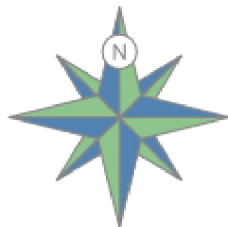
Superficie in pianta netta	161,44	m ²
Superficie esterna lorda	660,06	m ²
Volume netto	532,75	m ³
Volume lordo	774,30	m ³
Rapporto S/V	0,85	m ⁻¹

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 - Nuova zona 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	muro in tufo	1,587	2,0	226,37	7168	37,4
P2	G	Pavimento controterra	0,551	2,0	198,55	1968	10,3
S1	T	Soletta con tetto in legname	2,020	2,0	198,55	7220	37,7

Totale: **16356** **85,3**

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	125x175	6,145	2,0	15,33	1841	9,6
W2	T	130x270	2,159	2,0	12,09	556	2,9
W3	T	130x170	2,159	2,0	4,03	180	0,9
W4	T	42x170	2,249	2,0	2,26	98	0,5
W6	T	portone	2,483	2,0	2,88	142	0,7

Totale: **2817** **14,7**

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 - Nuova zona 1

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1 **Locale: 1** **Descrizione: ludoteca**

Superficie in pianta netta **71,09** m² Volume netto **234,60** m³
Altezza netta **3,30** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M1	T	muro in tufo	1,587	2,0	E	1,15	11,78	387
W1	T	125x175	6,145	2,0	N	1,20	2,19	291
W1	T	125x175	6,145	2,0	N	1,20	2,19	291
M1	T	muro in tufo	1,587	2,0	N	1,20	45,23	1550
W1	T	125x175	6,145	2,0	O	1,10	2,19	266
M1	T	muro in tufo	1,587	2,0	O	1,10	23,73	745
S1	T	Soletta con tetto in legname	2,020	2,0	OR	1,00	82,99	3018
P2	G	Pavimento controterra	0,551	2,0	OR	1,00	82,99	823

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **7371**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **700**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl} = **8071**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic}$ = **8071**

Zona: 1 **Locale: 2** **Descrizione: bagno disabili**

Superficie in pianta netta **9,15** m² Volume netto **30,19** m³
Altezza netta **3,30** m Ricambio d'aria **4,00** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W2	T	130x270	2,159	2,0	N	1,20	4,03	188
M1	T	muro in tufo	1,587	2,0	N	1,20	7,55	259
S1	T	Soletta con tetto in legname	2,020	2,0	OR	1,00	11,50	418
P2	G	Pavimento controterra	0,551	2,0	OR	1,00	11,50	114

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **979**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **725**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl} = **1704**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 1704$

Zona: 1 **Locale: 3** **Descrizione: ripostiglio**

Superficie in pianta netta **4,62** m² Volume netto **15,25** m³
Altezza netta **3,30** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M1	T	muro in tufo	1,587	2,0	O	1,10	8,81	277
W1	T	125x175	6,145	2,0	S	1,00	2,19	242
M1	T	muro in tufo	1,587	2,0	S	1,00	11,69	334
M1	T	muro in tufo	1,587	2,0	E	1,15	7,02	231
S1	T	Soletta con tetto in legname	2,020	2,0	OR	1,00	8,05	293
P2	G	Pavimento controterra	0,551	2,0	OR	1,00	8,05	80

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 1456$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 46$

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 1501$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 1501$

Zona: 1 **Locale: 4** **Descrizione: bagno ludoteca**

Superficie in pianta netta **7,16** m² Volume netto **23,63** m³
Altezza netta **3,30** m Ricambio d'aria **4,00** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M1	T	muro in tufo	1,587	2,0	S	1,00	10,92	312
W1	T	125x175	6,145	2,0	O	1,10	2,19	266
M1	T	muro in tufo	1,587	2,0	O	1,10	11,07	348
S1	T	Soletta con tetto in legname	2,020	2,0	OR	1,00	10,18	370
P2	G	Pavimento controterra	0,551	2,0	OR	1,00	10,18	101

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 1397$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 567$

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 1964$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 1964$

Zona: 1 **Locale: 5** **Descrizione: corridoio**

Superficie in pianta netta **38,21** m² Volume netto **126,09** m³
Altezza netta **3,30** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W1	T	125x175	6,145	2,0	S	1,00	2,19	242

W1	T	125x175	6,145	2,0	S	1,00	2,19	242
M1	T	muro in tufo	1,587	2,0	S	1,00	24,46	699
W6	T	portone	2,483	2,0	O	1,10	2,88	142
M1	T	muro in tufo	1,587	2,0	O	1,10	7,68	241
S1	T	Soletta con tetto in legname	2,020	2,0	OR	1,00	45,85	1667
P2	G	Pavimento controterra	0,551	2,0	OR	1,00	45,85	454

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 3688$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 376$

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 4064$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 4064$

Zona: 1 **Locale: 6** **Descrizione: bagno uomo**

Superficie in pianta netta **17,35** m² Volume netto **57,26** m³
 Altezza netta **3,30** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W2	T	130x270	2,159	2,0	N	1,20	4,03	188
M1	T	muro in tufo	1,587	2,0	N	1,20	7,71	264
W3	T	130x170	2,159	2,0	E	1,15	4,03	180
W4	T	42x170	2,249	2,0	E	1,15	1,13	53
M1	T	muro in tufo	1,587	2,0	E	1,15	20,43	671
S1	T	Soletta con tetto in legname	2,020	2,0	OR	1,00	22,01	800
P2	G	Pavimento controterra	0,551	2,0	OR	1,00	22,01	218

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 2374$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 171$

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 2545$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 2545$

Zona: 1 **Locale: 7** **Descrizione: bagno donna**

Superficie in pianta netta **13,86** m² Volume netto **45,74** m³
 Altezza netta **3,30** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W4	T	42x170	2,249	2,0	S	1,00	1,13	46
M1	T	muro in tufo	1,587	2,0	S	1,00	18,15	518
W2	T	130x270	2,159	2,0	E	1,15	4,03	180
M1	T	muro in tufo	1,587	2,0	E	1,15	10,14	333
S1	T	Soletta con tetto in legname	2,020	2,0	OR	1,00	17,97	653
P2	G	Pavimento controterra	0,551	2,0	OR	1,00	17,97	178

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 1909$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 137$

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2045
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2045

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 1 - Nuova zona 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	<i>ludoteca</i>	20,0	0,50	7371	700	0	8071	8071
2	<i>bagno disabili</i>	20,0	4,00	979	725	0	1704	1704
3	<i>ripostiglio</i>	20,0	0,50	1456	46	0	1501	1501
4	<i>bagno ludoteca</i>	20,0	4,00	1397	567	0	1964	1964
5	<i>corridoio</i>	20,0	0,50	3688	376	0	4064	4064
6	<i>bagno uomo</i>	20,0	0,50	2374	171	0	2545	2545
7	<i>bagno donna</i>	20,0	0,50	1909	137	0	2045	2045
Totale:				19173	2721	0	21894	21894
Totale Edificio:				19173	2721	0	21894	21894

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
<i>1</i>	<i>Nuova zona 1</i>	<i>774,30</i>	<i>532,75</i>	<i>161,44</i>	<i>198,54</i>	<i>660,06</i>	<i>0,85</i>

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
<i>1</i>	<i>Nuova zona 1</i>	<i>19173</i>	<i>2721</i>	<i>0</i>	<i>21894</i>	<i>21894</i>
Totale:		<i>19173</i>	<i>2721</i>	<i>0</i>	<i>21894</i>	<i>21894</i>

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località	Romana
Provincia	Sassari
Altitudine s.l.m.	267 m
Gradi giorno	1423
Zona climatica	D
Temperatura esterna di progetto	2,0 °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	2,2	3,0	4,1	5,7	8,3	10,0	9,6	6,8	4,5	3,3	2,4	1,9
Nord-Est	MJ/m ²	2,5	3,9	6,2	9,2	12,3	14,1	14,5	11,6	8,0	4,9	2,8	2,2
Est	MJ/m ²	5,3	7,3	10,1	12,7	15,4	16,7	18,0	16,0	13,1	9,4	5,9	4,6
Sud-Est	MJ/m ²	8,9	10,5	12,3	13,1	13,7	13,8	15,2	15,4	15,1	13,2	9,5	7,8
Sud	MJ/m ²	11,2	12,4	12,7	11,3	10,4	9,7	10,5	12,2	14,5	15,1	11,8	9,8
Sud-Ovest	MJ/m ²	8,9	10,5	12,3	13,1	13,7	13,8	15,2	15,4	15,1	13,2	9,5	7,8
Ovest	MJ/m ²	5,3	7,3	10,1	12,7	15,4	16,7	18,0	16,0	13,1	9,4	5,9	4,6
Nord-Ovest	MJ/m ²	2,5	3,9	6,2	9,2	12,3	14,1	14,5	11,6	8,0	4,9	2,8	2,2
Orizzontale	MJ/m ²	6,9	9,8	14,2	18,9	23,9	26,3	28,0	24,0	18,5	12,6	7,6	5,9

Zona 1 : Nuova zona 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	8,5	8,9	11,1	13,2	-	-	-	-	-	-	13,3	9,7
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	-	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti												
Stagione di calcolo	Convenzionale	dal	01 novembre	al	15 aprile								
Durata della stagione	166	giorni											

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	161,44	m ²
Superficie esterna lorda	660,06	m ²
Volume netto	532,75	m ³
Volume lordo	774,30	m ³
Rapporto S/V	0,85	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Nuova zona 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	muro in tufo	1,568	226,37	355,0
S1	Soletta con tetto in legname	1,991	198,55	395,2
W1	125x175	4,918	15,33	75,4
W2	130x270	1,968	12,09	23,8
W3	130x170	1,968	4,03	7,9
W4	42x170	2,047	2,26	4,6
W6	portone	2,474	2,88	7,1

Totale **869,1**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P2	Pavimento controterra	0,551	198,55	109,3

Totale **109,3**

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	ludoteca	Naturale	234,60	70,02	0,60	23,3
2	bagno disabili	Naturale	30,19	9,66	0,08	3,2
3	ripostiglio	Naturale	15,25	4,55	0,60	1,5
4	bagno ludoteca	Naturale	23,63	7,56	0,08	2,5
5	corridoio	Naturale	126,09	37,64	0,60	12,5
6	bagno uomo	Naturale	57,26	17,09	0,60	5,7
7	bagno donna	Naturale	45,74	13,65	0,60	4,6

Totale **53,4**

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 : Nuova zona 1

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	muro in tufo	1,568	226,37	13339	36,3	1468	28,3	3403	23,4
P2	Pavimento controterra	0,551	198,55	4108	11,2	-	-	-	-
S1	Soletta con tetto in legname	1,991	198,55	14851	40,4	3270	62,9	5063	34,9
Totali				32299	87,9	4738	91,2	8466	58,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	125x175	4,918	15,33	2833	7,7	290	5,6	3421	23,6
W2	130x270	1,968	12,09	894	2,4	92	1,8	1373	9,5
W3	130x170	1,968	4,03	298	0,8	31	0,6	745	5,1
W4	42x170	2,047	2,26	174	0,5	18	0,3	483	3,3
W6	portone	2,474	2,88	268	0,7	27	0,5	30	0,2
Totali				4467	12,1	457	8,8	6053	41,7

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	muro in tufo	1,568	226,37	1713	36,3	249	28,3	560	24,8
P2	Pavimento controterra	0,551	198,55	527	11,2	-	-	-	-
S1	Soletta con tetto in legname	1,991	198,55	1907	40,4	555	62,9	711	31,4
Totali				4147	87,9	804	91,2	1272	56,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	125x175	4,918	15,33	364	7,7	49	5,6	593	26,2
W2	130x270	1,968	12,09	115	2,4	16	1,8	201	8,9
W3	130x170	1,968	4,03	38	0,8	5	0,6	109	4,8
W4	42x170	2,047	2,26	22	0,5	3	0,3	84	3,7
W6	portone	2,474	2,88	34	0,7	5	0,5	4	0,2
Totali				573	12,1	78	8,8	992	43,8

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	muro in tufo	1,568	226,37	2720	36,3	249	28,3	467	25,1
P2	Pavimento controterra	0,551	198,55	838	11,2	-	-	-	-
S1	Soletta con tetto in legname	1,991	198,55	3029	40,4	554	62,9	571	30,7
Totali				6587	87,9	802	91,2	1038	55,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	125x175	4,918	15,33	578	7,7	49	5,6	501	26,9
W2	130x270	1,968	12,09	182	2,4	15	1,8	161	8,7
W3	130x170	1,968	4,03	61	0,8	5	0,6	87	4,7
W4	42x170	2,047	2,26	35	0,5	3	0,3	71	3,8
W6	portone	2,474	2,88	55	0,7	5	0,5	4	0,2
Totali				911	12,1	77	8,8	824	44,3

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	muro in tufo	1,568	226,37	3037	36,3	250	28,3	536	25,0
P2	Pavimento controterra	0,551	198,55	935	11,2	-	-	-	-
S1	Soletta con tetto in legname	1,991	198,55	3382	40,4	556	62,9	667	31,1
Totali				7355	87,9	806	91,2	1203	56,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	125x175	4,918	15,33	645	7,7	49	5,6	573	26,7
W2	130x270	1,968	12,09	204	2,4	16	1,8	186	8,7
W3	130x170	1,968	4,03	68	0,8	5	0,6	100	4,6
W4	42x170	2,047	2,26	40	0,5	3	0,3	81	3,8
W6	portone	2,474	2,88	61	0,7	5	0,5	4	0,2
Totali				1017	12,1	78	8,8	944	44,0

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	muro in tufo	1,568	226,37	2648	36,3	249	28,3	598	23,7
P2	Pavimento controterra	0,551	198,55	816	11,2	-	-	-	-
S1	Soletta con tetto in legname	1,991	198,55	2948	40,4	553	62,9	856	34,0
Totali				6412	87,9	802	91,2	1454	57,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	125x175	4,918	15,33	562	7,7	49	5,6	610	24,2
W2	130x270	1,968	12,09	178	2,4	15	1,8	235	9,3
W3	130x170	1,968	4,03	59	0,8	5	0,6	128	5,1
W4	42x170	2,047	2,26	35	0,5	3	0,3	86	3,4
W6	portone	2,474	2,88	53	0,7	5	0,5	5	0,2
Totali				887	12,1	77	8,8	1064	42,3

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	muro in tufo	1,568	226,37	2351	36,3	322	28,3	803	22,2
P2	Pavimento controterra	0,551	198,55	724	11,2	-	-	-	-
S1	Soletta con tetto in legname	1,991	198,55	2617	40,4	718	62,9	1373	38,0
Totali				5692	87,9	1040	91,2	2176	60,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	125x175	4,918	15,33	499	7,7	64	5,6	761	21,1
W2	130x270	1,968	12,09	158	2,4	20	1,8	361	10,0
W3	130x170	1,968	4,03	53	0,8	7	0,6	199	5,5
W4	42x170	2,047	2,26	31	0,5	4	0,3	107	3,0
W6	portone	2,474	2,88	47	0,7	6	0,5	8	0,2
Totali				787	12,1	100	8,8	1436	39,8

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	muro in tufo	1,568	226,37	870	36,3	150	28,3	438	20,7
P2	Pavimento controterra	0,551	198,55	268	11,2	-	-	-	-
S1	Soletta con tetto in legname	1,991	198,55	969	40,4	334	62,9	884	41,8
Totali				2107	87,9	484	91,2	1323	62,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	125x175	4,918	15,33	185	7,7	30	5,6	383	18,1
W2	130x270	1,968	12,09	58	2,4	9	1,8	230	10,9
W3	130x170	1,968	4,03	19	0,8	3	0,6	122	5,8
W4	42x170	2,047	2,26	11	0,5	2	0,3	53	2,5
W6	portone	2,474	2,88	17	0,7	3	0,5	5	0,2
Totali				291	12,1	47	8,8	792	37,5

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}

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Nuova zona 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	4193	527	0	0	0	881	258
Dicembre	6660	838	0	0	0	880	409
Gennaio	7436	935	0	0	0	884	457
Febbraio	6483	816	0	0	0	879	398
Marzo	5755	724	0	0	0	1141	354
Aprile	2131	268	0	0	0	531	131
Totali	32657	4108	0	0	0	5195	2006

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Novembre	1272	992	930
Dicembre	1038	824	961
Gennaio	1203	944	961
Febbraio	1454	1064	868
Marzo	2176	1436	961
Aprile	1323	792	465
Totali	8466	6053	5145

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

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Nuova zona 1

Categoria DPR 412/93	E.4 (2)	-	Superficie esterna	660,06	m ²
Superficie utile	161,44	m ²	Volume lordo	774,30	m ³
Volume netto	532,75	m ³	Rapporto S/V	0,85	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	8,00	W/m ²	Superficie totale	660,05	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]	$\eta_{u,H}$ [-]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Novembre	4330	258	4587	2263	930	1921	29,3	0,954	2754
Dicembre	7340	409	7749	1862	961	1785	29,3	0,990	5982
Gennaio	8052	457	8509	2148	961	1905	29,3	0,991	6622
Febbraio	6724	398	7122	2518	868	1932	29,3	0,984	5220
Marzo	5443	354	5797	3613	961	2397	29,3	0,955	3506
Aprile	1607	131	1738	2115	465	1257	29,3	0,853	665
Totali	33496	2006	35502	14518	5145	11198			24750

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
$\eta_{u,H}$	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

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

Zona 1 : Nuova zona 1

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Nuova zona 1

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

Circuito 2

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,6	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	92,6	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	250,4	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	208,4	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Nuova zona 1

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda		
Potenza nominale dei corpi scaldanti	17830	W	
Fabbisogni elettrici	150	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica		
Caratteristiche	On off		
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 in impianti realizzati anteriormente l'entrata in vigore del DPR n. 412/93	
Numero di piani	-	
Fattore di correzione	1,00	
Rendimento di distribuzione utenza	99,0	%
Fabbisogni elettrici	0	W

Circuito 2

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	4064	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	92,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Manuale (solo termostato di caldaia)	
Caratteristiche	--	
Rendimento di regolazione	95,0	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento	
Tipo di generatore	Pompa di calore	
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4	

Marca/Serie/Modello	RIELLO/SIGNO XN/SIGNO X595 SMN	
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	-15,0	°C
	massima	24,0	°C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0	°C
	massima	27,0	°C
Temperatura della sorgente calda (riscaldamento)		25,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	3,8	
Potenza utile	P _u	10,70	kW
Potenza elettrica assorbita	P _{ass}	2,82	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ _f	7	°C
Temperatura della sorgente calda	θ _c	35	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,30** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,75	0,83	0,92	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

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

Integrazione:

Rendimento di generazione		100,0	%
Tipo combustibile		Energia elettrica	
Potere calorifico inferiore	H _i	1,000	-
Fattore di conversione	f _p	2,420	-

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **50** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		θ _{gn,avg} [°C]	θ _{gn,flw} [°C]	θ _{gn,ret} [°C]
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

θ_{gn,avg} Temperatura media del generatore di calore
θ_{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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Nuova zona 1

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	6913	1126	304,7	0
febbraio	28	5683	916	306,8	0
marzo	31	4151	621	323,1	0
aprile	15	814	117	309,5	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	3267	414	372,0	0
dicembre	31	6574	1007	322,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	6,14
febbraio	28	6,20
marzo	31	6,68
aprile	15	6,96
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	30	7,89
dicembre	31	6,53

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: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	753	753	51,3	0
febbraio	28	400	400	51,3	0
marzo	31	15	15	51,3	0
aprile	15	0	0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	354	354	51,3	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,000
febbraio	28	0,000
marzo	31	0,000
aprile	15	0,000
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	30	0,000
dicembre	31	0,000

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
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Q_{p_H} [kWh]
gennaio	31	1879	1961	3825
febbraio	28	1316	1385	2701
marzo	31	636	697	1359
aprile	15	117	139	271
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-

novembre	30	414	469	914
dicembre	31	1361	1439	2806
TOTALI	166	5723	6091	11877

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_{p_H}	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

Zona 1 : Nuova zona 1

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	89,3	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	96,4	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	38,5	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	33,1	%

Dati per zona

Zona: **Nuova zona 1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
300	300	300	500	700	1000	1000	1000	700	500	300	300

Categoria DPR 412/93

E.4 (2)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9

Fabbisogno giornaliero per posto **50,0** l/g posto

Numero di posti **20**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
30	30	30	50	70	100	100	100	70	50	30	30

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati prima dell'entrata in vigore della legge 373/76

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **0,710** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di recupero delle perdite **1,00**

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato

24 ore giornaliere

Dati generali:

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

Tipologia **Bollitore elettrico ad accumulo**

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **11,62** kW

Rendimento di generazione stagionale η_{gn} **75,00** %

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -

Fattore di emissione di CO₂ **0,4332** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Nuova zona 1

Dettagli generatore: **1 - Bollitore elettrico ad accumulo**

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	313	418	38,5	0
febbraio	28	283	377	38,5	0
marzo	31	313	418	38,5	0
aprile	30	492	655	38,5	0
maggio	31	703	937	38,5	0
giugno	30	963	1284	38,5	0
luglio	31	995	1326	38,5	0
agosto	31	995	1326	38,5	0
settembre	30	680	907	38,5	0
ottobre	31	508	677	38,5	0
novembre	30	303	404	38,5	0
dicembre	31	313	418	38,5	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,036
febbraio	28	0,036
marzo	31	0,036
aprile	30	0,059

maggio	31	0,081
giugno	30	0,115
luglio	31	0,115
agosto	31	0,115
settembre	30	0,081
ottobre	31	0,059
novembre	30	0,036
dicembre	31	0,036

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{w,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{w,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{w,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{w,gn,in}$ [kWh]	$Q_{w,aux}$ [kWh]	Q_{p_w} [kWh]
gennaio	31	418	418	814
febbraio	28	377	377	736
marzo	31	418	418	814
aprile	30	655	655	1278
maggio	31	937	937	1827
giugno	30	1284	1284	2503
luglio	31	1326	1326	2586
agosto	31	1326	1326	2586
settembre	30	907	907	1768
ottobre	31	677	677	1321
novembre	30	404	404	788
dicembre	31	418	418	814
TOTALI	365	9147	9147	17836

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_{p_w}	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

RISULTATI DI CALCOLO STAGIONALI

Servizio riscaldamento

Zona 1 : Nuova zona 1

Impianto idronico

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{p_H}	11877	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	250,4	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	208,4	%
Consumo annuo di Energia elettrica		6091	kWhe

Servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Nuova zona 1

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{p_W}	17836	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{W,gn}$	38,46	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	33,10	%
Consumo annuo di Energia elettrica		9147	kWhe

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

EDIFICIO	<i>Ludoteca</i>
INDIRIZZO	<i>Via Roma , 4, Romana (SS)</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Romana</i>
INDIRIZZO	<i>Via Roma , 50 , Romana (SS)</i>
COMUNE	<i>Romana</i>

Rif. ***Ludoteca post.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 6.3.1

Ing. Guglielmo Campanile
Ufficio Tecnico - Comune di Romana - Assessorato LL.PP.

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Romana		
Provincia	Sassari		
Altitudine s.l.m.		267	m
Latitudine nord	40° 29'	Longitudine est	8° 35'
Gradi giorno		1423	
Zona climatica		D	

Località di riferimento

per la temperatura	Sassari
per l'irradiazione	I località: Sassari
	II località: Oristano
per il vento	Sassari

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	E		
Direzione prevalente	Ovest		
Distanza dal mare		< 20	km
Velocità media del vento		3,1	m/s
Velocità massima del vento		6,2	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	2,0	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 01 novembre al 15 aprile	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	30,5	°C
Temperatura esterna bulbo umido	22,3	°C
Umidità relativa	50,0	%
Escursione termica giornaliera	8	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	8,5	8,9	11,1	13,8	16,6	21,2	23,8	24,3	21,9	17,3	13,3	9,7

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	2,2	3,0	4,1	5,7	8,3	10,0	9,6	6,8	4,5	3,3	2,4	1,9
Nord-Est	MJ/m ²	2,5	3,9	6,2	9,2	12,3	14,1	14,5	11,6	8,0	4,9	2,8	2,2
Est	MJ/m ²	5,3	7,3	10,1	12,7	15,4	16,7	18,0	16,0	13,1	9,4	5,9	4,6
Sud-Est	MJ/m ²	8,9	10,5	12,3	13,1	13,7	13,8	15,2	15,4	15,1	13,2	9,5	7,8
Sud	MJ/m ²	11,2	12,4	12,7	11,3	10,4	9,7	10,5	12,2	14,5	15,1	11,8	9,8
Sud-Ovest	MJ/m ²	8,9	10,5	12,3	13,1	13,7	13,8	15,2	15,4	15,1	13,2	9,5	7,8
Ovest	MJ/m ²	5,3	7,3	10,1	12,7	15,4	16,7	18,0	16,0	13,1	9,4	5,9	4,6
Nord-Ovest	MJ/m ²	2,5	3,9	6,2	9,2	12,3	14,1	14,5	11,6	8,0	4,9	2,8	2,2
Orizzontale	MJ/m ²	6,9	9,8	14,2	18,9	23,9	26,3	28,0	24,0	18,5	12,6	7,6	5,9

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **324** W/m²

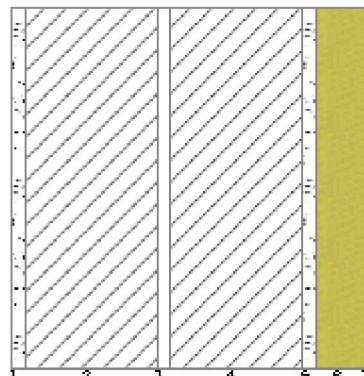
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *muro in tufo*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,333** W/m²K



Spessore **545** mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **2,0** °C
Permeanza **0,050** 10⁻¹²kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci) **995** kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci) **924** kg/m²
Trasmittanza periodica **0,003** W/m²K
Fattore attenuazione **0,009** -
Sfasamento onda termica **-17,8** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Tufo	200,00	1,700	0,118	2300	1,30	10000
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	20,00	0,114	0,175	-	-	-
4	Tufo	200,00	1,700	0,118	2300	1,30	10000
5	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
6	Polistirene espanso, estruso senza pelle	80,00	0,034	2,353	50	1,25	140
7	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,300	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,047	-	-	-

Legenda simboli

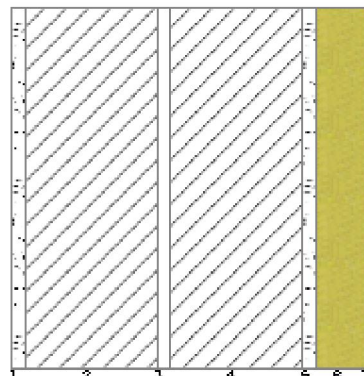
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *muro in tufo*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,333** W/m²K



Spessore **545** mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **2,0** °C
Permeanza **0,050** 10⁻¹²kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci) **995** kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci) **924** kg/m²
Trasmittanza periodica **0,003** W/m²K
Fattore attenuazione **0,009** -
Sfasamento onda termica **-17,8** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Tufo	200,00	1,700	0,118	2300	1,30	10000
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	20,00	0,114	0,175	-	-	-
4	Tufo	200,00	1,700	0,118	2300	1,30	10000
5	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
6	Polistirene espanso, estruso senza pelle	80,00	0,034	2,353	50	1,25	140
7	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,300	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *muro in tufo*

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,712*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,920*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

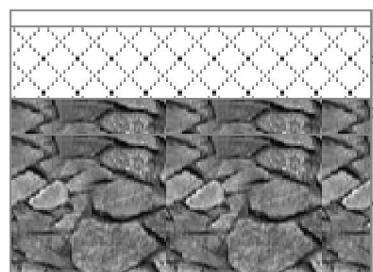
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **1,356** W/m²K



Trasmittanza controterra **0,551** W/m²K

Spessore **370** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **2,0** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **591** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **591** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,264** W/m²K

Fattore attenuazione **0,480** -

Sfasamento onda termica **-11,5** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,300	0,015	2300	0,84	999999 9
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,700	0,143	1600	0,88	20
3	Sabbia secca (um. < 1%)	50,00	0,600	0,083	1700	0,84	15
4	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	200,00	0,700	0,286	1500	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento controterra

Codice: P2

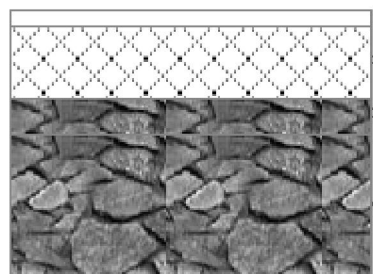
Area del pavimento	219,00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento	114,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne	550	mm
Conduttività termica del terreno	2,00	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **1,356** W/m²K



Trasmittanza controterra **0,551** W/m²K

Spessore **370** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **2,0** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **591** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **591** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,264** W/m²K

Fattore attenuazione **0,480** -

Sfasamento onda termica **-11,5** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,300	0,015	2300	0,84	999999 9
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,700	0,143	1600	0,88	20
3	Sabbia secca (um. < 1%)	50,00	0,600	0,083	1700	0,84	15
4	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	200,00	0,700	0,286	1500	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento controterra

Codice: P2

Area del pavimento	219,00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento	114,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne	550	mm
Conduttività termica del terreno	2,00	W/mK

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra*

Codice: *P2*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] 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

Temperatura esterna fissa, pari a	<i>15,9</i>	°C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<i>100,0</i>	%
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<i>20,0</i>	°C
Umidità relativa interna costante, pari a	<i>65</i>	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	<i>Positiva</i>
Mese critico	<i>novembre</i>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <i>0,199</i>
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} <i>0,694</i>
Umidità relativa superficiale accettabile	<i>80</i> %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della struttura: *Soletta con tetto in legname*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,268** W/m²K



Spessore **340** mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **2,0** °C
Permeanza **10,858** 10⁻¹²kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci) **269** kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci) **237** kg/m²
Trasmittanza periodica **0,065** W/m²K
Fattore attenuazione **0,244** -
Sfasamento onda termica **-8,9** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,047	-	-	-
1	Polistirene espanso, estruso senza pelle	110,00	0,034	3,235	50	1,25	140
2	Tegole in terracotta	30,00	1,000	0,030	2000	0,80	40
3	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
4	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

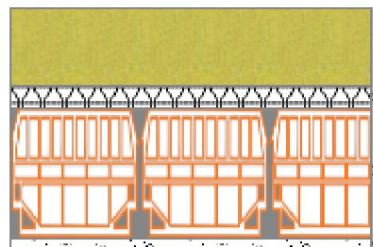
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soletta con tetto in legname*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,268** W/m²K



Spessore **340** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **2,0** °C

Permeanza **10,858** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **269** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **237** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,244** -

Sfasamento onda termica **-8,9** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Polistirene espanso, estruso senza pelle	110,00	0,034	3,235	50	1,25	140
2	Tegole in terracotta	30,00	1,000	0,030	2000	0,80	40
3	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
4	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soletta con tetto in legname*

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,712*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,936*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della finestra: **125x175**

Codice: **W1**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,544	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,564	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)	$f_{c\,est}$	0,20	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f_{shut}		0,5	-

Dimensioni del serramento

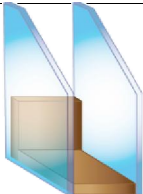
Larghezza		125,0	cm
Altezza		175,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	2,188	m ²
Area vetro	A_g	1,674	m ²
Area telaio	A_f	0,513	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	8,520	m

Perimetro telaio L_f **6,000** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	
Intercapedine	-	-	0,447	
Secondo vetro	9,0	1,00	0,009	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,047	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,544** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 125x175

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,664	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,582	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)	$f_{c\ est}$	0,20	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-

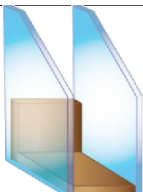
Dimensioni del serramento

Larghezza		125,0	cm
Altezza		175,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	2,188	m ²
Area vetro	A_g	1,674	m ²
Area telaio	A_f	0,513	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	8,520	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	
Intercapedine	-	-	0,447	
Secondo vetro	9,0	1,00	0,009	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,664** W/m²K

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

Descrizione della finestra: **130x270**

Codice: **W2**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,751	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,778	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	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		130,0	cm
Altezza		270,0	cm
Altezza sopra luce		40,0	cm

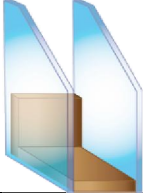
Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	4,030	m ²
Area vetro	A_g	2,983	m ²
Area telaio	A_f	1,047	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	17,040	m

Perimetro telaio

L_f **8,800** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,377	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,047	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,751** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 130x270

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,905	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,802	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	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		130,0	cm
Altezza		270,0	cm
Altezza sopra luce		40,0	cm

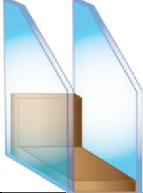
Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	4,030	m ²
Area vetro	A_g	2,983	m ²
Area telaio	A_f	1,047	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	17,040	m

Perimetro telaio

L_f **8,800** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,377	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,905** W/m²K

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

Descrizione della finestra: 130x170

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,968	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,778	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	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		130,0	cm
Altezza		270,0	cm
Altezza sopra luce		40,0	cm

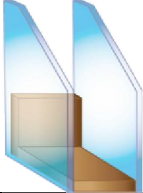
Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	4,030	m ²
Area vetro	A_g	2,983	m ²
Area telaio	A_f	1,047	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	17,040	m

Perimetro telaio

L_f **8,800** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,377	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,047	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,968** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 130x170

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,159	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,802	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	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		130,0	cm
Altezza		270,0	cm
Altezza sopra luce		40,0	cm

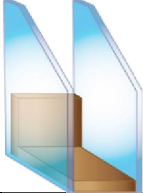
Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	4,030	m ²
Area vetro	A_g	2,983	m ²
Area telaio	A_f	1,047	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	17,040	m

Perimetro telaio

L_f **8,800** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,377	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,159** W/m²K

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

Descrizione della finestra: **42x170**

Codice: **W4**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,047	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,778	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	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-

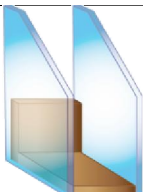
Dimensioni del serramento

Larghezza		42,0	cm
Altezza		270,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,134	m ²
Area vetro	A_g	0,717	m ²
Area telaio	A_f	0,417	m ²
Fattore di forma	F_f	0,63	-
Perimetro vetro	L_g	5,680	m
Perimetro telaio	L_f	6,240	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,377	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,047	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,047** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 42x170

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,249	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,802	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	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-

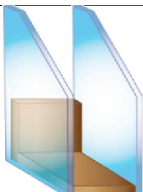
Dimensioni del serramento

Larghezza		42,0	cm
Altezza		270,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,134	m ²
Area vetro	A_g	0,717	m ²
Area telaio	A_f	0,417	m ²
Fattore di forma	F_f	0,63	-
Perimetro vetro	L_g	5,680	m
Perimetro telaio	L_f	6,240	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,377	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,249** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *portone*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,643	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,564	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	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

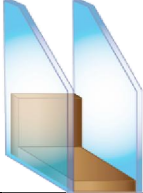
Larghezza		120,0	cm
Altezza		215,0	cm
Altezza sopra luce		25,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	2,880	m ²
Area vetro	A_g	0,117	m ²
Area telaio	A_f	2,763	m ²
Fattore di forma	F_f	0,04	-
Perimetro vetro	L_g	6,360	m

Perimetro telaio L_f **7,200** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	
Intercapedine	-	-	0,447	
Secondo vetro	9,0	1,00	0,009	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,047	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,643** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *portone*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,643	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,582	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	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		215,0	cm
Altezza sopra luce		25,0	cm

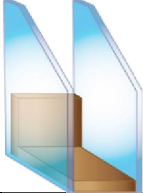
Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	2,880	m ²
Area vetro	A_g	0,117	m ²
Area telaio	A_f	2,763	m ²
Fattore di forma	F_f	0,04	-
Perimetro vetro	L_g	6,360	m

Perimetro telaio

L_f **7,200** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	
Intercapedine	-	-	0,447	
Secondo vetro	9,0	1,00	0,009	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,643** W/m²K

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Romana	
Provincia	Sassari	
Altitudine s.l.m.	267	m
Gradi giorno	1423	
Zona climatica	D	
Temperatura esterna di progetto	2,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

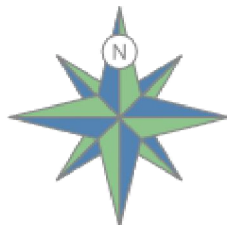
Superficie in pianta netta	161,44	m ²
Superficie esterna lorda	660,06	m ²
Volume netto	532,75	m ³
Volume lordo	774,30	m ³
Rapporto S/V	0,85	m ⁻¹

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 - Nuova zona 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	muro in tufo	0,333	2,0	226,37	1506	26,0
P2	G	Pavimento controterra	0,551	2,0	198,55	1968	34,0
S1	T	Soletta con tetto in legname	0,268	2,0	198,55	958	16,5

Totale: **4432** **76,5**

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	125x175	1,664	2,0	15,33	499	8,6
W2	T	130x270	1,905	2,0	12,09	491	8,5
W3	T	130x170	2,159	2,0	4,03	180	3,1
W4	T	42x170	2,249	2,0	2,26	98	1,7
W6	T	portone	1,643	2,0	2,88	94	1,6

Totale: **1361** **23,5**

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 - Nuova zona 1

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1 **Locale: 1** **Descrizione: ludoteca**

Superficie in pianta netta **71,09** m² Volume netto **234,60** m³
Altezza netta **3,30** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M1	T	muro in tufo	0,333	2,0	E	1,15	11,78	81
W1	T	125x175	1,664	2,0	N	1,20	2,19	79
W1	T	125x175	1,664	2,0	N	1,20	2,19	79
M1	T	muro in tufo	0,333	2,0	N	1,20	45,23	326
W1	T	125x175	1,664	2,0	O	1,10	2,19	72
M1	T	muro in tufo	0,333	2,0	O	1,10	23,73	157
S1	T	Soletta con tetto in legname	0,268	2,0	OR	1,00	82,99	400
P2	G	Pavimento controterra	0,551	2,0	OR	1,00	82,99	823

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **2016**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **700**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl} = **2716**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **2716**

Zona: 1 **Locale: 2** **Descrizione: bagno disabili**

Superficie in pianta netta **9,15** m² Volume netto **30,19** m³
Altezza netta **3,30** m Ricambio d'aria **4,00** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

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	130x270	1,905	2,0	N	1,20	4,03	166
M1	T	muro in tufo	0,333	2,0	N	1,20	7,55	54
S1	T	Soletta con tetto in legname	0,268	2,0	OR	1,00	11,50	55
P2	G	Pavimento controterra	0,551	2,0	OR	1,00	11,50	114

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **390**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **725**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl} = **1114**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 1114$

Zona: 1 **Locale: 3** **Descrizione: ripostiglio**

Superficie in pianta netta **4,62** m² Volume netto **15,25** m³
Altezza netta **3,30** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M1	T	muro in tufo	0,333	2,0	O	1,10	8,81	58
W1	T	125x175	1,664	2,0	S	1,00	2,19	66
M1	T	muro in tufo	0,333	2,0	S	1,00	11,69	70
M1	T	muro in tufo	0,333	2,0	E	1,15	7,02	48
S1	T	Soletta con tetto in legname	0,268	2,0	OR	1,00	8,05	39
P2	G	Pavimento controterra	0,551	2,0	OR	1,00	8,05	80

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 361$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 46$

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 406$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 406$

Zona: 1 **Locale: 4** **Descrizione: bagno ludoteca**

Superficie in pianta netta **7,16** m² Volume netto **23,63** m³
Altezza netta **3,30** m Ricambio d'aria **4,00** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M1	T	muro in tufo	0,333	2,0	S	1,00	10,92	66
W1	T	125x175	1,664	2,0	O	1,10	2,19	72
M1	T	muro in tufo	0,333	2,0	O	1,10	11,07	73
S1	T	Soletta con tetto in legname	0,268	2,0	OR	1,00	10,18	49
P2	G	Pavimento controterra	0,551	2,0	OR	1,00	10,18	101

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 361$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 567$

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 928$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 928$

Zona: 1 **Locale: 5** **Descrizione: corridoio**

Superficie in pianta netta **38,21** m² Volume netto **126,09** m³
Altezza netta **3,30** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W1	T	125x175	1,664	2,0	S	1,00	2,19	66

W1	T	125x175	1,664	2,0	S	1,00	2,19	66
M1	T	muro in tufo	0,333	2,0	S	1,00	24,46	147
W6	T	portone	1,643	2,0	O	1,10	2,88	94
M1	T	muro in tufo	0,333	2,0	O	1,10	7,68	51
S1	T	Soletta con tetto in legname	0,268	2,0	OR	1,00	45,85	221
P2	G	Pavimento controterra	0,551	2,0	OR	1,00	45,85	454

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **1098**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **376**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **1474**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **1474**

Zona: 1 **Locale: 6** **Descrizione: bagno uomo**

Superficie in pianta netta **17,35** m² Volume netto **57,26** m³
 Altezza netta **3,30** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W2	T	130x270	1,905	2,0	N	1,20	4,03	166
M1	T	muro in tufo	0,333	2,0	N	1,20	7,71	56
W3	T	130x170	2,159	2,0	E	1,15	4,03	180
W4	T	42x170	2,249	2,0	E	1,15	1,13	53
M1	T	muro in tufo	0,333	2,0	E	1,15	20,43	141
S1	T	Soletta con tetto in legname	0,268	2,0	OR	1,00	22,01	106
P2	G	Pavimento controterra	0,551	2,0	OR	1,00	22,01	218

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **919**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **171**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **1090**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **1090**

Zona: 1 **Locale: 7** **Descrizione: bagno donna**

Superficie in pianta netta **13,86** m² Volume netto **45,74** m³
 Altezza netta **3,30** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W4	T	42x170	2,249	2,0	S	1,00	1,13	46
M1	T	muro in tufo	0,333	2,0	S	1,00	18,15	109
W2	T	130x270	1,905	2,0	E	1,15	4,03	159
M1	T	muro in tufo	0,333	2,0	E	1,15	10,14	70
S1	T	Soletta con tetto in legname	0,268	2,0	OR	1,00	17,97	87
P2	G	Pavimento controterra	0,551	2,0	OR	1,00	17,97	178

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **648**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **137**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	785
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	785

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 1 - Nuova zona 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	<i>ludoteca</i>	20,0	0,50	2016	700	0	2716	2716
2	<i>bagno disabili</i>	20,0	4,00	390	725	0	1114	1114
3	<i>ripostiglio</i>	20,0	0,50	361	46	0	406	406
4	<i>bagno ludoteca</i>	20,0	4,00	361	567	0	928	928
5	<i>corridoio</i>	20,0	0,50	1098	376	0	1474	1474
6	<i>bagno uomo</i>	20,0	0,50	919	171	0	1090	1090
7	<i>bagno donna</i>	20,0	0,50	648	137	0	785	785
Totale:				5794	2721	0	8515	8515
Totale Edificio:				5794	2721	0	8515	8515

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
<i>1</i>	<i>Nuova zona 1</i>	<i>774,30</i>	<i>532,75</i>	<i>161,44</i>	<i>198,54</i>	<i>660,06</i>	<i>0,85</i>

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
<i>1</i>	<i>Nuova zona 1</i>	<i>5794</i>	<i>2721</i>	<i>0</i>	<i>8515</i>	<i>8515</i>
Totale:		<i>5794</i>	<i>2721</i>	<i>0</i>	<i>8515</i>	<i>8515</i>

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località	Romana
Provincia	Sassari
Altitudine s.l.m.	267 m
Gradi giorno	1423
Zona climatica	D
Temperatura esterna di progetto	2,0 °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	2,2	3,0	4,1	5,7	8,3	10,0	9,6	6,8	4,5	3,3	2,4	1,9
Nord-Est	MJ/m ²	2,5	3,9	6,2	9,2	12,3	14,1	14,5	11,6	8,0	4,9	2,8	2,2
Est	MJ/m ²	5,3	7,3	10,1	12,7	15,4	16,7	18,0	16,0	13,1	9,4	5,9	4,6
Sud-Est	MJ/m ²	8,9	10,5	12,3	13,1	13,7	13,8	15,2	15,4	15,1	13,2	9,5	7,8
Sud	MJ/m ²	11,2	12,4	12,7	11,3	10,4	9,7	10,5	12,2	14,5	15,1	11,8	9,8
Sud-Ovest	MJ/m ²	8,9	10,5	12,3	13,1	13,7	13,8	15,2	15,4	15,1	13,2	9,5	7,8
Ovest	MJ/m ²	5,3	7,3	10,1	12,7	15,4	16,7	18,0	16,0	13,1	9,4	5,9	4,6
Nord-Ovest	MJ/m ²	2,5	3,9	6,2	9,2	12,3	14,1	14,5	11,6	8,0	4,9	2,8	2,2
Orizzontale	MJ/m ²	6,9	9,8	14,2	18,9	23,9	26,3	28,0	24,0	18,5	12,6	7,6	5,9

Zona 1 : Nuova zona 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	8,5	8,9	11,1	13,2	-	-	-	-	-	-	13,3	9,7
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	-	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti			
Stagione di calcolo	Convenzionale	dal	01 novembre	al 15 aprile
Durata della stagione	166	giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	161,44	m ²
Superficie esterna lorda	660,06	m ²
Volume netto	532,75	m ³
Volume lordo	774,30	m ³
Rapporto S/V	0,85	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Nuova zona 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	<i>muro in tufo</i>	0,333	226,37	75,3
S1	<i>Soletta con tetto in legname</i>	0,268	198,55	53,1
W1	<i>125x175</i>	1,544	15,33	23,7
W2	<i>130x270</i>	1,751	12,09	21,2
W3	<i>130x170</i>	1,968	4,03	7,9
W4	<i>42x170</i>	2,047	2,26	4,6
W6	<i>portone</i>	1,643	2,88	4,7

Totale **190,5**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P2	<i>Pavimento controterra</i>	0,551	198,55	109,3

Totale **109,3**

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	<i>ludoteca</i>	<i>Naturale</i>	234,60	70,02	0,60	23,3
2	<i>bagno disabili</i>	<i>Naturale</i>	30,19	9,66	0,08	3,2
3	<i>ripostiglio</i>	<i>Naturale</i>	15,25	4,55	0,60	1,5
4	<i>bagno ludoteca</i>	<i>Naturale</i>	23,63	7,56	0,08	2,5
5	<i>corridoio</i>	<i>Naturale</i>	126,09	37,64	0,60	12,5
6	<i>bagno uomo</i>	<i>Naturale</i>	57,26	17,09	0,60	5,7
7	<i>bagno donna</i>	<i>Naturale</i>	45,74	13,65	0,60	4,6

Totale **53,4**

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 : Nuova zona 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	muro in tufo	0,333	226,37	2828	25,1	311	31,5	721	10,8
P2	Pavimento controterra	0,551	198,55	4108	36,5	-	-	-	-
S1	Soletta con tetto in legname	0,268	198,55	1996	17,7	439	44,4	680	10,2
Totali				8933	79,3	751	75,9	1402	21,0

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	125x175	1,544	15,33	889	7,9	91	9,2	2628	39,5
W2	130x270	1,751	12,09	795	7,1	81	8,2	1373	20,6
W3	130x170	1,968	4,03	298	2,6	31	3,1	745	11,2
W4	42x170	2,047	2,26	174	1,5	18	1,8	483	7,3
W6	portone	1,643	2,88	178	1,6	18	1,8	29	0,4
Totali				2334	20,7	239	24,1	5259	79,0

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	muro in tufo	0,333	226,37	363	25,1	53	31,5	119	11,1
P2	Pavimento controterra	0,551	198,55	527	36,5	-	-	-	-
S1	Soletta con tetto in legname	0,268	198,55	256	17,7	75	44,4	96	8,9
Totali				1147	79,3	127	75,9	214	20,0

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	125x175	1,544	15,33	114	7,9	15	9,2	459	42,8
W2	130x270	1,751	12,09	102	7,1	14	8,2	201	18,7
W3	130x170	1,968	4,03	38	2,6	5	3,1	109	10,2
W4	42x170	2,047	2,26	22	1,5	3	1,8	84	7,9
W6	portone	1,643	2,88	23	1,6	3	1,8	4	0,4
Totali				300	20,7	41	24,1	857	80,0

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	muro in tufo	0,333	226,37	577	25,1	53	31,5	99	11,2
P2	Pavimento controterra	0,551	198,55	838	36,5	-	-	-	-
S1	Soletta con tetto in legname	0,268	198,55	407	17,7	74	44,4	77	8,6
Totali				1822	79,3	127	75,9	176	19,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	125x175	1,544	15,33	181	7,9	15	9,2	389	43,9
W2	130x270	1,751	12,09	162	7,1	14	8,2	161	18,2
W3	130x170	1,968	4,03	61	2,6	5	3,1	87	9,8
W4	42x170	2,047	2,26	35	1,5	3	1,8	71	8,0
W6	portone	1,643	2,88	36	1,6	3	1,8	3	0,4
Totali				476	20,7	40	24,1	711	80,2

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	muro in tufo	0,333	226,37	644	25,1	53	31,5	114	11,2
P2	Pavimento controterra	0,551	198,55	935	36,5	-	-	-	-
S1	Soletta con tetto in legname	0,268	198,55	455	17,7	75	44,4	90	8,8
Totali				2034	79,3	128	75,9	203	20,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	125x175	1,544	15,33	202	7,9	15	9,2	444	43,6
W2	130x270	1,751	12,09	181	7,1	14	8,2	186	18,3
W3	130x170	1,968	4,03	68	2,6	5	3,1	100	9,8
W4	42x170	2,047	2,26	40	1,5	3	1,8	81	8,0
W6	portone	1,643	2,88	40	1,6	3	1,8	4	0,4
Totali				532	20,7	41	24,1	815	80,0

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	muro in tufo	0,333	226,37	561	25,1	53	31,5	127	10,9
P2	Pavimento controterra	0,551	198,55	816	36,5	-	-	-	-
S1	Soletta con tetto in legname	0,268	198,55	396	17,7	74	44,4	115	9,9
Totali				1773	79,3	127	75,9	242	20,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	125x175	1,544	15,33	177	7,9	15	9,2	469	40,3
W2	130x270	1,751	12,09	158	7,1	14	8,2	235	20,1
W3	130x170	1,968	4,03	59	2,6	5	3,1	128	11,0
W4	42x170	2,047	2,26	35	1,5	3	1,8	86	7,4
W6	portone	1,643	2,88	35	1,6	3	1,8	5	0,4
Totali				463	20,7	40	24,1	924	79,3

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	muro in tufo	0,333	226,37	498	25,1	68	31,5	170	10,6
P2	Pavimento controterra	0,551	198,55	724	36,5	-	-	-	-
S1	Soletta con tetto in legname	0,268	198,55	352	17,7	96	44,4	185	11,5
Totali				1574	79,3	165	75,9	355	22,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	125x175	1,544	15,33	157	7,9	20	9,2	579	36,0
W2	130x270	1,751	12,09	140	7,1	18	8,2	361	22,4
W3	130x170	1,968	4,03	53	2,6	7	3,1	199	12,4
W4	42x170	2,047	2,26	31	1,5	4	1,8	107	6,7
W6	portone	1,643	2,88	31	1,6	4	1,8	8	0,5
Totali				411	20,7	52	24,1	1254	77,9

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	muro in tufo	0,333	226,37	185	25,1	32	31,5	93	10,2
P2	Pavimento controterra	0,551	198,55	268	36,5	-	-	-	-
S1	Soletta con tetto in legname	0,268	198,55	130	17,7	45	44,4	119	13,1
Totali				583	79,3	77	75,9	212	23,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	125x175	1,544	15,33	58	7,9	9	9,2	288	31,7
W2	130x270	1,751	12,09	52	7,1	8	8,2	230	25,2
W3	130x170	1,968	4,03	19	2,6	3	3,1	122	13,5
W4	42x170	2,047	2,26	11	1,5	2	1,8	53	5,8
W6	portone	1,643	2,88	12	1,6	2	1,8	5	0,5
Totali				152	20,7	24	24,1	698	76,7

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 : Nuova zona 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	919	527	0	0	0	168	258
Dicembre	1460	838	0	0	0	168	409
Gennaio	1630	935	0	0	0	168	457
Febbraio	1421	816	0	0	0	168	398
Marzo	1262	724	0	0	0	217	354
Aprile	467	268	0	0	0	101	131
Totali	7159	4108	0	0	0	990	2006

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Novembre	214	857	930
Dicembre	176	711	961
Gennaio	203	815	961
Febbraio	242	924	868
Marzo	355	1254	961
Aprile	212	698	465
Totali	1402	5259	5145

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

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Nuova zona 1

Categoria DPR 412/93	E.4 (2)	-	Superficie esterna	660,06	m ²
Superficie utile	161,44	m ²	Volume lordo	774,30	m ³
Volume netto	532,75	m ³	Rapporto S/V	0,85	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	8,00	W/m ²	Superficie totale	660,05	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]	$\eta_{u,H}$ [-]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Novembre	1400	258	1658	1072	930	1787	85,6	0,835	165
Dicembre	2290	409	2699	887	961	1672	85,6	0,984	1053
Gennaio	2531	457	2987	1019	961	1776	85,6	0,987	1234
Febbraio	2162	398	2561	1165	868	1792	85,6	0,971	821
Marzo	1848	354	2201	1609	961	2215	85,6	0,868	280
Aprile	624	131	755	910	465	1163	85,6	0,636	15
Totali	10855	2006	12861	6661	5145	10404			3568

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
$\eta_{u,H}$	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

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

Edificio : Ludoteca

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	163,7	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	151,6	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda		
Potenza nominale dei corpi scaldanti	10052	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica		
Caratteristiche	On off		
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 **UTA con batteria e valvola a due vie**

Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **0,0** °C
Esponente n del corpo scaldante **0,00** -
 ΔT di progetto lato acqua **0,0** °C
Portata nominale **0,00** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **40,0** °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
novembre	30	20,0	40,0	20,0
dicembre	31	20,0	40,0	20,0
gennaio	31	20,0	40,0	20,0
febbraio	28	20,0	40,0	20,0
marzo	31	20,0	40,0	20,0
aprile	15	20,0	40,0	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		
		$\theta_{d,avg}$	$\theta_{d,flw}$	$\theta_{d,ret}$

		[°C]	[°C]	[°C]
novembre	30	32,5	45,0	20,0
dicembre	31	32,5	45,0	20,0
gennaio	31	32,5	45,0	20,0
febbraio	28	32,5	45,0	20,0
marzo	31	32,5	45,0	20,0
aprile	15	32,5	45,0	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	$\eta_{W,du}$	89,3	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	221,0	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	350,6	%

Dati per zona

Zona: **Nuova zona 1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
300	300	300	500	700	1000	1000	1000	700	500	300	300

Categoria DPR 412/93

E.4 (2)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9

Fabbisogno giornaliero per posto **50,0** l/g posto

Numero di posti **20**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
30	30	30	50	70	100	100	100	70	50	30	30

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati prima dell'entrata in vigore della legge 373/76

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **AERMEC/ANLI/ANLI040H**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-20,0** °C
massima **43,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **25,0** °C
massima **58,0** °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	2,75	2,33	1,82
2	3,05	2,52	1,93
7	3,92	3,13	2,50
12	3,96	3,28	2,54

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	6,93	6,60	6,07
2	7,80	7,55	6,90
7	10,51	9,92	9,24
12	10,72	10,28	9,48

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2,52	2,83	3,34
2	2,56	3,00	3,58
7	2,68	3,17	3,70
12	2,71	3,13	3,73

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto Pdes (a -10°C) **7,83** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	6,93	7,80	10,51	10,72
COP a carico parziale	2,75	3,74	4,36	3,85
COP a pieno carico	2,75	3,05	3,92	3,96
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,54	0,26	0,11
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,23	1,11	0,97

Integrazione:

Rendimento di generazione **100,0** %

Tipo combustibile **Energia elettrica**

Potere calorifico inferiore H_i **1,000** -

Fattore di conversione f_p **2,420** -

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	32,5	45,0	20,0
dicembre	31	32,5	45,0	20,0
gennaio	31	32,5	45,0	20,0
febbraio	28	32,5	45,0	20,0
marzo	31	32,5	45,0	20,0
aprile	15	32,5	45,0	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 **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 riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Ludoteca

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	1349	413	167,7	0
febbraio	28	894	286	160,6	0
marzo	31	293	100	150,2	0
aprile	15	3	1	147,7	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	166	55	154,6	0
dicembre	31	1149	353	166,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,27
febbraio	28	3,13
marzo	31	2,93
aprile	15	2,88
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	30	3,01
dicembre	31	3,25

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: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,000
febbraio	28	0,000
marzo	31	0,000
aprile	15	0,000
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	30	0,000
dicembre	31	0,000

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
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Q_{p_H} [kWh]
gennaio	31	413	413	805
febbraio	28	286	286	557
marzo	31	100	100	195
aprile	15	1	1	2
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-
novembre	30	55	55	107
dicembre	31	353	353	688
TOTALI	166	1207	1207	2354

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_{p_H}	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
661	803	1208	1471	1855	1949	2167	1939	1560	1177	712	580

Fabbisogno di energia primaria effettivo $Q'p_H$ 0 kWh/anno

Rendimento globale medio stagionale effettivo $\eta'_{H,g}$ 0,00 %

Consumo di energia elettrica effettivo 0 kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Ludoteca

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	154	44	177,8	0
febbraio	28	104	30	178,6	0
marzo	31	69	19	185,2	0
aprile	30	171	45	194,8	0
maggio	31	292	72	207,6	0
giugno	30	511	112	233,6	0
luglio	31	485	98	254,0	0
agosto	31	510	101	258,1	0
settembre	30	288	62	239,1	0
ottobre	31	208	51	209,6	0
novembre	30	131	35	191,9	0
dicembre	31	173	49	181,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,47
febbraio	28	3,48
marzo	31	3,61
aprile	30	3,80
maggio	31	4,05
giugno	30	4,55
luglio	31	4,95
agosto	31	5,03
settembre	30	4,66
ottobre	31	4,09
novembre	30	3,74
dicembre	31	3,54

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: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$	$Q_{W,gn,in}$	$\eta_{W,gn}$	Combustibile
------	----	----------------	---------------	---------------	--------------

		[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
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	0	0	0,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,000
febbraio	28	0,000
marzo	31	0,000
aprile	30	0,000
maggio	31	0,000
giugno	30	0,000
luglio	31	0,000
agosto	31	0,000
settembre	30	0,000
ottobre	31	0,000
novembre	30	0,000
dicembre	31	0,000

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	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{w,gn,in}$ [kWh]	$Q_{w,aux}$ [kWh]	Q_{p_w} [kWh]
gennaio	31	44	44	101
febbraio	28	30	30	75
marzo	31	19	19	60
aprile	30	45	45	113
maggio	31	72	72	171
giugno	30	112	112	249
luglio	31	98	98	225
agosto	31	101	101	229
settembre	30	62	62	148
ottobre	31	51	51	122
novembre	30	35	35	83
dicembre	31	49	49	108
TOTALI	365	718	718	1684

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
Qp_w	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
661	803	1208	1471	1855	1949	2167	1939	1560	1177	712	580

Fabbisogno di energia primaria effettivo $Q'p_w$ 0 kWh/anno

Rendimento globale medio stagionale effettivo $\eta'_{w,g}$ 0,00 %

Consumo di energia elettrica effettivo 0 kWh/anno

RISULTATI DI CALCOLO STAGIONALI

Servizio riscaldamento

Edificio : Ludoteca

Impianto idronico

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{p_H}	2354	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	163,7	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	151,6	%
Consumo annuo di Energia elettrica		0	kWhe

Servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Ludoteca

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{p_W}	1684	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{W,gn}$	220,95	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	350,55	%
Consumo annuo di Energia elettrica		0	kWhe

Solare termico

Edificio : Ludoteca

Producibilità dei pannelli solari (acqua sanitaria)	3516	kWh/anno
Percentuale di copertura (acqua sanitaria)	53,2	%

Solare fotovoltaico

Edificio : Ludoteca

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	16082	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	2071	kWh/anno
Energia elettrica da rete	0	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	14011	kWh/anno

Relazione tecnica di calcolo

Interventi migliorativi

EDIFICIO	Ludoteca
INDIRIZZO	Via Roma , 4, Romana (SS)
COMMITTENTE	Comune di Romana
INDIRIZZO	Via Roma , 50 , Romana (SS)
COMUNE	Romana

Rif. **Ludoteca ante.E0001**
Software di calcolo EDILCLIMA - EC720 versione 3.1.0

Ing. Guglielmo Campanile
Ufficio Tecnico Comunale - Assessorato LL.PP. - Romana

SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI

Zona 1 : Nuova zona 1

SCENARIO 1 : Nuovo scenario 1

N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
1	Realizzazione cappotto esterno	11318,50
2	Coibentazione della copertura	3573,90
TOTALE		14892,40

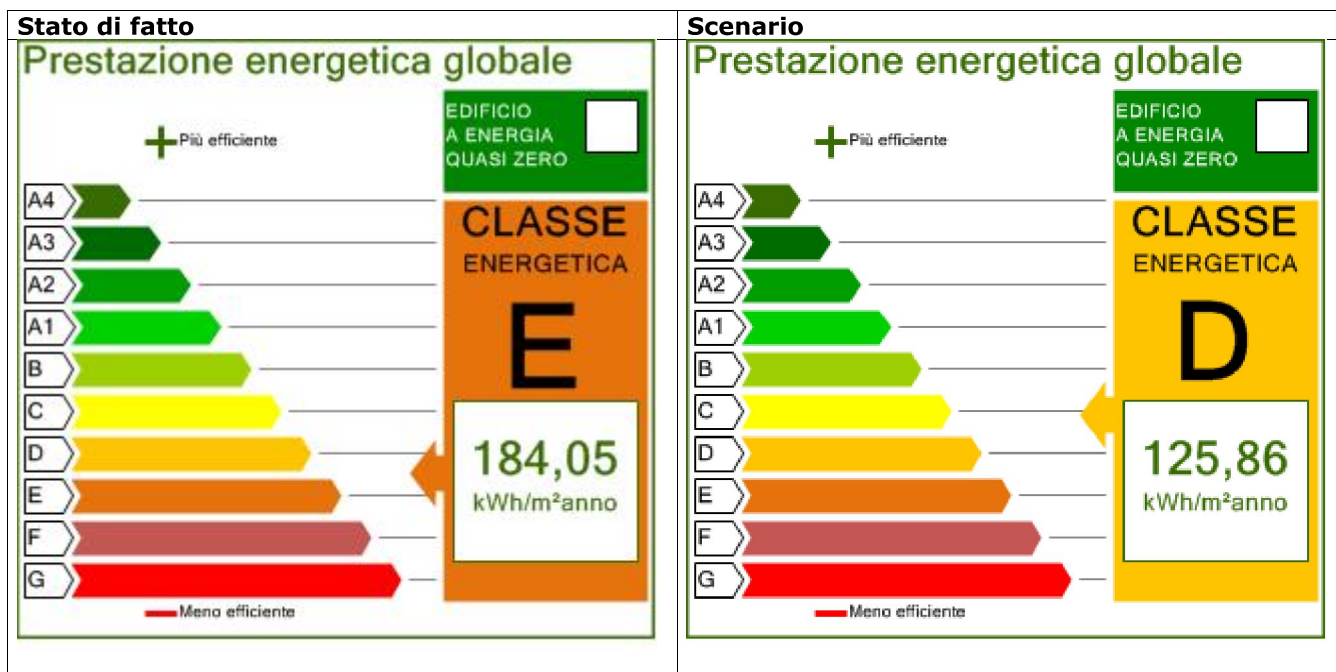
Prestazioni energetiche stagionali:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Prestazione energetica per il riscaldamento	$E_{Ph,nren}$	kWh/m^2anno	73,57	15,37	58,19	79,1
Prestazione energetica per produzione acs	$E_{Pw,nren}$	kWh/m^2anno	110,48	110,48	0,00	0,0
Prestazione energetica per il raffrescamento	$E_{Pc,nren}$	kWh/m^2anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per la ventilazione	$E_{Pv,nren}$	kWh/m^2anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per l'illuminazione	$E_{Pl,nren}$	kWh/m^2anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica globale	$E_{P,nren}$	kWh/m^2anno	184,05	125,86	58,19	31,6

Analisi economica:

Descrizione		Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento	[€]	1523	318	1204	79,1
Spesa annua per acqua calda sanitaria	[€]	2287	2287	0	0,0
Spesa annua complessiva	[€]	3809	2605	1204	31,6

Confronto classe energetica



Tempo di ritorno: 12,4 anni

Interventi sull'involucro edilizio:

Interventi sulle strutture opache:

N.	Cod. struttura	STATO DI FATTO		INTERVENTO MIGLIORATIVO				
		S _{cal} [m ²]	U _{sdf} [W/m ² K]	Tipo isolante	λ [W/mK]	s [mm]	U _{im} [W/m ² K]	Costo [€/m ²]
1	M1	226,37	1,568	Pannello polistirene espanso 30 kg/m ³	0,033	80	0,325	50,00
2	S1	198,55	1,991	Pannello polistirene espanso 20 kg/m ³	0,036	110	0,280	18,00

Legenda simboli

S _{cal}	Superficie di calcolo interessata dall'intervento
U _{sdf}	Trasmittanza iniziale della struttura senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
λ	Conducibilità termica del materiale isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
s	Spessore dell'isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
U _{im}	Trasmittanza finale della struttura a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
U _{g sdf}	Trasmittanza iniziale solo vetro senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
U _{w sdf}	Trasmittanza iniziale serramento senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
U _{g im}	Trasmittanza finale solo vetro a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
U _{w im}	Trasmittanza finale serramento a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato

DETTAGLI DI CALCOLO

Zona 1 : Nuova zona 1

SCENARIO 1 : Nuovo scenario 1

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m ² K	1,568	0,325	1,243	79,3
Trasmittanza pavimenti	-	W/m ² K	0,551	0,551	0,000	0,0
Trasmittanza soffitti	-	W/m ² K	1,991	0,280	1,711	85,9
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m ² K	3,249	3,249	0,000	0,0
Dispersioni per trasmissione	Q _{h,tr}	kWh	41961	14650	27311	65,1
Dispersioni per ventilazione	Q _{h,ve}	kWh	2006	2006	0	0,0
Apporti solari	Q _{sol}	kWh	14518	7470	-7048	-48,5
Apporti interni	Q _{int}	kWh	5145	5145	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Q _h	kWh/m ³	31,96	6,51	25,45	79,6
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Q _c	kWh/m ³	12,60	11,81	0,79	6,3

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	η _{H,e}	%	92,6	94,6	2,0	2,2
Rendimento di regolazione riscaldamento	η _{H,rg}	%	92,6	86,0	-6,6	-7,1
Rendimento di distribuzione riscaldamento	η _{H,d}	%	99,0	99,0	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	η _{H,gn}	%	250,4	248,6	-1,8	-0,7
Rendimento globale medio stagionale riscaldamento	η _{H,g}	%	208,4	203,2	-5,2	-2,5
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	Q _{pH}	kWh/anno	11877	2482	9395	79,1
Consumo energia elettrica riscaldamento	-	kWh/anno	6091	1273	4818	79,1
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	η _{W,gn}	%	38,5	38,5	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale acqua calda sanitaria	η _{W,g}	%	33,1	33,1	0,0	0,0
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	Q _{pW}	kWh/anno	17836	17836	0	0,0
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	-	kWh/anno	9147	9147	0	0,0

SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI

Zona 1 : Nuova zona 1

SCENARIO 2 : Nuovo scenario 2

N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
1	Sostituzione serramenti	6898,50
TOTALE		6898,50

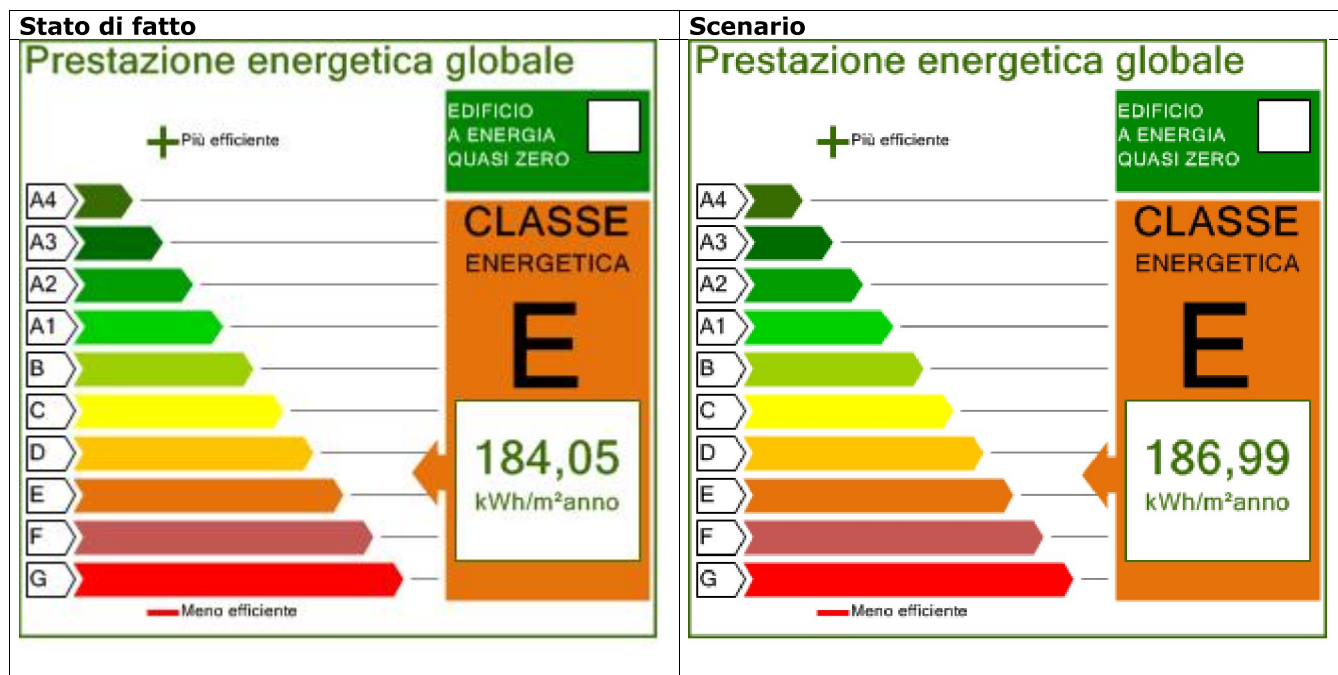
Prestazioni energetiche stagionali:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Prestazione energetica per il riscaldamento	$E_{Ph,nren}$	kWh/m ² anno	73,57	76,50	-2,94	-4,0
Prestazione energetica per produzione acs	$E_{Pw,nren}$	kWh/m ² anno	110,48	110,48	0,00	0,0
Prestazione energetica per il raffrescamento	$E_{Pc,nren}$	kWh/m ² anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per la ventilazione	$E_{Pv,nren}$	kWh/m ² anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per l'illuminazione	$E_{Pl,nren}$	kWh/m ² anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica globale	$E_{P,nren}$	kWh/m ² anno	184,05	186,99	-2,94	-1,6

Analisi economica:

Descrizione		Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento	[€]	1523	1583	-61	-4,0
Spesa annua per acqua calda sanitaria	[€]	2287	2287	0	0,0
Spesa annua complessiva	[€]	3809	3870	-61	-1,6

Confronto classe energetica



Tempo di ritorno: -113,5 anni

Interventi sull'involucro edilizio:

Interventi sui componenti finestrati:

N.	Cod. struttura	STATO DI FATTO			INTERVENTO MIGLIORATIVO			
		S _{cal} [m ²]	U _{sdf} [W/m ² K]	U _{w_sdf} [W/m ² K]	Tipo serramento/vetro	U _{g_im} [W/m ² K]	U _{w_im} [W/m ² K]	Costo [€/m ²]
1	W1	15,33	5,638	5,958	Alluminio taglio termico - 75mm/Doppio vetro (3+3)+15+4 argon	5,638	5,958	450,00

Legenda simboli

S _{cal}	Superficie di calcolo interessata dall'intervento
U _{sdf}	Trasmittanza iniziale della struttura senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
λ	Conducibilità termica del materiale isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
s	Spessore dell'isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
U _{im}	Trasmittanza finale della struttura a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
U _{g_sdf}	Trasmittanza iniziale solo vetro senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
U _{w_sdf}	Trasmittanza iniziale serramento senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
U _{g_im}	Trasmittanza finale solo vetro a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
U _{w_im}	Trasmittanza finale serramento a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato

DETTAGLI DI CALCOLO

Zona 1 : Nuova zona 1

SCENARIO 2 : Nuovo scenario 2

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m ² K	1,568	1,568	0,000	0,0
Trasmittanza pavimenti	-	W/m ² K	0,551	0,551	0,000	0,0
Trasmittanza soffitti	-	W/m ² K	1,991	1,991	0,000	0,0
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m ² K	3,249	3,249	0,000	0,0
Dispersioni per trasmissione	Q _{h,tr}	kWh	41961	41983	-22	-0,1
Dispersioni per ventilazione	Q _{h,ve}	kWh	2006	2006	0	0,0
Apporti solari	Q _{sol}	kWh	14518	13726	-793	-5,5
Apporti interni	Q _{int}	kWh	5145	5145	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Q _h	kWh/m ³	31,96	32,89	-0,93	-2,9
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Q _c	kWh/m ³	12,60	11,42	1,18	9,4

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	η _{H,e}	%	92,6	92,6	0,0	0,0
Rendimento di regolazione riscaldamento	η _{H,rg}	%	92,6	92,9	0,3	0,3
Rendimento di distribuzione riscaldamento	η _{H,d}	%	99,0	99,0	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	η _{H,gn}	%	250,4	247,0	-3,4	-1,4
Rendimento globale medio stagionale riscaldamento	η _{H,g}	%	208,4	206,2	-2,2	-1,1
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	Q _{pH}	kWh/anno	11877	12351	-474	-4,0
Consumo energia elettrica riscaldamento	-	kWh/anno	6091	6334	-243	-4,0
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	η _{W,gn}	%	38,5	38,5	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale acqua calda sanitaria	η _{W,g}	%	33,1	33,1	0,0	0,0
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	Q _{pW}	kWh/anno	17836	17836	0	0,0
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	-	kWh/anno	9147	9147	0	0,0

SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI

Zona 1 : Nuova zona 1

SCENARIO 3 : Nuovo scenario 3

N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
1	Sostituzione del generatore di calore per riscaldamento mediante pompa di calore ad alta efficienza	13000,00
2	Sostituzione del generatore di calore per acqua calda sanitaria	0,00
TOTALE		13000,00

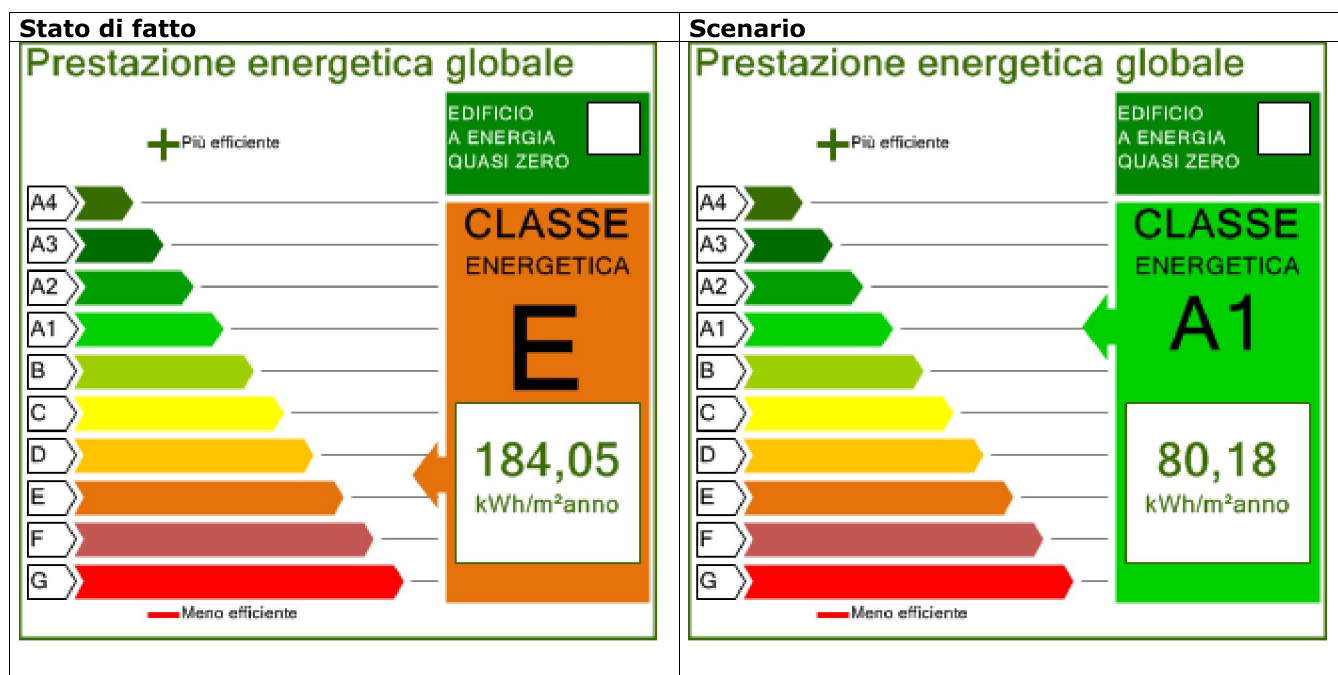
Prestazioni energetiche stagionali:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Prestazione energetica per il riscaldamento	$E_{Ph,nren}$	kWh/m^2anno	73,57	59,47	14,10	19,2
Prestazione energetica per produzione acs	$E_{Pw,nren}$	kWh/m^2anno	110,48	20,72	89,77	81,2
Prestazione energetica per il raffrescamento	$E_{Pc,nren}$	kWh/m^2anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per la ventilazione	$E_{Pv,nren}$	kWh/m^2anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per l'illuminazione	$E_{Pl,nren}$	kWh/m^2anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica globale	$E_{P,nren}$	kWh/m^2anno	184,05	80,18	103,87	56,4

Analisi economica:

Descrizione		Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento	[€]	1523	1231	292	19,2
Spesa annua per acqua calda sanitaria	[€]	2287	429	1858	81,2
Spesa annua complessiva	[€]	3809	1660	2150	56,4

Confronto classe energetica



Tempo di ritorno: 6,0 anni

Interventi sul sistema di riscaldamento:

Servizio	<i>Sostituzione del generatore di calore per riscaldamento mediante pompa di calore ad alta efficienza</i>		
	STATO DI FATTO		
Tipo di generatore	<i>Pompa di calore</i>		
Potenza utile nominale Φ_{gn} [kW]	<i>10,70</i>		
Combustibile	<i>Energia elettrica</i>	P. calorifico inferiore	<i>1,000</i>
Fattore di conversione F_p [-]	<i>1,950</i>	Costo vettore energetico	<i>0,25</i>
	INTERVENTO MIGLIORATIVO		
Tipo di generatore	<i>Pompa di calore</i>		
Potenza utile nominale Φ_{gn} [kW]	<i>21,89</i>		
Combustibile	<i>Energia elettrica</i>	P. calorifico inferiore	<i>1,000</i>
Fattore di conversione F_p [-]	<i>1,950</i>	Costo vettore energetico	<i>0,25</i>
Costo intervento [€]	<i>13000,00</i>		

Servizio	<i>Sostituzione del generatore di calore per acqua calda sanitaria</i>		
	STATO DI FATTO		
Tipo di generatore	<i>Bollitore elettrico ad accumulo</i>		
Potenza utile nominale Φ_{gn} [kW]	<i>11,62</i>		
Combustibile	<i>Energia elettrica</i>	P. calorifico inferiore	<i>1,000</i>
Fattore di conversione F_p [-]	<i>1,950</i>	Costo vettore energetico	<i>0,25</i>
	INTERVENTO MIGLIORATIVO		
Tipo di generatore	<i>Rendimento di generazione mensile noto</i>		
Potenza utile nominale Φ_{gn} [kW]	<i>11,62</i>		
Combustibile	<i>Energia elettrica</i>	P. calorifico inferiore	<i>1,000</i>
Fattore di conversione F_p [-]	<i>1,950</i>	Costo vettore energetico	<i>0,25</i>
Costo intervento [€]	<i>0,00</i>		

DETTAGLI DI CALCOLO

Zona 1 : Nuova zona 1

SCENARIO 3 : Nuovo scenario 3

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m ² K	1,568	1,568	0,000	0,0
Trasmittanza pavimenti	-	W/m ² K	0,551	0,551	0,000	0,0
Trasmittanza soffitti	-	W/m ² K	1,991	1,991	0,000	0,0
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m ² K	3,249	3,249	0,000	0,0
Dispersioni per trasmissione	Q _{h,tr}	kWh	41961	41961	0	0,0
Dispersioni per ventilazione	Q _{h,ve}	kWh	2006	2006	0	0,0
Apporti solari	Q _{sol}	kWh	14518	14518	0	0,0
Apporti interni	Q _{int}	kWh	5145	5145	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Q _h	kWh/m ³	31,96	31,96	0,00	0,0
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Q _c	kWh/m ³	12,60	12,60	0,00	0,0

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	η _{H,e}	%	92,6	92,6	0,0	0,0
Rendimento di regolazione riscaldamento	η _{H,rg}	%	92,6	92,6	0,0	0,0
Rendimento di distribuzione riscaldamento	η _{H,d}	%	99,0	99,0	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	η _{H,gn}	%	250,4	311,9	61,5	24,5
Rendimento globale medio stagionale riscaldamento	η _{H,g}	%	208,4	257,8	49,4	23,7
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	Q _{pH}	kWh/anno	11877	9601	2276	19,2
Consumo energia elettrica riscaldamento	-	kWh/anno	6091	4923	1167	19,2
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	η _{W,gn}	%	38,5	205,1	166,7	433,3
Rendimento globale medio stagionale acqua calda sanitaria	η _{W,g}	%	33,1	176,5	143,4	433,3
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	Q _{pW}	kWh/anno	17836	3344	14492	81,2
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	-	kWh/anno	9147	1715	7432	81,2

SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI

Zona 1 : Nuova zona 1

SCENARIO 4 : Nuovo scenario 4

N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
1	Installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria	6500,00
2	Installazione di pannelli solari fotovoltaici	24000,00
TOTALE		30500,00

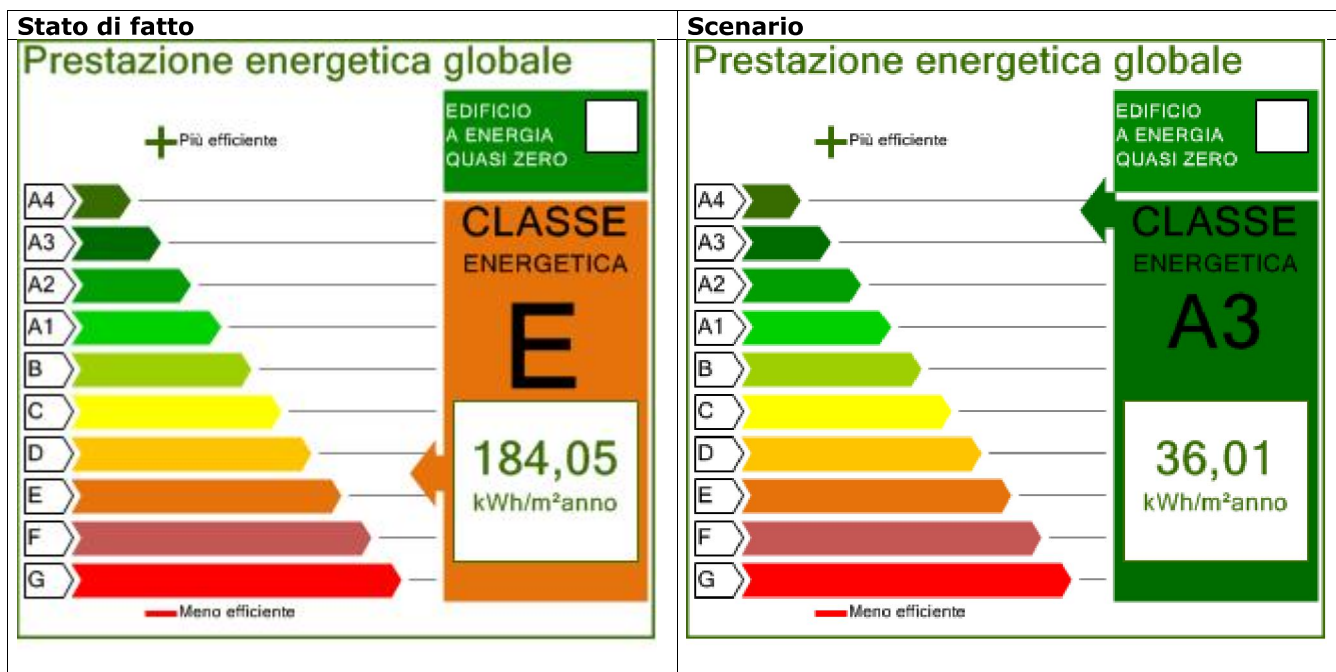
Prestazioni energetiche stagionali:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Prestazione energetica per il riscaldamento	$E_{Ph,nren}$	kWh/m^2anno	73,57	33,64	39,93	54,3
Prestazione energetica per produzione acs	$E_{Pw,nren}$	kWh/m^2anno	110,48	2,37	108,11	97,9
Prestazione energetica per il raffrescamento	$E_{Pc,nren}$	kWh/m^2anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per la ventilazione	$E_{Pv,nren}$	kWh/m^2anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per l'illuminazione	$E_{Pl,nren}$	kWh/m^2anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica globale	$E_{P,nren}$	kWh/m^2anno	184,05	36,01	148,04	80,4

Analisi economica:

Descrizione		Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento	[€]	1523	696	826	54,3
Spesa annua per acqua calda sanitaria	[€]	2287	49	2238	97,9
Spesa annua complessiva	[€]	3809	745	3064	80,4

Confronto classe energetica



Tempo di ritorno: 10,0 anni

Installazione pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Caratteristiche	Installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria	
Numero collettori solari		0
Sup. singolo collettore [m ²]		0,00
Presenza accumulo solare termico		SI
Dispersione termica [W/m ² K]		2,260
Volume nominale [l]		300,00
Costo intervento [€]		6500,00

Installazione pannelli solari fotovoltaici

Caratteristiche	Installazione di pannelli solari fotovoltaici	
Potenza di picco complessiva [W]		0,00
Costo intervento [€]		24000,00

DETTAGLI DI CALCOLO

Zona 1 : Nuova zona 1

SCENARIO 4 : Nuovo scenario 4

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m ² K	1,568	1,568	0,000	0,0
Trasmittanza pavimenti	-	W/m ² K	0,551	0,551	0,000	0,0
Trasmittanza soffitti	-	W/m ² K	1,991	1,991	0,000	0,0
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m ² K	3,249	3,249	0,000	0,0
Dispersioni per trasmissione	Q _{h,tr}	kWh	41961	41961	0	0,0
Dispersioni per ventilazione	Q _{h,ve}	kWh	2006	2006	0	0,0
Apporti solari	Q _{sol}	kWh	14518	14518	0	0,0
Apporti interni	Q _{int}	kWh	5145	5145	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Q _h	kWh/m ³	31,96	31,96	0,00	0,0
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Q _c	kWh/m ³	12,60	12,60	0,00	0,0

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	η _{H,e}	%	92,6	92,6	0,0	0,0
Rendimento di regolazione riscaldamento	η _{H,rg}	%	92,6	92,6	0,0	0,0
Rendimento di distribuzione riscaldamento	η _{H,d}	%	99,0	99,0	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	η _{H,gn}	%	250,4	251,5	1,1	0,4
Rendimento globale medio stagionale riscaldamento	η _{H,g}	%	208,4	211,0	2,7	1,3
Rendimento globale medio stagionale effettivo riscaldamento	η' _{H,g}	%	208,4	455,8	247,4	118,7
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	Q _{pH}	kWh/anno	11877	11727	150	1,3
Fabbisogno di energia primaria effettivo riscaldamento	Q' _{pH}	kWh/anno	11877	5430	6446	54,3
Consumo energia elettrica riscaldamento	-	kWh/anno	6091	6014	77	1,3
Consumo energia elettrica effettivo riscaldamento	-	kWh/anno	6091	2785	3306	54,3
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	η _{W,gn}	%	38,5	38,5	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale acqua calda sanitaria	η _{W,g}	%	33,1	242,9	209,8	634,0
Rendimento globale medio stagionale effettivo acqua calda sanitaria	η' _{W,g}	%	33,1	1542,2	1509,1	4559,8
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	Q _{pW}	kWh/anno	17836	2430	15407	86,4
Fabbisogno di energia primaria effettivo acqua calda sanitaria	Q' _{pW}	kWh/anno	17836	383	17454	97,9
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	-	kWh/anno	9147	1246	7901	86,4
Consumo energia elettrica effettivo acqua calda sanitaria	-	kWh/anno	9147	196	8951	97,9

Edificio:

Struttura mobile piscina
Romana

Committente:

Comune di Romana
Via Roma n° 80

Progettista:

Ing. Guglielmo Campanile
Ufficio Tecnico Comunale. Assessorato LLPP Romana (SS)

Descrizione impianto:

DATI GENERALI

Tipo di impianto:	Impianto di riscaldamento invernale	
Numero di impianti:	1	
Capacità termica massica del liquido riferita all'acqua (acqua = 1):	1	
Massa volumica del liquido:	986,9	kg/m ³
Coefficiente correttivo perdite di carico:	1,006	
Temperatura di mandata app. ventilati:	60	[°C]
DT di progetto app. ventilati:	15	°C
Velocità limite di allarme per DN = 10 mm:	1	m/s
Velocità limite di allarme per DN = 100 mm:	3	m/s
Entrata-uscita radiatori (per apparecchi singoli):	Alto - Basso	
Velocità di default per apparecchi ventilati:	1	

DATI IMPIANTI

Impianto n° 1:		
Somma potenza termica locali:	27660	W
Somma potenza termica resa:	33499	W
Cont. acqua impianto:	37	dm ³
DT impianto:	15	°C
Portata impianto:	1586	kg/h
Prevalenza impianto:	5199	daPa
Prevalenza corretta impianto:	5230	daPa
Pompa - marca, modello:	--	
Pompa - portata:		kg/h
Pompa - prevalenza:		daPa
Pompa - velocità:		

CALCOLO MONTANTI:

Tratto (nodi)	Fabbis. [W]	Portata [kg/h]	DN tubo	Tipo tubo	Velocità [m/s]	DT [°C]	Lungh. [m]	Coeff. accid.	Dp lin. [daPa]	Dp acc. [daPa]	Dp bil. [daPa]	Dp TOT [daPa]	Dp valle [daPa]	Tipo colleg.
1-2	27660	1586	40	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb	0,52	15	1	0	10	0	0	10	5199	Mont. orizz.
2-4	22128	1269	32	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb	0,68	15	13,4	6	271	134	0	404	5189	Mont. orizz.
4-6	16596	952	32	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb	0,51	15	0,4	1	5	13	0	17	4785	Mont. orizz.
6-8	11064	634	32	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb	0,34	15	13,8	1	83	6	0	88	4767	Mont. orizz.

CALCOLO APPARECCHI SINGOLI:*Apparecchi singoli - dati tubazioni*

Zona - Locale	Portata [kg/h]	DN tubo	Velocità [m/s]	DT [°C]	Lungh. [m]	Valvola + DN	Detent. + DN	Coeff. accid.	DP lin. [daPa]	DP acc. [daPa]	DP val. [daPa]	DP det. [daPa]	DP TOT [daPa]	Nodo a valle
1-1	317	16	0,86	15	29,2	411 3/4"	431 3/4"	2,5	2511	91	50	1909	4561	8
1-1	317	16	0,86	15	29,2	411 3/4"	431 3/4"	2,5	2511	91	50	2014	4667	4
1-1	317	16	0,86	15	13,8	411 3/4"	431 3/4"	9	1187	328	50	3506	5071	2
1-1	317	16	0,86	15	5	411 3/4"	431 3/4"	2,5	430	91	50	4078	4649	6
1-1	317	16	0,86	15	5,4	411 3/4"	431 3/4"	4	464	146	50	3901	4561	8

Apparecchi singoli - dati apparecchi

Zona - Locale	Fabbis. [W]	Apparecchio	n° el.	Dim. nicchia [mm]	Fatt. util.	Pot. resa [W]	Pot. nom. [W]	Dimensioni [mm]	Vel.	Q nom. sens. [W]	Q nom. lat. [W]	DP app. [daPa]
1-1	5532	FCX-U 82 FCX	1	-	-	6700	10770	1320 x 590 x 220	1	-	-	118
1-1	5532	FCX-U 82 FCX	1	-	-	6700	10770	1320 x 590 x 220	1	-	-	118
1-1	5532	FCX-U 82 FCX	1	-	-	6700	10770	1320 x 590 x 220	1	-	-	118
1-1	5532	FCX-U 82 FCX	1	-	-	6700	10770	1320 x 590 x 220	1	-	-	118
1-1	5532	FCX-U 82 FCX	1	-	-	6700	10770	1320 x 590 x 220	1	-	-	118

ELENCO RIASSUNTIVO APPARECCHI E TERMINALI:

Zona - Locale	Descrizione	Piano	Fabbis. [W]	Apparecchio Marca - Modello	Tipo	n° elem.	ø valvola	ø tubo	App.
1 - 1	LOCALE	0	5532	AERMEC FCX-U 82	FCX	1	3/4"	16	AS-V
1 - 1	LOCALE	0	5532	AERMEC FCX-U 82	FCX	1	3/4"	16	AS-V
1 - 1	LOCALE	0	5532	AERMEC FCX-U 82	FCX	1	3/4"	16	AS-V
1 - 1	LOCALE	0	5532	AERMEC FCX-U 82	FCX	1	3/4"	16	AS-V
1 - 1	LOCALE	0	5532	AERMEC FCX-U 82	FCX	1	3/4"	16	AS-V

ELENCO RIASSUNTIVO VALVOLE APPARECCHI E TERMINALI:

Zona - Locale	Descrizione	Piano	Fabbis. [W]	Valvola Marca - Modello	Diam.	Detentore Marca - Modello	Diam.	App.
1 - 1	LOCALE	0	5532	CALEFFI 411	3/4"	CALEFFI 431	3/4"	S
1 - 1	LOCALE	0	5532	CALEFFI 411	3/4"	CALEFFI 431	3/4"	S
1 - 1	LOCALE	0	5532	CALEFFI 411	3/4"	CALEFFI 431	3/4"	S
1 - 1	LOCALE	0	5532	CALEFFI 411	3/4"	CALEFFI 431	3/4"	S
1 - 1	LOCALE	0	5532	CALEFFI 411	3/4"	CALEFFI 431	3/4"	S

ELENCO RIASSUNTIVO TUBAZIONI APPARECCHI E TERMINALI:

Zona - Locale	Descrizione	Piano	Fabbis. [W]	Tipo tubo	Diam	Lungh. [m]	App.	Isolante	Lambda [W/m K]	Spess. [mm]
1 - 1	LOCALE	0	5532	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad -- 16	16	29,2	S	Polietilen e espanso a cellule chiuse	0,04	25
1 - 1	LOCALE	0	5532	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad -- 16	16	29,2	S	Polietilen e espanso a cellule chiuse	0,04	25
1 - 1	LOCALE	0	5532	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad -- 16	16	13,8	S	Polietilen e espanso a cellule chiuse	0,04	25
1 - 1	LOCALE	0	5532	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad -- 16	16	5	S	Polietilen e espanso a cellule chiuse	0,04	25
1 - 1	LOCALE	0	5532	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad -- 16	16	5,4	S	Polietilen e espanso a cellule chiuse	0,04	25

ELENCO RIASSUNTIVO TUBAZIONI NEI TRATTI DI MONTANTE:

Impianto	Nodo	Nodo	Tipo tubo	Diam.	Tipo	Isolante	Lambda	Spess.
----------	------	------	-----------	-------	------	----------	--------	--------

	iniz.	fin.			colleg.		[W/m K]	[mm]
1	1	2	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb -- 40	40	M	Polietilene espanso a cellule chiuse	0,04	25
1	6	8	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb -- 32	32	M	Polietilene espanso a cellule chiuse	0,04	25
1	2	4	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb -- 32	32	M	Polietilene espanso a cellule chiuse	0,04	25
1	4	6	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb -- 32	32	M	Polietilene espanso a cellule chiuse	0,04	25

ELENCO RIASSUNTIVO VALVOLE DI BILANCIAMENTO MONTANTI:

Imp.	Nodo iniz.	Nodo fin.	Zona - Locale	DN tubo	DP tot [daPa]	DP bil [daPa]	Portata [kg/h]	Kv bil. [m³/h/bar½]	Valvola codice	Valvola Marca - Modello	Diam.	Posiz. regol.	Tipo	Det.
1	6	7	1 - 1	16	4078	4029	317	0,5	e1503	CALEFFI - 431	3/4"	2,05	AS-V	X
1	2	3	1 - 1	16	3506	3457	317	0,539	e1503	CALEFFI - 431	3/4"	2,11	AS-V	X
1	8	9	1 - 1	16	1909	1859	317	0,736	e1503	CALEFFI - 431	3/4"	2,42	AS-V	X
1	8	10	1 - 1	16	3901	3851	317	0,511	e1503	CALEFFI - 431	3/4"	2,07	AS-V	X
1	4	5	1 - 1	16	2014	1965	317	0,715	e1503	CALEFFI - 431	3/4"	2,39	AS-V	X

COMPUTO TUBAZIONI:

Codice	Descrizione	DN	Diam. est. [mm]	Diam. int. [mm]	Lungh. [m]	Massa [kg]	Cont. H2O [dm³]
e2806	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb	40	40	33	1	0,6	0,86
e2701	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad	16	16	11,5	82,6	11,2	8,58
e2805	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb	32	32	26	27,6	10,6	14,65

Totale Massa: **22 [kg]**

Totale contenuto H2O: **24 [dm³]**

COMPUTO VALVOLE:

Codice	Marca	Tipo	Modello	Diam.	Quantità
e103	CALEFFI	Valvola Manuale SQ	411	3/4"	5
e1503	CALEFFI	Detentore Regolabile SQ	431	3/4"	5

COMPUTO APPARECCHI:

Codice	Marca	Modello	Tipo	n° elementi	Quantità apparecchi
ev1307	AERMEC	FCX-U 82	FCX	1	5

COMPUTO ELEMENTI APPARECCHI:

Codice	Marca	Modello	Tipo	Quantità elementi	Massa elem. [kg]	Cont. H2O [dm³]	Qn UNI [W]
ev1307	AERMEC	FCX-U 82	FCX	5	34	2,52	10770

Totale Massa: **170 [kg]**

Totale contenuto H2O: **13 [dm³]**

Totale potenza nominale UNI: **53850 [W]**

COMPUTO ISOLANTI:

Codice	Tipo	Lambda [W/mK]	Diametro int. [mm]	Spessore [mm]	Lunghezza [m]
e302	Polietilene espanso a cellule chiuse	0,04	40	15	1
e302	Polietilene espanso a cellule chiuse	0,04	16	15	82,6
e302	Polietilene espanso a cellule chiuse	0,04	32	15	27,6

MONTANTI:

Tratto (nodi)	DN tubo	Tipo tubo	Lungh. [m]	Coeff. accid.	Portata [kg/h]	Dp tratto [daPa]	Dp valle [daPa]	Tipo colleg.
1-2	40	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb	1	0	1586	10	5199	Mont. orizz.
6-8	32	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb	13,8	1	634	88	4767	Mont. orizz.
2-4	32	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb	13,4	6	1269	404	5189	Mont. orizz.
4-6	32	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb	0,4	1	952	17	4785	Mont. orizz.

APPARECCHI:

Zona - Locale	Descrizione	Fabbis. loc. [W]	Apparecchio	n° elem.	Valvola + DN	Detent. + DN	DN tubo	DT [°C]	DP [daPa]	Tipo appar.
1-1	LOCALE	5532	FCX-U 82 FCX	1	411 3/4"	431 3/4"	16	15	4679	AS-V
1-1	LOCALE	5532	FCX-U 82 FCX	1	411 3/4"	431 3/4"	16	15	4785	AS-V
1-1	LOCALE	5532	FCX-U 82 FCX	1	411 3/4"	431 3/4"	16	15	5189	AS-V
1-1	LOCALE	5532	FCX-U 82 FCX	1	411 3/4"	431 3/4"	16	15	4767	AS-V
1-1	LOCALE	5532	FCX-U 82 FCX	1	411 3/4"	431 3/4"	16	15	4679	AS-V

LEGENDA SIMBOLOGIA:

Tipo: **C:** montante di collegamento a collettore.
S: tubazione di impianto a due tubi.
M: tubazione di montante orizzontale.
V: tubazione di montante verticale.
DT: montante di collegamento ad apparecchio a Dt imposto.
CP: montante di collegamento a collettore per pannelli.

App: **D:** Apparecchio di derivato.
S: Apparecchio di impianto a due tubi.
AS-R: Apparecchio singolo radiatore.
AS-V: Apparecchio singolo ventilato.
TE-R: Terminale di collettore radiatore.
TE-RI: Terminale di integrazione.
TE-V: Terminale di collettore ventilato.
AN-R: Terminale di anello.
DT: Apparecchio a Dt imposto.

Tipo bil.: **AS-R:** Valvola di bilanciamento (o detentore) su apparecchio singolo radiatore.
AS-V: Valvola di bilanciamento (o detentore) su apparecchio singolo ventilato.
TE-R: Valvola di bilanciamento (o detentore) su terminale radiatore.
TE-V: Valvola di bilanciamento (o detentore) su terminale ventilato.
MO: Valvola di bilanciamento su tratto di montante orizzontale.
MV: Valvola di bilanciamento su tratto di montante verticale.
DT: Valvola di bilanciamento interna ad apparecchio a Dt imposto.
TE-I: Valvola di bilanciamento sul collettore per radiatore di integrazione.
PA: Valvola di bilanciamento sul collettore per pannello a pavimento.

NOTA: quando in corrispondenza del passo dei pannelli o della temperatura superficiale sono presenti due numeri (ad esempio 26/35 oppure 150/50) il primo numero si riferisce alla parte di permanenza dell'area, il secondo all'area perimetrale appositamente definita.

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

EDIFICIO	<i>Struttura mobile piscina</i>
INDIRIZZO	<i>Romana</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Romana</i>
INDIRIZZO	<i>Via Roma n° 80</i>
COMUNE	<i>Romana</i>

Rif. ***piscina_finestra.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 6.3.1

Ing. Guglielmo Campanile
Ufficio Tecnico - Comune di Romana - Assessorato LL.PP.

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Romana		
Provincia	Sassari		
Altitudine s.l.m.		267	m
Latitudine nord	40° 29'	Longitudine est	8° 35'
Gradi giorno		1423	
Zona climatica		D	

Località di riferimento

per la temperatura	Sassari
per l'irradiazione	I località: Sassari
	II località: Oristano
per il vento	Sassari

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	E	
Direzione prevalente	Ovest	
Distanza dal mare	< 20	km
Velocità media del vento	3,1	m/s
Velocità massima del vento	6,2	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	7,0	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 01 novembre al 15 aprile	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	30,5	°C
Temperatura esterna bulbo umido	22,3	°C
Umidità relativa	50,0	%
Escursione termica giornaliera	8	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	8,5	8,9	11,1	13,8	16,6	21,2	23,8	24,3	21,9	17,3	13,3	9,7

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	2,2	3,0	4,1	5,7	8,3	10,0	9,6	6,8	4,5	3,3	2,4	1,9
Nord-Est	MJ/m ²	2,5	3,9	6,2	9,2	12,3	14,1	14,5	11,6	8,0	4,9	2,8	2,2
Est	MJ/m ²	5,3	7,3	10,1	12,7	15,4	16,7	18,0	16,0	13,1	9,4	5,9	4,6
Sud-Est	MJ/m ²	8,9	10,5	12,3	13,1	13,7	13,8	15,2	15,4	15,1	13,2	9,5	7,8
Sud	MJ/m ²	11,2	12,4	12,7	11,3	10,4	9,7	10,5	12,2	14,5	15,1	11,8	9,8
Sud-Ovest	MJ/m ²	8,9	10,5	12,3	13,1	13,7	13,8	15,2	15,4	15,1	13,2	9,5	7,8
Ovest	MJ/m ²	5,3	7,3	10,1	12,7	15,4	16,7	18,0	16,0	13,1	9,4	5,9	4,6
Nord-Ovest	MJ/m ²	2,5	3,9	6,2	9,2	12,3	14,1	14,5	11,6	8,0	4,9	2,8	2,2
Orizzontale	MJ/m ²	6,9	9,8	14,2	18,9	23,9	26,3	28,0	24,0	18,5	12,6	7,6	5,9

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **324** W/m²

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

Descrizione della struttura: *Nuovo muro alveolare*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **2,758** W/m²K



Spessore **10** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **7,0** °C

Permeanza **5,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **2** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **2** kg/m²

Trasmittanza periodica **2,758** W/m²K

Fattore attenuazione **1,000** -

Sfasamento onda termica **-0,1** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Polycarbonato cellulare in lastra (s = 6 mm)	10,00	0,054	0,185	180	1,50	4000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,047	-	-	-

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

Descrizione della struttura: *Nuovo pavimento 1*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,751** W/m²K



Trasmittanza controterra **0,251** W/m²K

Spessore **192** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **7,0** °C

Permeanza **1,896** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **236** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **236** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,223** W/m²K

Fattore attenuazione **0,887** -

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	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
2	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	2,00	0,160	0,013	1390	0,90	50000
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	10,00	0,035	0,286	35	1,25	300
4	Sabbia secca (um. < 1%)	50,00	0,600	0,083	1700	0,84	15
5	Pomice naturale sfusa	50,00	0,080	0,625	400	0,84	3
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Nuovo pavimento 1

Codice: P1

Area del pavimento	300,00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento	60,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne	40	mm
Conduttività termica del terreno	1,50	W/mK

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

Descrizione della struttura: *Nuovo soffitto 1*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **3,007** W/m²K 

Spessore **10** mm
Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **7,0** °C
Permeanza **5,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa
Massa superficiale
(con intonaci) **2** kg/m²
Massa superficiale
(senza intonaci) **2** kg/m²

Trasmittanza periodica **3,007** W/m²K
Fattore attenuazione **1,000** -
Sfasamento onda termica **-0,1** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,047	-	-	-
1	Policarbonato cellulare in lastra (s = 6 mm)	10,00	0,054	0,185	180	1,50	4000
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

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

Descrizione della finestra: *Nuovo componente finestrato 1*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,804</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1,804</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	<i>0,837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1,00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>1,00</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,850</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

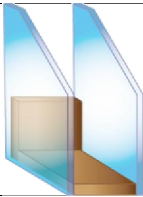
Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>300,0</i>	cm
Altezza		<i>300,0</i>	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>2,80</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,00</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>9,000</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>9,000</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,000</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>1,00</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>12,000</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>12,000</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	0,0	0,20	0,000	
Intercapedine	-	-	0,377	
Secondo vetro	0,0	0,20	0,000	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,047	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,804** W/m²K

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Romana	
Provincia	Sassari	
Altitudine s.l.m.	267	m
Gradi giorno	1423	
Zona climatica	D	
Temperatura esterna di progetto	7,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

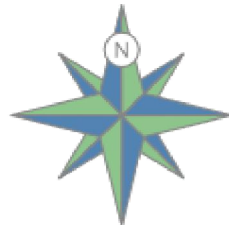
Superficie in pianta netta	335,24	m ²
Superficie esterna lorda	1031,40	m ²
Volume netto	1340,96	m ³
Volume lordo	1617,27	m ³
Rapporto S/V	0,64	m ⁻¹

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 - Nuova zona 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} [%]
M2	T	Nuovo muro alveolare	2,815	7,0	274,00	11117	47,2
P1	G	Nuovo pavimento 1	0,251	7,0	338,20	1104	4,7
S1	T	Nuovo soffitto 1	3,075	7,0	68,20	2726	11,6

Totale: **14947** **63,5**

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	Nuovo componente finestrato 1	1,828	7,0	351,00	8599	36,5

Totale: **8599** **36,5**

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 - Nuova zona 1

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1 **Locale: 1** **Descrizione: LOCALE**

Superficie in pianta netta **335,24** m² Volume netto **1340,96** m³
Altezza netta **4,00** m Ricambio d'aria **0,71** 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]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W1	T	Nuovo componente finestrato 1	1,828	7,0	O	1,10	9,00	235
W1	T	Nuovo componente finestrato 1	1,828	7,0	O	1,10	9,00	235
W1	T	Nuovo componente finestrato 1	1,828	7,0	O	1,10	9,00	235
W1	T	Nuovo componente finestrato 1	1,828	7,0	O	1,10	9,00	235
W1	T	Nuovo componente finestrato 1	1,828	7,0	O	1,10	9,00	235
W1	T	Nuovo componente finestrato 1	1,828	7,0	O	1,10	9,00	235
M2	T	Nuovo muro alveolare	2,815	7,0	O	1,10	46,71	1881
W1	T	Nuovo componente finestrato 1	1,828	7,0	N	1,20	9,00	257
W1	T	Nuovo componente finestrato 1	1,828	7,0	N	1,20	9,00	257
W1	T	Nuovo componente finestrato 1	1,828	7,0	N	1,20	9,00	257
M2	T	Nuovo muro alveolare	2,815	7,0	N	1,20	49,82	2188
M2	T	Nuovo muro alveolare	2,815	7,0	E	1,15	100,65	4236
M2	T	Nuovo muro alveolare	2,815	7,0	S	1,00	76,82	2812
W1	T	Nuovo componente finestrato 1	1,828	7,0	OR	1,00	90,00	2139
W1	T	Nuovo componente finestrato 1	1,828	7,0	OR	1,00	90,00	2139
W1	T	Nuovo componente finestrato 1	1,828	7,0	OR	1,00	90,00	2139
S1	T	Nuovo soffitto 1	3,075	7,0	OR	1,00	68,20	2726
P1	G	Nuovo pavimento 1	0,251	7,0	OR	1,00	338,20	1104

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **23545**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **4117**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl} = **27662**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic}$ = **27662**

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 1 - Nuova zona 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	LOCALE	20,0	0,71	23545	4117	0	27662	27662
Totale:				23545	4117	0	27662	27662
Totale Edificio:				23545	4117	0	27662	27662

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Nuova zona 1	1617,27	1340,96	335,24	338,20	1031,40	0,64

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Nuova zona 1	23545	4117	0	27662	27662
Totale:		23545	4117	0	27662	27662

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località	Romana
Provincia	Sassari
Altitudine s.l.m.	267 m
Gradi giorno	1423
Zona climatica	D
Temperatura esterna di progetto	7,0 °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	2,2	3,0	4,1	5,7	8,3	10,0	9,6	6,8	4,5	3,3	2,4	1,9
Nord-Est	MJ/m ²	2,5	3,9	6,2	9,2	12,3	14,1	14,5	11,6	8,0	4,9	2,8	2,2
Est	MJ/m ²	5,3	7,3	10,1	12,7	15,4	16,7	18,0	16,0	13,1	9,4	5,9	4,6
Sud-Est	MJ/m ²	8,9	10,5	12,3	13,1	13,7	13,8	15,2	15,4	15,1	13,2	9,5	7,8
Sud	MJ/m ²	11,2	12,4	12,7	11,3	10,4	9,7	10,5	12,2	14,5	15,1	11,8	9,8
Sud-Ovest	MJ/m ²	8,9	10,5	12,3	13,1	13,7	13,8	15,2	15,4	15,1	13,2	9,5	7,8
Ovest	MJ/m ²	5,3	7,3	10,1	12,7	15,4	16,7	18,0	16,0	13,1	9,4	5,9	4,6
Nord-Ovest	MJ/m ²	2,5	3,9	6,2	9,2	12,3	14,1	14,5	11,6	8,0	4,9	2,8	2,2
Orizzontale	MJ/m ²	6,9	9,8	14,2	18,9	23,9	26,3	28,0	24,0	18,5	12,6	7,6	5,9

Zona 1 : Nuova zona 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	8,5	8,9	11,1	13,2	-	-	-	-	-	-	13,3	9,7
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	-	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti			
Stagione di calcolo	Convenzionale	dal	01 novembre	al 15 aprile
Durata della stagione	166	giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	335,24	m ²
Superficie esterna lorda	1031,40	m ²
Volume netto	1340,96	m ³
Volume lordo	1617,27	m ³
Rapporto S/V	0,64	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Nuova zona 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]
M2	Nuovo muro alveolare	2,758	274,00	755,8
S1	Nuovo soffitto 1	3,007	68,20	205,1
W1	Nuovo componente finestrato 1	1,804	351,00	633,2
Totale				1594,0

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Nuovo pavimento 1	0,251	338,20	84,9
Totale				84,9

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	LOCALE	Meccanica	1340,96	950,00	0,34	316,7
Totale						316,7

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 : Nuova zona 1

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Nuovo muro alveolare	2,758	274,00	28398	45,0	3126	43,1	7565	6,6
P1	Nuovo pavimento 1	0,251	338,20	3190	5,1	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	3,007	68,20	7706	12,2	1697	23,4	2627	2,3
Totali				39295	62,3	4823	66,4	10192	8,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Nuovo componente finestrato 1	1,804	351,00	23791	37,7	2436	33,6	10517 ₈	91,2
Totali				23791	37,7	2436	33,6	10517₈	91,2

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Nuovo muro alveolare	2,758	274,00	3646	45,0	530	43,1	1238	7,8
P1	Nuovo pavimento 1	0,251	338,20	410	5,1	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	3,007	68,20	989	12,2	288	23,4	369	2,3
Totali				5045	62,3	818	66,4	1607	10,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Nuovo componente finestrato 1	1,804	351,00	3054	37,7	413	33,6	14280	89,9
Totali				3054	37,7	413	33,6	14280	89,9

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Nuovo muro alveolare	2,758	274,00	5792	45,0	529	43,1	1029	8,3
P1	Nuovo pavimento 1	0,251	338,20	651	5,1	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	3,007	68,20	1572	12,2	287	23,4	296	2,4
Totali				8014	62,3	816	66,4	1326	10,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Nuovo componente finestrato 1	1,804	351,00	4852	37,7	412	33,6	11105	89,3
Totali				4852	37,7	412	33,6	11105	89,3

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Nuovo muro alveolare	2,758	274,00	6466	45,0	532	43,1	1182	8,0
P1	Nuovo pavimento 1	0,251	338,20	726	5,1	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	3,007	68,20	1755	12,2	289	23,4	346	2,3
Totali				8947	62,3	820	66,4	1528	10,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Nuovo componente finestrato 1	1,804	351,00	5417	37,7	414	33,6	13268	89,7
Totali				5417	37,7	414	33,6	13268	89,7

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Nuovo muro alveolare	2,758	274,00	5637	45,0	529	43,1	1328	6,8
P1	Nuovo pavimento 1	0,251	338,20	633	5,1	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	3,007	68,20	1530	12,2	287	23,4	444	2,3
Totali				7800	62,3	816	66,4	1772	9,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Nuovo componente finestrato 1	1,804	351,00	4723	37,7	412	33,6	17688	90,9
Totali				4723	37,7	412	33,6	17688	90,9

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Nuovo muro alveolare	2,758	274,00	5004	45,0	686	43,1	1801	5,6
P1	Nuovo pavimento 1	0,251	338,20	562	5,1	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	3,007	68,20	1358	12,2	372	23,4	713	2,2
Totali				6925	62,3	1059	66,4	2513	7,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Nuovo componente finestrato 1	1,804	351,00	4193	37,7	535	33,6	29455	92,1
Totali				4193	37,7	535	33,6	29455	92,1

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Nuovo muro alveolare	2,758	274,00	1853	45,0	319	43,1	987	4,7
P1	Nuovo pavimento 1	0,251	338,20	208	5,1	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	3,007	68,20	503	12,2	173	23,4	459	2,2
Totali				2564	62,3	493	66,4	1446	6,9

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	Nuovo componente finestrato 1	1,804	351,00	1552	37,7	249	33,6	19382	93,1
Totali				1552	37,7	249	33,6	19382	93,1

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
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 : Nuova zona 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	7690	410	0	0	0	1231	1528
Dicembre	12215	651	0	0	0	1229	2427
Gennaio	13638	726	0	0	0	1235	2709
Febbraio	11890	633	0	0	0	1229	2362
Marzo	10555	562	0	0	0	1594	2097
Aprile	3908	208	0	0	0	741	776
Totali	59896	3190	0	0	0	7258	11899

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Novembre	1607	14280	2414
Dicembre	1326	11105	2494
Gennaio	1528	13268	2494
Febbraio	1772	17688	2253
Marzo	2513	29455	2494
Aprile	1446	19382	1207
Totali	10192	105178	13356

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

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Nuova zona 1

Categoria DPR 412/93	E.6 (1)	-	Superficie esterna	1031,40	m ²
Superficie utile	335,24	m ²	Volume lordo	1617,27	m ³
Volume netto	1340,96	m ³	Rapporto S/V	0,64	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	10,00	W/m ²	Superficie totale	1031,40	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]	$\eta_{u,H}$ [-]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Novembre	7723	1528	9251	15887	2414	16694	23,7	0,493	1023
Dicembre	12769	2427	15196	12431	2494	13599	23,7	0,759	4869
Gennaio	14072	2709	16781	14796	2494	15762	23,7	0,743	5073
Febbraio	11980	2362	14342	19460	2253	19941	23,7	0,595	2485
Marzo	10197	2097	12294	31968	2494	31949	23,7	0,364	666
Aprile	3411	776	4187	20828	1207	20589	23,7	0,201	55
Totali	60152	11899	72051	115371	13356	118534			14172

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
$\eta_{u,H}$	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

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

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Edificio : Struttura mobile piscina

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

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

Ore di funzionamento dell'impianto

hf **8,00** -

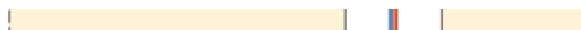
Rendimento nominale del recuperatore

ηH_{nom} **0,90**

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	1	LOCALE	Estrazione + Immissione	950,00	950,00	950,00
Totale				950,00	950,00	950,00

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	88	W
Portata del condotto	950,00	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	88	W
Portata del condotto	950,00	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	950,00	m ³ /h

Edificio : Struttura mobile piscina

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	96,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	155,5	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	235,3	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Termoconvettori
Potenza nominale dei corpi scaldanti	30969 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	93,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per zona + climatica
Caratteristiche	On off
Rendimento di regolazione	96,0 %

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	ON-OFF, valvola a due vie
------------------	----------------------------------

Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,40 -
ΔT di progetto lato acqua	10,0 °C
Portata nominale	2931,66 kg/h

Criterio di calcolo

Temperatura di mandata variabile

Sovratemperatura di mandata **10,0** °C

Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
novembre	30	32,5	33,3	31,7
dicembre	31	40,5	42,0	39,0
gennaio	31	40,7	42,2	39,2
febbraio	28	36,0	37,1	34,9
marzo	31	31,4	32,1	30,7
aprile	15	29,8	30,3	29,2

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]
novembre	30	37,8	38,3	37,3
dicembre	31	45,2	47,0	43,4
gennaio	31	45,3	47,2	43,5
febbraio	28	41,0	42,1	39,9
marzo	31	36,8	37,1	36,5
aprile	15	35,3	35,3	35,3

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	$\eta_{W,gn}$	168,1	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	155,6	%

Dati per zona

Zona: **Nuova zona 1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500

Categoria DPR 412/93

E.6 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9

Fabbisogno giornaliero per posto **50,0** l/g posto

Numero di posti **10**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

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

Marca/Serie/Modello **RIELLO/NexPolar /NexPolar 015 TN**

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 **-10,0** °C
massima **30,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C
massima **60,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]
----------------------	--

fredda θ_f [°C]			
	35	45	55
-7	2,60	2,26	1,88
2	3,15	2,65	2,24
7	4,20	3,35	2,85
12	4,90	3,55	3,15

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	8,00	8,00	6,49
2	9,50	9,30	7,96
7	15,00	14,50	12,00
12	17,10	16,60	13,60

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,08	3,54	3,45
2	3,02	3,51	3,55
7	3,57	4,33	4,21
12	3,49	4,68	4,32

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione C_c **0,10** -

Fattore minimo di modulazione F_{min} **0,30** -

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	1,01	1,01	1,01	1,01	1,02	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Integrazione:

Rendimento di generazione **100,0** %

Tipo combustibile **Energia elettrica**

Potere calorifico inferiore H_i **1,000** -

Fattore di conversione f_p **2,420** -

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	37,8	38,3	37,3
dicembre	31	45,2	47,0	43,4
gennaio	31	45,3	47,2	43,5
febbraio	28	41,0	42,1	39,9
marzo	31	36,8	37,1	36,5
aprile	15	35,3	35,3	35,3

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Struttura mobile piscina

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	3545	1059	171,7	0
febbraio	28	1495	447	171,5	0
marzo	31	297	269	56,7	0
aprile	15	11	105	5,1	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	547	236	118,8	0
dicembre	31	3471	972	183,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,35
febbraio	28	3,34
marzo	31	1,11
aprile	15	0,10
maggio	-	-
giugno	-	-

luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	30	2,32
dicembre	31	3,57

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: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,000
febbraio	28	0,000
marzo	31	0,000
aprile	15	0,000
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	30	0,000
dicembre	31	0,000

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
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Q_{p_H} [kWh]
gennaio	31	1059	1059	2064
febbraio	28	447	447	872
marzo	31	269	269	524
aprile	15	105	105	205
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-
novembre	30	236	236	461
dicembre	31	972	972	1896
TOTALI	166	3088	3088	6022

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_{p_H}	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Struttura mobile piscina

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	469	160	150,3	0
febbraio	28	424	145	150,5	0
marzo	31	469	153	157,8	0
aprile	30	454	138	168,3	0
maggio	31	469	133	180,9	0
giugno	30	446	112	204,0	0
luglio	31	418	99	216,1	0
agosto	31	418	98	219,9	0
settembre	30	454	111	210,1	0
ottobre	31	469	131	183,9	0
novembre	30	454	140	166,9	0
dicembre	31	469	156	154,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,93
febbraio	28	2,93
marzo	31	3,08
aprile	30	3,28
maggio	31	3,53
giugno	30	3,98
luglio	31	4,21
agosto	31	4,29
settembre	30	4,10

ottobre	31	3,59
novembre	30	3,26
dicembre	31	3,00

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
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{w,gn,out}$ [kWh]	$Q_{w,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{w,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0
giugno	30	9	9	51,3	0
luglio	31	51	51	51,3	0
agosto	31	51	51	51,3	0
settembre	30	0	0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,000
febbraio	28	0,000
marzo	31	0,000
aprile	30	0,000
maggio	31	0,000
giugno	30	0,000
luglio	31	0,000
agosto	31	0,000
settembre	30	0,000
ottobre	31	0,000
novembre	30	0,000
dicembre	31	0,000

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	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{w,gn,in}$ [kWh]	$Q_{w,aux}$ [kWh]	$Q_{p,w}$ [kWh]
------	----	------------------------	----------------------	--------------------

gennaio	31	160	160	312
febbraio	28	145	145	282
marzo	31	153	153	298
aprile	30	138	138	270
maggio	31	133	133	259
giugno	30	121	121	235
luglio	31	150	150	293
agosto	31	149	149	290
settembre	30	111	111	216
ottobre	31	131	131	255
novembre	30	140	140	272
dicembre	31	156	156	305
TOTALI	365	1686	1686	3288

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
Qp_w	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

RISULTATI DI CALCOLO STAGIONALI

Servizio riscaldamento

Edificio : Struttura mobile piscina

Impianto idronico

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{p_H}	6022	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	155,5	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	235,3	%
Consumo annuo di Energia elettrica		3088	kWhe

Servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Struttura mobile piscina

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{p_W}	3288	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{W,gn}$	168,10	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	155,65	%
Consumo annuo di Energia elettrica		1686	kWhe