

# RELAZIONE DI CALCOLO INVERNALE (RISCALDAMENTO)

Comune	PERGINE VALSUGANA
Indirizzo	Pergine Valsugana (TN)
Committente	
Progettista	

## NORME UTILIZZATE

DESCRIZIONE	NORMA
CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA	<b>UNI EN ISO 13790:2008</b>
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE	<b>UNI/TS 11300-1:2014</b>
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE, PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA, PER LA VENTILAZIONE E PER L'ILLUMINAZIONE IN EDIFICI NON RESIDENZIALI	<b>UNI/TS 11300-2:2014</b>
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI: UTILIZZO DI ENERGIE RINNOVABILI E ALTRI METODI DI GENERAZIONE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE E LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	<b>UNI/TS 11300-4:2012</b>
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI - DETERMINAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA PER LA CLASSIFICAZIONE DELL'EDIFICIO	<b>RACCOMANDAZIONE CTI 14</b>
COMPONENTI ED ELEMENTI PER EDILIZIA - RESISTENZA TERMICA E TRASMITTANZA TERMICA	<b>UNI EN ISO 6946:2007</b>
SCAMBI DI ENERGIA TRA TERRENO ED EDIFICIO	<b>UNI EN ISO 13370:2008</b>
PONTI TERMICI IN EDILIZIA - COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE LINEICA	<b>UNI EN ISO 14683:2008</b>
COEFFICIENTE DI PERDITA PER TRASMISSIONE E VENTILAZIONE	<b>UNI EN ISO 13789:2008</b>
PRESTAZIONE IGROTERMICA DEI COMPONENTI E DEGLI ELEMENTI PER EDILIZIA - TEMPERATURA SUPERFICIALE INTERNA PER EVITARE L'UMIDITÀ SUPERFICIALE CRITICA E CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE - METODO DI CALCOLO	<b>UNI EN ISO 13788:2003</b>
PRESTAZIONE TERMICA DEI COMPONENTI PER EDILIZIA - CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE - METODI DI CALCOLO	<b>UNI EN ISO 13786:2008</b>
TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI FINESTRATI	<b>UNI EN ISO 10077</b>
DATI CLIMATICI	<b>UNI 10349</b>
CONDUTTIVITA' TERMICA E PERMEABILITA' AL VAPORE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	<b>UNI 10351</b>
MURATURE E SOLAI VALORI DELLA RESISTENZA TERMICA E METODO DI CALCOLO	<b>UNI 10355</b>

# DATI GEO-CLIMATICI DELLA LOCALITÀ (UNI 10349)

DATI GEOGRAFICI E VENTOSITÀ DELLA LOCALITÀ								
		Alt.	Lat.	Grad	Rg	Zona	Mare	V.vent
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]	[m/s]
Comune	PERGINE VALSUGANA	482,00	46,03	0,006	A	1		1,10
Provincia di riferimento	TRENTO	194,00	46,03		A	1		
2° Prov. per la radiazione solare	BOLZANO		46,29					

PERIODO DI RISCALDAMENTO	
Data di accensione dell'impianto	Data di spegnimento dell'impianto
5/Ottobre	22/Aprile

## Valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell'aria esterna - Prima Provincia [°C]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
1,50	4,50	9,00	13,70	17,20	21,20	23,50	22,70	19,50	13,60	7,40	2,90

## Valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell'aria esterna - Comune [°C]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
-0,12	2,88	7,38	12,08	15,58	19,58	21,88	21,08	17,88	11,98	5,78	1,28

## Irradiazione solare giornaliera media mensile diretta+diffusa sul piano orizzontale [MJ/m2]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
4,90	8,40	13,70	17,70	20,90	23,20	24,60	20,20	15,50	9,40	5,50	4,10

## Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a Nord [MJ/m2]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
1,60	2,50	3,70	5,50	7,90	9,70	9,40	5,50	4,20	2,80	1,90	1,40

## Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a Sud [MJ/m2]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
9,60	12,60	14,30	11,90	10,50	10,20	11,20	11,90	13,60	12,40	9,80	8,20

## Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a E-O [MJ/m2]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
4,10	6,70	10,40	12,40	13,90	15,10	16,30	13,90	11,40	7,30	4,50	3,40

## Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a NE-NO [MJ/m2]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
1,80	3,30	5,90	8,70	11,10	12,70	13,20	10,20	7,00	3,90	2,10	1,50

## Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a SE-SO [MJ/m2]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
7,40	10,40	13,40	13,20	12,90	13,10	14,40	14,00	13,70	10,60	7,70	6,40

## CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

### DATI CLIMATICI

Pressione parziale del vapor d'acqua	Temperatura equivalente di corpo nero della volta celeste	Temperatura media mensile dell'aria esterna
$P_{v,e}$	$\theta_{sky}$	$\theta_e$
[Pa]	[°C]	[°C]

Relazione di calcolo invernale

---

Gen	568,00	-11,24	-0,12
Feb	669,00	-8,43	2,88
Mar	827,00	-4,57	7,38
Apr	1 125,00	1,25	12,08
Mag	1 329,00	4,34	15,58
Giu	1 744,00	8,98	19,58
Lug	1 827,00	9,70	21,88
Ago	1 777,00	9,27	21,08
Set	1 651,00	8,10	17,88
Ott	1 190,00	2,30	11,98
Nov	862,00	-3,79	5,78
Dic	634,00	-9,37	1,28

# CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E DIMENSIONALI DELL'EDIFICIO

## Caratteristiche dimensionali

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI CENTRALE				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S <sub>L</sub> /V <sub>L</sub>
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>-1</sup> ]
Centrale: <b>CT Teleriscaldamento</b>	1 829,96	3 068,35	8 634,40	0,36

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI ALLOGGIO				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S <sub>L</sub> /V <sub>L</sub>
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>-1</sup> ]
Unità immobiliare: <b>Biblioteca</b>	1 829,96	3 068,35	8 634,40	0,36

## Caratteristiche tipologiche

ESPOSIZIONI		
Descrizione	Orientamento	Inclinazione
	[°]	[°]
Sud	180	90
Ovest	270	90
Nord	0	90
Est	90	90
Tetto piano esterno	0	0
Pavimento esterno	0	180
NE	45	90
SE	135	90
SO	225	90
NO	315	90

*(Orientamento: 0° = Nord , 90° = Est , 180° = Sud , 270° = Ovest*

*Inclinazione: 0° ÷ 60° = tetti o soffitti , 61° ÷ 90° = pareti verticali , 91° ÷ 180° = pavimenti)*

# PORTE

CARATTERISTICHE E PROPRIETÀ				
Descrizione	Trasmittanza	Colore	Superficie	Permeabilità Aria
	[W/m <sup>2</sup> °C]	[c/m/s]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]
P tagliafuoco 130 x 220	2,00	Medio	2,86	

## PONTI TERMICI (UNI EN ISO 14683:2008)

TRASMITTANZA PONTI TERMICI	
Descrizione	K lineico
	[W/m°C]
IW6 - Parete interna-Soffitto esterno (isol. esterno)	0,10
Ponte attenuato - Solaio interno-Parete esterna (isol. parte intermedia)	0,50
B2 - Parete esterna - Balcone (Isolante parte intermedia)	1,05
IW5 - Parete interna-Parete esterna (isol. intermedio continuo)	0,10
GF09 - Pavimento su spazio aerato con isolamento esterno - parete isolata esternamente	0,95
C2 - 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	0,10
C6 - 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	-0,10
P2 - Pilastro-Parete esterna (isol. intermedio)	1,20
GF01 - Pavimento su terreno con isolamento esterno - parete isolata esternamente	0,80
Ponte attenuato Serramento (filo interno)-Parete esterna (isol. intermedio continuo)	0,20
R02 - Solaio esterno (isol. esterno)-Parete esterna (isol. intermedio)	0,75

## FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014)

COMPOSIZIONE				
Descrizione	Descrizione schermo	g <sub>gl,sh</sub>	Descrizione vetro	g <sub>gl,n</sub>
Fin 9.70 x 1.53	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Fin 9.00 x 5.61	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Fin 1.00 x 2.37	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Fin 0.58 x 1.55	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Fin 1.48 x 2.54	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Fin 3.79 x 2.54	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Fin 9.50 x 3.18	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Fin 21.00 x 3.18	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Fin 9.50 x 3.18	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Fin 1.18 x 2.53	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Fin 1.18 x 1.32	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Fin 1.18 x 2.53	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Fin 4.01 x 1.32	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Fin 5.00 x 3.18	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Fin 1.34 x 0.55	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Fin 2.00 x 3.18	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Fin 6.40 x 2.70	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Fin 3.80 x 2.70	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Fin 3.70 x 2.70	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Fin 2.60 x 2.70	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
Lucernario 20.00 x 3.20	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5

PERMEABILITÀ ALL'ARIA E AGGETTI										
Descrizione	Perm. Serramento	Perm. Cassonetto	Lung. Cass.	Orizzon. Prof.	Orizzon. Dist.	Vert. Dx Prof.	Vert. Dx Dist.	Vert. Sx Prof.	Vert. Sx Dist.	Res. ter. chiusura notturna
	[m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> /hm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> °C/W]

Relazione di calcolo invernale

Fin 9.70 x 1.53	0	0	9,7	0	0	0	0	0	0	0,12
Fin 9.00 x 5.61	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0,12
Fin 1.00 x 2.37	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,12
Fin 0.58 x 1.55	0	0	0,58	0	0	0	0	0	0	0,12
Fin 1.48 x 2.54	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0,12
Fin 3.79 x 2.54	0	0	3,7	0	0	0	0	0	0	0,12
Fin 9.50 x 3.18	0	0	9,5	0	0	0	0	0	0	0,12
Fin 21.00 x 3.18	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0,12
Fin 9.50 x 3.18	0	0	9,5	0	0	0	0	0	0	0,12
Fin 1.18 x 2.53	0	0	1,18	0	0	0	0	0	0	0,12
Fin 1.18 x 1.32	0	0	1,18	0	0	0	0	0	0	0,12
Fin 1.18 x 2.53	0	0	1,18	0	0	0	0	0	0	0,12
Fin 4.01 x 1.32	0	0	4,01	0	0	0	0	0	0	0,12
Fin 5.00 x 3.18	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0,12
Fin 1.34 x 0.55	0	0	1,34	0	0	0	0	0	0	0,12
Fin 2.00 x 3.18	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,12
Fin 6.40 x 2.70	0	0	6,4	0	0	0	0	0	0	0,12
Fin 3.80 x 2.70	0	0	3,8	0	0	0	0	0	0	0,12
Fin 3.70 x 2.70	0	0	3,7	0	0	0	0	0	0	0,12
Fin 2.60 x 2.70	0	0	2,6	0	0	0	0	0	0	0,12
Lucernario 20.00 x 3.20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0,12

# LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)

## SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA E PER VENTILAZIONE

### LEGENDA (LOCALI NON RISCALDATI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE	$U_i$	[W/(m <sup>2</sup> °C)]
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE	$A_i$	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$\psi_k$	[W/(m °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$l_k$	[m]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER TRASMISSIONE DELL'AMBIENTE INTERNO CON L'AMBIENTE NON RISCALDATO	$L_{iu}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER TRASMISSIONE DELL'AMBIENTE NON RISCALDATO CON L'AMBIENTE ESTERNO	$L_{ue}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER TRASMISSIONE DELL'AMBIENTE NON RISCALDATO CON FRONTIERE FISSATE	$L_{uf}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER VENTILAZIONE DELL'AMBIENTE INTERNO CON L'AMBIENTE NON RISCALDATO	$H_{v,iu}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER VENTILAZIONE DELL'AMBIENTE NON RISCALDATO CON L'AMBIENTE ESTERNO	$H_{v,ue}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI PERDITA DI CALORE DALLO SPAZIO RISCALDATO ALLO SPAZIO NON RISCALDATO	$H_{lu}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI PERDITA DI CALORE DALLO SPAZIO NON RISCALDATO ALL'AMBIENTE ESTERNO	$H_{le}$	[W/°C]

ZNR							
Descrizione	Esposizione	N. ]	$U_i$	$A_i$	$A_i \cdot U_i$ o $l_k \cdot \psi_k$		
			$\psi_k$	$l_k$	(iu)	(ue)	(uf)
			[W/m <sup>2</sup> °C ]	[m <sup>2</sup> ]			
			[N. ]	[W/m <sup>2</sup> °C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
Tipo 02a – Pavimento piano interrato vs igloo	Pavimento esterno	2	0,268	66,60		17,85	
Tipo 03b – Soffitto interpiano – P-1 – P terra	Verso Zona:01 Biblioteca – P-1 – PT- U.I.:Biblioteca	2	0,304	59,96	18,23		
	IW6 – Parete interna-Soffitto esterno (isol. esterno)	1	0,050	0,87	0,04		
	R02 – Solaio esterno (isol. esterno)-Parete esterna (isol. intermedia)	2	0,750	8,73	6,54		
Tipo 01e – PE perimetrale controterra	NE	1	0,259	32,96		8,54	
	C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	2	0,050	6,36		0,32	
Tipo 01e – PE perimetrale controterra	SE	2	0,259	16,50		4,27	
	C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	3	0,050	9,54		0,48	
	C6 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	1	-0,050	3,18		-0,16	
	Ponte attenuato – Solaio interno-Parete esterna (isol. parte intermedia)	1	0,250	0,24		0,06	
Tipo 01e – PE perimetrale controterra	SO	1	0,259	2,23		0,58	
	C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	1	0,050	3,18		0,16	
	C6 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	1	-0,050	3,18		-0,16	
	Ponte attenuato – Solaio interno-Parete esterna (isol. parte intermedia)	1	0,250	0,70		0,17	
Tipo 06a – PI parete vs deposito – Non stampare	Verso Zona:01 Biblioteca – P-1 – PT- U.I.:Biblioteca	2	0,415	28,49	11,82		
	C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	2	0,050	6,36	0,32		
Tipo 01e – PE perimetrale controterra	NO	2	0,259	41,32		10,70	
	C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	4	0,050	12,72		0,64	

Relazione di calcolo invernale

Tipo 03b – Soffitto interpiano – P-1 – P terra	Tetto piano esterno	1	0,304	6,64		2,02		
Tipo 06d – Pl div vs locali tecnici – Non stampare	Verso Zona:05 Servizi-U.I.:Biblioteca	2	0,910	10,89	9,91			
	C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	2	0,050	6,36	0,32			
	C6 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	2	-0,050	6,36	-0,32			
Tipo 06d – Pl div vs locali tecnici – Non stampare	Verso Zona:01 Biblioteca – P-1 – PT-U.I.:Biblioteca	4	0,910	23,97	21,82			
	C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	6	0,050	19,08	0,95			
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	SO	3	0,283	21,99		6,22		
	C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	6	0,050	17,07		0,85		
	Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	3	0,250	7,36		1,84		
Tipo 02e – Pavimento interpiano – P+2 – P+1	Verso Zona:02 Biblioteca – P+1 – P+2-U.I.:Biblioteca	3	0,287	16,20	4,65			
Tipo 05b – Copertura – non praticabile	Tetto piano esterno	5	0,212	30,16		6,39		
	R02 – Solaio esterno (isol. esterno)–Parete esterna (isol. intermedio)	13	0,750	16,57		12,43		
	IW6 – Parete interna–Soffitto esterno (isol. esterno)	16	0,050	33,97		1,70		
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	NE	2	0,283	13,41		3,79		
	C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	4	0,050	10,71		0,54		
	Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	2	0,250	5,23		1,31		
Tipo 01a – PE parete perimetrale	SE	2	0,212	4,70		1,00		
	Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	3	0,250	2,02		0,51		
	C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	3	0,050	8,03		0,40		
Tipo 06d – Pl div vs locali tecnici – Non stampare	Verso Zona:03 Archivio – Zona consultazione–U.I.:Biblioteca	2	0,910	17,73	16,14			
	C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	2	0,050	5,36	0,27			
	C6 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	4	-0,050	10,71	-0,54			
Tipo 01a – PE parete perimetrale	NE	4	0,212	2,94		0,62		
	Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	2	0,250	0,63		0,16		
	C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	2	0,050	5,36		0,27		
Tipo 06f – Pl div uffici – Non stampare	Verso Zona:04 Uffici–U.I.:Biblioteca	2	0,463	22,55	10,44			
	C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	3	0,050	8,03	0,40			
Tipo 06f – Pl div uffici – Non stampare	Verso Zona:02 Biblioteca – P+1 – P+2-U.I.:Biblioteca	1	0,463	4,50	2,08			
	C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	1	0,050	2,68	0,13			
Fin 1.18 x 1.32	NE	1	1,442	1,56		2,43		
	Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	1	0,250	1,18		0,30		
	Ponte attenuato Serramento (filo interno)–Parete esterna (isol. intermedio continuo)	1	0,200	5,00		1,00		
Tipo 02e – Pavimento interpiano – P+2 – P+1	Verso Zona:01 Biblioteca – P-1 – PT-U.I.:Biblioteca	2	0,287	13,97	4,01			
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	Verso Zona:03 Archivio – Zona consultazione–U.I.:Biblioteca	2	0,283	14,56	4,12			
	C6 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	3	-0,050	8,03	-0,40			
	C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	1	0,050	2,68	0,13			
Tipo 06e – Pl div biblioteca – Non stampare	Verso Zona:02 Biblioteca – P+1 – P+2-U.I.:Biblioteca	1	0,288	6,88	1,98			
	C6 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	1	-0,050	2,68	-0,13			
	C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	1	0,050	2,68	0,13			
Fin 2.60 x 2.70	SE	1	1,310	6,53		9,20		
	Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	2	0,250	2,44		0,61		
	Ponte attenuato Serramento (filo interno)–Parete esterna (isol. intermedio continuo)	1	0,200	10,23		2,05		
$L_{lu} = L_{Dlu} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{lu} :$						113,06	-	-
$L_{ue} = L_{Due} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{ue} :$						-	99,07	-
$L_{uf} = L_{Duf} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{uf} :$						-	-	-
$H_{Vlu}$	$H_{Vue}$	$H_{lu}$	$H_{ue}$	$b$				
$\rho_a \cdot c_a \cdot \dot{V}_{lu}$	$\rho_a \cdot c_a \cdot \dot{V}_{ue}$	$L_{lu} + H_{Vlu}$	$L_{ue} + H_{Vue}$	$b = H_{ue} / (H_{lu} + H_{ue})$				
[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]				

Relazione di calcolo invernale

---

	49,735	113,059	148,805	0,56825
--	--------	---------	---------	---------

## CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA

### Centrale: CT Teleriscaldamento

Periodo di riscaldamento dal 5/Ottobre al 22/Aprile

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
01 Biblioteca - P-1 - PT	810,11	1 199,01	3 028,49
02 Biblioteca - P+1 - P+2	706,84	682,99	2 126,48
03 Archivio - Zona consultazione	175,00	319,43	468,65
04 Uffici	75,03	152,97	200,92
05 Servizi	62,98	163,52	194,27
<b>Totale Centrale</b>	<b>1 829,96</b>	<b>2 517,92</b>	<b>6 018,81</b>

## CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

### Dettaglio Centrale: CT Teleriscaldamento

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **Biblioteca**

**01 Biblioteca – P-1 – PT**

### CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO (UNI EN ISO 13790:2008)

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	22						27	30	31
Apporti interni	[kWh]	4822	4356	4822	4667	4822	4667	4822	4822	4667	4822	4667	4822
Apporti solari	[kWh]	1549	2220	3493	4170	5288	5611	6039	4860	3650	2264	1571	1306
Dispersioni invernali	[kWh]	22657	17462	14357	9425	5244	764	-1715	-839	2567	10390	15554	21093
gamma_H	[-]	0,29	0,38	0,58	1,02	1,93	13,46	3,25	3,25	3,25	0,79	0,41	0,3
gamma_H_inizio	[-]	0,29	0,33	0,48	0,8	1,48	7,7	8,35	3,25	3,25	2,02	0,6	0,35
gamma_H_fine	[-]	0,33	0,48	0,8	1,48	7,7	8,35	3,25	3,25	2,02	0,6	0,35	0,29
gamma_H1	[-]	0,29	0,33	0,48	0,8	1,48	7,7	3,25	3,25	2,02	0,6	0,35	0,29
gamma_H2	[-]	0,33	0,48	0,8	1,48	7,7	8,35	8,35	3,25	3,25	2,02	0,6	0,35
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	1495,4	1495,4	1495,4	1495,4	1495,4	1495,4	1495,4	1495,4	1495,4	1495,4	1495,4	1495,4
t_H	[h]	34,61	34,61	34,61	34,61	34,61	34,61	34,61	34,61	34,61	34,61	34,61	34,61
a_H	[-]	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31
gamma_H_lim	[-]	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31
f_H	[-]	1	1	1	0,82						0,72	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	24,48						22,02	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	22						22	30	31

<b>COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)</b>				
Descrizione	Esposizione	<b>A<sub>i</sub> netta</b>	<b>U<sub>i</sub></b>	<b>A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub></b>
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
Tipo 02a – Pavimento piano interrato vs igloo	Pavimento esterno	349,14	0,268	93,57
Tipo 01e – PE perimetrale controterra	NE	57,73	0,259	14,95
Tipo 01e – PE perimetrale controterra	NO	0,70	0,259	0,18
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	SO	87,56	0,283	24,78
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	SE	14,31	0,283	4,05
Tipo 01e – PE perimetrale controterra	SO	65,58	0,259	16,98
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	NO	17,17	0,283	4,86
Tipo 01e – PE perimetrale controterra	SE	61,20	0,259	15,85
Tipo 01a – PE parete perimetrale	SE	7,79	0,212	1,65
P tagliafuoco 130 x 220	SE	5,72	2,000	11,44
P tagliafuoco 130 x 220	SO	2,86	2,000	5,72
Tipo 02b – Pavimento piano terra vs igloo	Pavimento esterno	96,93	0,268	25,98
Tipo 00 – Doppio vetro a bassa emissività	NO	7,36	1,193	8,78
Tipo 01d – PE vs teatro	SO	65,58	0,275	18,03
Tipo 00 – Doppio vetro a bassa emissività	NE	1,73	1,193	2,06
P tagliafuoco 130 x 220	NO	2,86	2,000	5,72
Tipo 01a – PE parete perimetrale	SO	2,23	0,212	0,47
Tipo 06d – Pl div vs locali tecnici – Non stampare	SO	0,51	0,910	0,47
Tipo 00 – Doppio vetro a bassa emissività	SO	0,64	1,193	0,77
Tipo 00 – Doppio vetro a bassa emissività	SE	19,43	1,193	23,18
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	NE	16,60	0,283	4,70
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>:</b>				<b>284,20</b>

**LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	<b>A<sub>i</sub></b>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	<b>U<sub>i</sub></b>	[W/m <sup>2</sup> K]

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2008)						
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca – P-1 – PT						
Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	U <sub>w</sub>	1-f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> )
				U <sub>w+shut</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> · U <sub>w+shut</sub> · f <sub>shut</sub> [W/K]
Fin 9.00 x 5.61	SE	2	47,01	1,417	0,4	26,64
				1,211	0,6	34,16
Fin 9.50 x 3.18	NO	1	30,21	1,423	0,4	17,20
				1,215	0,6	22,03
Fin 21.00 x 3.18	NE	1	66,78	1,364	0,4	36,44
				1,172	0,6	46,97
Fin 9.50 x 3.18	NO	1	28,74	1,423	0,4	16,36
				1,215	0,6	20,96
Fin 9.70 x 1.53	SE	1	14,84	1,582	0,4	9,39
				1,330	0,6	11,84
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>w</sub>·h:</b>						<b>241,99</b>

**LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U <sub>w</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	U <sub>w+shut</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	f <sub>shut</sub>	[-]

PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 14683:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca – P-1 – PT</i>						
Descrizione	Esposizione	N°	$l_k$	$\psi_k$	$l_k \psi_k$	
			[m]	[W/mK]	[W/K]	
C6 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	NE	1	3,18	-0,050	-0,16	
C6 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	NO	5	15,90	-0,050	-0,80	
C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	NO	7	22,26	0,050	1,11	
C6 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	SO	7	22,26	-0,050	-1,11	
Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	SO	22	75,75	0,250	18,94	
C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	SO	10	32,74	0,050	1,64	
C6 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	SE	3	9,54	-0,050	-0,48	
Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	SE	15	9,93	0,250	2,48	
C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	SE	6	20,96	0,050	1,05	
Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	NO	29	27,63	0,250	6,91	
Ponte attenuato Serramento (filo interno)–Parete esterna (isol. intermedio continuo)	SE	5	64,91	0,200	12,98	
Ponte attenuato Serramento (filo interno)–Parete esterna (isol. intermedio continuo)	SO	1	7,00	0,200	1,40	
C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	NE	2	6,36	0,050	0,32	
Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	NE	10	26,76	0,250	6,69	
Ponte attenuato Serramento (filo interno)–Parete esterna (isol. intermedio continuo)	NO	3	56,80	0,200	11,36	
Ponte attenuato Serramento (filo interno)–Parete esterna (isol. intermedio continuo)	NE	1	48,36	0,200	9,67	
					<b><math>\Sigma l_k \psi_k</math>:</b>	<b>72,00</b>

## LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$l_k$	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$\psi_k$	[W/(m² C)]

COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT</i>						
Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	b	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ·b
			L <sub>i</sub>	ψ <sub>k</sub>		L <sub>i</sub> ·ψ <sub>k</sub> ·b
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
			[m]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
Tipo 03d - Soffitto interpiano - P+1 - P+2	Verso Zona:ZNR- U.I.:Biblioteca	2	16,04	0,290	0,57	2,64
Tipo 06a - PI parete vs deposito - Non stampare	Verso Zona:ZNR- U.I.:Biblioteca	2	28,49	0,415	0,57	6,72
C2 - 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)		2	0,050	7,30	0,57	0,21
Tipo 06d - PI div vs locali tecnici - Non stampare	Verso Zona:ZNR- U.I.:Biblioteca	2	22,54	0,910	0,57	11,66
C2 - 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)		6	0,050	19,08	0,57	0,54
Tipo 02c - Pavimento interpiano - P terra - P-1	Verso Zona:ZNR- U.I.:Biblioteca	2	60,72	0,291	0,57	10,04
<b>Σ (A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>) + (L<sub>i</sub>·ψ<sub>k</sub>):</b>						<b>31,81</b>

**LEGENDA (COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	U <sub>i</sub>	[W/(m <sup>2</sup> °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	L <sub>i</sub>	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	ψ <sub>k</sub>	[W/(m °C)]

VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO		
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Portata specifica di aria esterna per persona ( $q_{op}$ )	5,50	[l/(s persona)]
Indice di affollamento ( $n_s$ )	0,30	[persone/m <sup>2</sup> ]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria ( $f_{ve,t,k}$ )	0,51	[0..1]
Portata d'aria di rinnovo ( $q_{ve,k}$ )	2 596,10	[m <sup>3</sup> /h]

VENTILAZIONE MECCANICA ATTRAVERSO L'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE		
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Unità di trattamento aria	UTA P-1 - PT	
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa ( $n_{50}$ )	4,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento ( $e$ )	0,04	[-]
Coefficiente di esposizione al vento ( $f$ )	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione ( $q_{ve,sup}$ )	2 778,00	[l/s]
Portata di estrazione ( $q_{ve,ext}$ )	2 778,00	[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione ( $FC_{ve}$ )	1,00	[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone ( $\beta_k$ )	8,00	[ore/giorno]

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT</i>						
Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	$H_D$ (1)	$H_g$	$H_U$	$H_A$ (Continuo)	$H_A$ (Continuo)	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Ott	598,19		31,81			630,00
Nov	598,19		31,81			630,00
Dic	598,19		31,81			630,00
Gen	598,19		31,81			630,00
Feb	598,19		31,81			630,00
Mar	598,19		31,81			630,00
Apr	598,19		31,81			630,00

$w H_D = (\sum A_i U_i)_{opache} + (\sum A_i U_i)_{serramenti} + \sum I_k \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte1.

### COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve

(UNI/TS 11300-1:2014 – UNI EN ISO 13789:2008)			
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca – P-1 – PT</i>			
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot Q_{ve,k,mn}$		[W/k]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot Q_{ve,k,mn}$	865,37	[W/k]

<b>CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)</b>			
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT</i>			
Descrizione Struttura	$A_j$	$\chi$	$\chi \cdot A_j$
	[m <sup>2</sup> ]	[kJ/(Km <sup>2</sup> )]	[kJ/K]
Tipo 02a - Pavimento piano interrato vs igloo	349,14	64,64	22 569,50
Tipo 03b - Soffitto interpiano - P-1 - P terra	289,78	11,81	3 422,69
Tipo 03d - Soffitto interpiano - P+1 - P+2	58,31	11,51	670,98
Tipo 01e - PE perimetrale controterra	185,22	18,20	3 371,09
Tipo 06a - PI parete vs deposito - Non stampare	96,08	17,19	1 651,73
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	135,65	17,42	2 362,59
Tipo 06b - PI div bagno 16 cm - intonaco - piastrelle - Non stampare	73,77	18,75	1 383,02
Tipo 06e - PI div biblioteca - Non stampare	144,88	16,94	2 453,95
Tipo 01a - PE parete perimetrale	10,01	44,03	440,82
Tipo 06c - PI div 16 cm - intonaco - piastrelle - PVI06 - Non stampare	22,00	51,00	1 122,13
Tipo 06d - PI div vs locali tecnici - Non stampare	71,83	43,52	3 125,93
Tipo 02c - Pavimento interpiano - P terra - P-1	364,05	64,38	23 438,40
Tipo 02b - Pavimento piano terra vs igloo	96,93	62,06	6 015,07
Tipo 03c - Soffitto interpiano - P terra - P+1	460,97	11,51	5 305,91
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	29,16	2,26	65,97
Tipo 01d - PE vs teatro	65,58	16,39	1 075,01
<b><math>C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :</math></b>			<b>78 474,80</b>

**LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	$A_j$	[m <sup>2</sup> ]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	$\chi$	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	$C_z$	[kJ/K]

CALCOLO DELL'EXTRAFUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W] STRUTTURE OPACHE												
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Tipo 01e - PE perimetrale controterra	13,0	13,6	15,1	13,7	15,6	15,4	17,9	17,3	14,0	11,4	12,0	12,7
Tipo 01e - PE perimetrale controterra	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	21,5	22,6	25,0	22,6	25,8	25,4	29,7	28,6	23,2	19,0	19,9	21,0
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	3,5	3,7	4,1	3,7	4,2	4,2	4,9	4,7	3,8	3,1	3,3	3,4
Tipo 01e - PE perimetrale controterra	14,7	15,5	17,1	15,5	17,7	17,4	20,4	19,6	15,9	13,0	13,7	14,4
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	4,2	4,4	4,9	4,4	5,1	5,0	5,8	5,6	4,5	3,7	3,9	4,1
Tipo 01e - PE perimetrale controterra	13,8	14,5	16,0	14,5	16,5	16,3	19,0	18,3	14,8	12,1	12,7	13,4
Tipo 01a - PE parete perimetrale	1,4	1,5	1,7	1,5	1,7	1,7	2,0	1,9	1,5	1,3	1,3	1,4
P tagliafuoco 130 x 220	9,9	10,4	11,5	10,5	11,9	11,7	13,7	13,2	10,7	8,8	9,2	9,7
P tagliafuoco 130 x 220	5,0	5,2	5,8	5,2	6,0	5,9	6,9	6,6	5,3	4,4	4,6	4,8
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	7,0	7,4	8,2	7,4	8,4	8,3	9,7	9,3	7,6	6,2	6,5	6,9
Tipo 01d - PE vs teatro	15,6	16,4	18,2	16,5	18,8	18,5	21,6	20,8	16,9	13,8	14,5	15,3
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	1,6	1,7	1,9	1,7	2,0	1,9	2,3	2,2	1,8	1,5	1,5	1,6
P tagliafuoco 130 x 220	5,0	5,2	5,8	5,2	6,0	5,9	6,9	6,6	5,3	4,4	4,6	4,8
Tipo 01a - PE parete perimetrale	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
Tipo 06d - Pl div vs locali tecnici - Non stampare	1,3	1,4	1,5	1,4	1,6	1,6	1,8	1,8	1,4	1,2	1,2	1,3
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,5	0,6	0,6
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	18,6	19,5	21,6	19,5	22,2	21,9	25,6	24,7	20,0	16,4	17,2	18,1
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	4,1	4,3	4,7	4,3	4,9	4,8	5,6	5,4	4,4	3,6	3,8	4,0
<b>Totale</b>	<b>141,4</b>	<b>148,6</b>	<b>164,4</b>	<b>148,9</b>	<b>169,6</b>	<b>167,3</b>	<b>195,4</b>	<b>188,2</b>	<b>152,3</b>	<b>124,8</b>	<b>131,1</b>	<b>138,0</b>

## CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W] STRUTTURE TRASPARENTI

Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fin 9.00 x 5.61	53,3	56,0	61,9	56,1	63,9	63,1	73,6	70,9	57,4	47,0	49,4	52,0
Fin 9.50 x 3.18	34,4	36,1	40,0	36,2	41,2	40,7	47,5	45,8	37,0	30,3	31,9	33,6
Fin 21.00 x 3.18	72,9	76,6	84,7	76,8	87,4	86,2	100,7	97,0	78,5	64,3	67,6	71,1
Fin 9.50 x 3.18	32,7	34,4	38,0	34,5	39,2	38,7	45,2	43,5	35,2	28,9	30,3	31,9
Fin 9.70 x 1.53	18,8	19,7	21,8	19,8	22,5	22,2	26,0	25,0	20,2	16,6	17,4	18,3
<b>Totale</b>	<b>212,1</b>	<b>222,9</b>	<b>246,5</b>	<b>223,3</b>	<b>254,3</b>	<b>251,0</b>	<b>293,0</b>	<b>282,2</b>	<b>228,4</b>	<b>187,1</b>	<b>196,6</b>	<b>206,9</b>

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI - VALORI MEDI (UNI/TS 11300-1:2014)	
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT</i>	
Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona
	$\Phi_{int,mn,k}$
	[W]
Apporti termici sensibili	6 480,90
<b>Totale:</b>	<b>6 480,90</b>

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT</i>							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott				868,56	737,74		1 606,30
Nov				743,14	827,18		1 570,32
Dic				550,64	754,38		1 305,03
Gen				661,50	887,50		1 549,00
Feb				1 073,80	1 145,93		2 219,74
Mar				2 014,30	1 478,30		3 492,59
Apr				2 009,68	1 047,68		3 057,36

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT</i>							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott				28,44	193,35	7,68	229,46
Nov				22,16	200,71	6,12	228,99
Dic				16,36	172,38	4,72	193,46
Gen				19,63	199,32	5,64	224,58
Feb				32,51	253,01	8,73	294,25
Mar				64,34	360,92	15,76	441,03
Apr				65,34	252,65	14,45	332,44

## CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO (UNI/TS 11300-1:2014)

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT					
Mese	$Q_{H,Htr}$	$Q_{H,r,mn}$	$Q_{H,sol,op}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,sol,w}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Ott	3 033,75	172,56	229,46	3 421,91	1 606,30
Nov	6 449,26	245,85	228,99	4 666,25	1 570,32
Dic	8 773,47	267,43	193,46	4 821,79	1 305,03
Gen	9 429,68	274,12	224,58	4 821,79	1 549,00
Feb	7 247,05	260,14	294,25	4 355,16	2 219,74
Mar	5 914,29	318,59	441,03	4 821,79	3 492,59
Apr	2 825,14	205,31	332,44	3 421,91	3 057,36

Fabbisogni ideale di energia termica utile						
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT						
Mese	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$\gamma_H$	$\eta_H$	$Q_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$
	[kWh]	[kWh]			[kWh]	[kWh]
Ott	2 976,85		1,69	0,54	5 028,22	239,65
Nov	6 466,12		0,96	0,78	6 236,57	1 592,34
Dic	8 847,44		0,69	0,89	6 126,81	3 424,14
Gen	9 479,21		0,67	0,89	6 370,79	3 793,60
Feb	7 212,94		0,91	0,80	6 574,90	1 939,76
Mar	5 791,84		1,44	0,62	8 314,38	673,62
Apr	2 698,00		2,40	0,40	6 479,27	88,94

### LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	$\gamma_H$	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	$\eta_H$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_H \times Q_{H,gn}$	[kWh]

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE (UNI/TS 11300-2:2014)

Scambio termico totale in regime continuo						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT</i>						
Mese	$Q_h$	$Q_{w,irh}$	$\eta_e$	$\eta_{rg}$	$Q_{aux,e}$	$Q_{hr}$
	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]
Ott	239,65	0,71	99,58	99,79	940,80	253,97
Nov	1 592,34	0,97	98,93	99,46	1 152,00	1 691,50
Dic	3 424,14	1,01	98,54	99,26	1 190,40	3 638,53
Gen	3 793,60	1,01	98,51	99,25	1 190,40	4 031,24
Feb	1 939,76	0,91	98,87	99,43	1 075,20	2 060,86
Mar	673,62	1,01	99,42	99,71	1 190,40	714,94
Apr	88,94	0,71	99,82	99,91	844,80	93,78

### LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_h$	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,irh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	$\eta_e$	[%]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	$\eta_{rg}$	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = [(Q_h - Q_{w,irh}) / \eta_e] / \eta_{rg}$	[kWh]

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **Biblioteca**

**02 Biblioteca – P+1 – P+2**

**CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO  
(UNI EN ISO 13790:2008)**

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	22						27	30	31
Apporti interni	[kWh]	4208	3800	4208	4072	4208	4072	4208	4208	4072	4208	4072	4208
Apporti solari	[kWh]	1387	2134	3842	4668	6096	6561	7118	5769	4214	2381	1514	1159
Dispersioni invernali	[kWh]	18198	14039	11569	7955	4281	693	-1274	-577	2127	8631	12508	16945
gamma_H	[-]	0,31	0,43	0,7	1,27	2,41	15,36	3,9	3,9	3,9	0,92	0,45	0,32
gamma_H_inizio	[-]	0,32	0,37	0,56	0,98	1,84	8,89	9,63	3,9	3,9	2,41	0,69	0,39
gamma_H_fine	[-]	0,37	0,56	0,98	1,84	8,89	9,63	3,9	3,9	2,41	0,69	0,39	0,32
gamma_H1	[-]	0,32	0,37	0,56	0,98	1,84	8,89	3,9	3,9	2,41	0,69	0,39	0,32
gamma_H2	[-]	0,37	0,56	0,98	1,84	8,89	9,63	9,63	3,9	3,9	2,41	0,69	0,39
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	1196,5	1196,5	1196,5	1196,5	1196,5	1196,5	1196,5	1196,5	1196,5	1196,5	1196,5	1196,5
t_H	[h]	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88
a_H	[-]	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
gamma_H_lim	[-]	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
f_H	[-]	1	1	1	0,55						0,64	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	16,39						19,6	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	16						19	30	31

<b>COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)</b>					
Descrizione	Esposizione	<b>A<sub>i</sub> netta</b>	<b>U<sub>i</sub></b>	<b>A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub></b>	
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]	
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	NE	22,30	0,283	6,31	
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	SE	24,25	0,283	6,86	
Tipo 01a – PE parete perimetrale	SE	26,66	0,212	5,65	
Tipo 00 – Doppio vetro a bassa emissività	NO	12,58	1,193	15,01	
Tipo 01a – PE parete perimetrale	NO	21,00	0,212	4,45	
Tipo 01a – PE parete perimetrale	SO	5,64	0,212	1,20	
Tipo 02d – Pavimento interpiano – P+1 – P terra	Pavimento esterno	2,20	0,271	0,60	
Tipo 03d – Soffitto interpiano – P+1 – P+2	Tetto piano esterno	2,20	0,290	0,64	
Tipo 01a – PE parete perimetrale	NE	61,44	0,212	13,02	
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	SO	26,57	0,283	7,52	
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	NO	18,45	0,283	5,22	
Tipo 01d – PE vs teatro	SO	120,80	0,275	33,22	
Tipo 05b – Copertura – non praticabile	Tetto piano esterno	177,57	0,212	37,64	
				<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>:</b>	<b>137,35</b>

**LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	<b>A<sub>i</sub></b>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	<b>U<sub>i</sub></b>	[W/m <sup>2</sup> K]

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2008)						
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca – P+1 – P+2						
Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	U <sub>w</sub>	1-f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> )
				U <sub>w+shut</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> · U <sub>w+shut</sub> · f <sub>shut</sub> [W/K]
Fin 1.48 x 2.54	NO	1	2,19	1,592	0,4	1,40
				1,336	0,6	1,76
Fin 3.79 x 2.54	NO	1	9,40	1,439	0,4	5,41
				1,227	0,6	6,92
Fin 1.00 x 2.37	SE	3	7,11	1,698	0,4	4,83
				1,410	0,6	6,02
Fin 4.01 x 1.32	NE	1	5,29	1,563	0,4	3,31
				1,316	0,6	4,18
Fin 5.00 x 3.18	NO	1	15,90	1,520	0,4	9,66
				1,285	0,6	12,26
Fin 1.34 x 0.55	NO	1	0,74	2,033	0,4	0,60
				1,634	0,6	0,72
Fin 2.00 x 3.18	NO	1	5,13	1,492	0,4	3,06
				1,265	0,6	3,89
Fin 1.18 x 1.32	NE	1	1,56	1,743	0,4	1,09
				1,442	0,6	1,35
Fin 1.18 x 2.53	NE	1	2,99	1,638	0,4	1,96
				1,369	0,6	2,45
Lucernario 20.00 x 3.20	Tetto piano esterno	1	64,00	1,487	0,4	38,06
				1,262	0,6	48,45
Fin 6.40 x 2.70	NO	1	17,14	1,494	0,4	10,24
				1,267	0,6	13,03
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>·h:</b>						<b>180,64</b>

**LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	<b>A<sub>i</sub></b>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	<b>U<sub>w</sub></b>	[W/m <sup>2</sup> K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	<b>U<sub>w+shut</sub></b>	[W/m <sup>2</sup> K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	<b>f<sub>shut</sub></b>	[-]

PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 14683:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)					
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca – P+1 – P+2					
Descrizione	Esposizione	N°	$l_k$	$\psi_k$	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	NE	4	12,72	0,050	0,64
Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	NE	32	58,70	0,250	14,67
C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	SE	4	12,22	0,050	0,61
Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	SE	18	24,03	0,250	6,01
C6 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	SE	3	9,04	-0,050	-0,45
Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	NO	51	50,39	0,250	12,60
C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	NO	9	27,11	0,050	1,36
C6 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	NO	6	18,08	-0,050	-0,90
Ponte attenuato Serramento (filo interno)–Parete esterna (isol. intermedio continuo)	NO	6	67,17	0,200	13,43
C6 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	SO	8	23,93	-0,050	-1,20
C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	SO	11	32,47	0,050	1,62
Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	SO	15	77,28	0,250	19,32
Ponte attenuato Serramento (filo interno)–Parete esterna (isol. intermedio continuo)	SE	3	20,22	0,200	4,04
C6 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	NE	1	3,18	-0,050	-0,16
Ponte attenuato Serramento (filo interno)–Parete esterna (isol. intermedio continuo)	NE	3	23,08	0,200	4,62
IW6 – Parete interna–Soffitto esterno (isol. esterno)	Tetto piano esterno	11	37,34	0,050	1,87
R02 – Solaio esterno (isol. esterno)–Parete esterna (isol. intermedio)	Tetto piano esterno	10	38,27	0,750	28,70
Ponte attenuato Serramento (filo interno)–Parete esterna (isol. intermedio continuo)	Tetto piano esterno	1	46,40	0,200	9,28
<b><math>\Sigma l_k \cdot \psi_k</math>:</b>					<b>116,06</b>

## LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$l_k$	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$\psi_k$	[W/(m <sup>2</sup> C)]

<b>COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)</b>						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2</i>						
Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	b	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ·b
			L <sub>i</sub>	ψ <sub>k</sub>		L <sub>i</sub> ·ψ <sub>k</sub> ·b
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
			[m]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
Tipo 03d - Soffitto interpiano - P+1 - P+2	Verso Zona:ZNR- U.I.:Biblioteca	3	17,65	0,290	0,57	2,91
R02 - Solaio esterno (isol. esterno)-Parete esterna (isol. intermedio)		5	0,750	4,34	0,57	1,85
Tipo 06f - PI div uffici - Non stampare	Verso Zona:ZNR- U.I.:Biblioteca	1	4,85	0,463	0,57	1,28
C2 - 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)		1	0,050	2,68	0,57	0,08
Tipo 06e - PI div biblioteca - Non stampare	Verso Zona:ZNR- U.I.:Biblioteca	1	7,38	0,288	0,57	1,21
C2 - 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)		1	0,050	2,68	0,57	0,08
C6 - 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)		1	-0,050	2,68	0,57	-0,08
<b>Σ (A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>)+(L<sub>i</sub>·ψ<sub>k</sub>):</b>						<b>7,32</b>

**LEGENDA (COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	U <sub>i</sub>	[W/(m <sup>2</sup> °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	L <sub>i</sub>	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	ψ <sub>k</sub>	[W/(m °C)]

VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO		
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Portata specifica di aria esterna per persona ( $q_{op}$ )	5,50	[l/(s persona)]
Indice di affollamento ( $n_s$ )	0,30	[persone/m <sup>2</sup> ]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria ( $f_{ve,t,k}$ )	0,51	[0..1]
Portata d'aria di rinnovo ( $q_{ve,k}$ )	2 265,15	[m <sup>3</sup> /h]

VENTILAZIONE MECCANICA ATTRAVERSO L'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE		
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Unità di trattamento aria	UTA P+1 - P+2	
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa ( $n_{50}$ )	4,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento ( $e$ )	0,04	[-]
Coefficiente di esposizione al vento ( $f$ )	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione ( $q_{ve,sup}$ )	2 778,00	[l/s]
Portata di estrazione ( $q_{ve,ext}$ )	2 778,00	[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione ( $FC_{ve}$ )	1,00	[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone ( $\beta_k$ )	8,00	[ore/giorno]

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2</i>						
Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	$H_D$ (1)	$H_g$	$H_U$	$H_A$ (Continuo)	$H_A$ (Continuo)	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Ott	434,04		7,32			441,36
Nov	434,04		7,32			441,36
Dic	434,04		7,32			441,36
Gen	434,04		7,32			441,36
Feb	434,04		7,32			441,36
Mar	434,04		7,32			441,36
Apr	434,04		7,32			441,36

$w H_D = (\sum A_i U_i)_{opache} + (\sum A_i U_i)_{serramenti} + \sum I_k \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte1.

### COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve

(UNI/TS 11300-1:2014 – UNI EN ISO 13789:2008)			
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca – P+1 – P+2</i>			
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot Q_{ve,k,mn}$		[W/k]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot Q_{ve,k,mn}$	755,05	[W/k]

<b>CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)</b>			
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2</i>			
Descrizione Struttura	$A_j$	$\chi_j$	$\chi_j \cdot A_j$
	[m <sup>2</sup> ]	[kJ/(Km <sup>2</sup> )]	[kJ/K]
Tipo 02d - Pavimento interpiano - P+1 - P terra	465,26	35,26	16 405,20
Tipo 03d - Soffitto interpiano - P+1 - P+2	465,27	11,51	5 353,96
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	91,58	17,42	1 595,02
Tipo 06b - PI div bagno 16 cm - intonaco - piastrelle - Non stampare	28,46	18,75	533,64
Tipo 06c - PI div 16 cm - intonaco - piastrelle - PVI06 - Non stampare	77,23	51,00	3 939,08
Tipo 01a - PE parete perimetrale	114,74	44,03	5 052,09
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	12,58	2,26	28,46
Tipo 06e - PI div biblioteca - Non stampare	91,92	16,94	1 556,95
Tipo 06a - PI parete vs deposito - Non stampare	18,84	17,19	323,78
Tipo 01d - PE vs teatro	120,80	16,39	1 980,32
Tipo 02e - Pavimento interpiano - P+2 - P+1	241,57	50,41	12 177,00
Tipo 05b - Copertura - non praticabile	177,57	11,84	2 102,55
Tipo 06f - PI div uffici - Non stampare	71,73	16,50	1 183,35
<b><math>C_z = \Sigma \chi_j \cdot A_j :</math></b>			<b>52 231,40</b>

**LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	$A_j$	[m <sup>2</sup> ]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	$\chi_j$	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	$C_z$	[kJ/K]

CALCOLO DELL'EXTRAFUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W] STRUTTURE OPACHE												
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	5,5	5,8	6,4	5,5	6,6	6,5	7,6	7,3	5,9	4,7	5,1	5,3
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	6,0	6,3	6,9	6,0	7,1	7,0	8,2	7,9	6,4	5,1	5,5	5,8
Tipo 01a - PE parete perimetrale	4,9	5,2	5,7	4,9	5,9	5,8	6,8	6,5	5,3	4,2	4,5	4,8
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	12,0	12,6	14,0	12,1	14,4	14,2	16,6	16,0	12,9	10,2	11,1	11,7
Tipo 01a - PE parete perimetrale	3,9	4,1	4,5	3,9	4,6	4,6	5,3	5,1	4,2	3,3	3,6	3,8
Tipo 01a - PE parete perimetrale	1,0	1,1	1,2	1,0	1,2	1,2	1,4	1,4	1,1	0,9	1,0	1,0
Tipo 03d - Soffitto interpiano - P+1 - P+2	2,8	2,9	3,2	2,8	3,3	3,3	3,8	3,7	3,0	2,3	2,6	2,7
Tipo 01a - PE parete perimetrale	11,3	11,9	13,1	11,4	13,5	13,4	15,6	15,0	12,2	9,6	10,5	11,0
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	6,5	6,9	7,6	6,6	7,8	7,7	9,0	8,7	7,0	5,5	6,0	6,4
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	4,5	4,8	5,3	4,6	5,4	5,4	6,3	6,0	4,9	3,9	4,2	4,4
Tipo 01d - PE vs teatro	28,8	30,3	33,5	29,1	34,6	34,1	39,8	38,3	31,0	24,5	26,7	28,1
Tipo 05b - Copertura - non praticabile	65,3	68,6	75,9	65,9	78,3	77,3	90,2	86,9	70,3	55,5	60,5	63,7
<b>Totale</b>	<b>152,5</b>	<b>160,3</b>	<b>177,3</b>	<b>153,8</b>	<b>182,9</b>	<b>180,5</b>	<b>210,7</b>	<b>202,9</b>	<b>164,2</b>	<b>129,7</b>	<b>141,4</b>	<b>148,8</b>

CALCOLO DELL'EXTRAFUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W] STRUTTURE TRASPARENTI												
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fin 1.48 x 2.54	2,8	2,9	3,2	2,8	3,3	3,3	3,9	3,7	3,0	2,4	2,6	2,7
Fin 3.79 x 2.54	10,8	11,4	12,6	10,9	13,0	12,8	15,0	14,4	11,7	9,2	10,0	10,6
Fin 1.00 x 2.37	9,7	10,1	11,2	9,7	11,6	11,4	13,3	12,8	10,4	8,2	9,0	9,4
Fin 4.01 x 1.32	6,6	7,0	7,7	6,7	7,9	7,8	9,1	8,8	7,1	5,6	6,1	6,5
Fin 5.00 x 3.18	19,3	20,3	22,5	19,5	23,2	22,9	26,7	25,7	20,8	16,4	17,9	18,9
Fin 1.34 x 0.55	1,2	1,3	1,4	1,2	1,4	1,4	1,7	1,6	1,3	1,0	1,1	1,2
Fin 2.00 x 3.18	6,1	6,4	7,1	6,2	7,3	7,2	8,5	8,1	6,6	5,2	5,7	6,0
Fin 1.18 x 1.32	2,2	2,3	2,5	2,2	2,6	2,6	3,0	2,9	2,3	1,8	2,0	2,1
Fin 1.18 x 2.53	3,9	4,1	4,5	3,9	4,7	4,6	5,4	5,2	4,2	3,3	3,6	3,8
Lucernario 20.00 x 3.20	152,3	160,0	177,0	153,5	182,6	180,2	210,4	202,6	164,0	129,5	141,1	148,6
Fin 6.40 x 2.70	20,5	21,5	23,8	20,7	24,6	24,2	28,3	27,3	22,1	17,4	19,0	20,0

Relazione di calcolo invernale

---

Totale	235,4	247,3	273,6	237,4	282,2	278,5	325,2	313,2	253,5	200,1	218,2	229,7
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI - VALORI MEDI (UNI/TS 11300-1:2014)	
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2</i>	
Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona
	$\Phi_{int,mn,k}$
	[W]
Apporti termici sensibili	5 654,71
<b>Totale:</b>	<b>5 654,71</b>

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2</i>							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott				322,36	60,06	1 076,51	1 458,92
Nov				338,79	78,95	1 095,77	1 513,50
Dic				242,37	72,00	844,07	1 158,44
Gen				293,32	84,70	1 008,77	1 386,79
Feb				462,06	109,37	1 561,96	2 133,39
Mar				880,36	141,09	2 820,43	3 841,88
Apr				625,06	72,84	1 791,46	2 489,37

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2</i>							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott				20,31	69,70	43,32	133,33
Nov				19,16	85,11	44,01	148,28
Dic				14,14	73,10	33,90	121,14
Gen				16,97	84,52	40,52	142,01
Feb				28,10	107,29	62,74	198,13
Mar				55,62	153,05	113,28	321,96
Apr				39,57	78,06	72,02	189,65

## CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO (UNI/TS 11300-1:2014)

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2</i>					
Mese	$Q_{H,Htr}$	$Q_{H,r,mn}$	$Q_{H,sol,op}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,sol,w}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Ott	1 895,58	151,34	133,33	2 578,55	1 458,92
Nov	4 518,19	260,24	148,28	4 071,39	1 513,50
Dic	6 146,48	283,08	121,14	4 207,11	1 158,44
Gen	6 606,20	290,16	142,01	4 207,11	1 386,79
Feb	5 077,10	275,37	198,13	3 799,97	2 133,39
Mar	4 143,40	337,24	321,96	4 207,11	3 841,88
Apr	1 509,35	151,08	189,65	2 171,41	2 489,37

Fabbisogni ideale di energia termica utile						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2</i>						
Mese	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$\gamma_H$	$\eta_H$	$Q_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$
	[kWh]	[kWh]			[kWh]	[kWh]
Ott	1 913,58		2,11	0,45	4 037,47	97,14
Nov	4 630,15		1,21	0,69	5 584,89	799,50
Dic	6 308,41		0,85	0,82	5 365,55	1 913,88
Gen	6 754,35		0,83	0,83	5 593,90	2 124,51
Feb	5 154,34		1,15	0,71	5 933,36	969,03
Mar	4 158,68		1,94	0,48	8 048,99	260,67
Apr	1 470,78		3,17	0,31	4 660,77	25,57

### LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	$\gamma_H$	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	$\eta_H$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_H \times Q_{H,gn}$	[kWh]

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE (UNI/TS 11300-2:2014)

Scambio termico totale in regime continuo						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2</i>						
Mese	$Q_h$	$Q_{w,irr}$	$\eta_e$	$\eta_{rg}$	$Q_{aux,e}$	$Q_{hr}$
	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]
Ott	97,14	0,54	99,84	99,92	1 017,60	102,68
Nov	799,50	0,85	99,38	99,69	1 152,00	848,90
Dic	1 913,88	0,88	99,03	99,51	1 190,40	2 033,38
Gen	2 124,51	0,88	99,00	99,49	1 190,40	2 257,26
Feb	969,03	0,79	99,34	99,66	1 075,20	1 029,16
Mar	260,67	0,88	99,76	99,88	1 190,40	276,13
Apr	25,57	0,45	99,95	99,97	844,80	26,69

### LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_h$	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,irr}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	$\eta_e$	[%]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	$\eta_{rg}$	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = [(Q_h - Q_{w,irr}) / \eta_e] / \eta_{rg}$	[kWh]

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **Biblioteca****03 Archivio – Zona consultazione****CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO  
(UNI EN ISO 13790:2008)**

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	22						27	30	31
Apporti interni	[kWh]	1042	941	1042	1008	1042	1008	1042	1042	1008	1042	1008	1042
Apporti solari	[kWh]	147	190	245	238	259	258	284	252	231	177	137	125
Dispersioni invernali	[kWh]	4804	3706	3053	2008	1128	180	-340	-155	560	2098	3302	4473
gamma_H	[-]	0,25	0,31	0,43	0,67	1,16	7,04	2,22	2,22	2,22	0,63	0,35	0,27
gamma_H_inizio	[-]	0,26	0,28	0,37	0,55	0,91	4,1	4,63	2,22	2,22	1,42	0,49	0,31
gamma_H_fine	[-]	0,28	0,37	0,55	0,91	4,1	4,63	2,22	2,22	1,42	0,49	0,31	0,26
gamma_H1	[-]	0,26	0,28	0,37	0,55	0,91	4,1	2,22	2,22	1,42	0,49	0,31	0,26
gamma_H2	[-]	0,28	0,37	0,55	0,91	4,1	4,63	4,63	2,22	2,22	1,42	0,49	0,31
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	316,1	316,1	316,1	316,1	316,1	316,1	316,1	316,1	316,1	316,1	316,1	316,1
t_H	[h]	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1
a_H	[-]	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01
gamma_H_lim	[-]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
f_H	[-]	1	1	1	1	0,56				0,05	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	30	17,33				1,49	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	22						27	30	31

<b>COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)</b>				
<b>Descrizione</b>	<b>Esposizione</b>	<b>A<sub>i</sub> netta</b>	<b>U<sub>i</sub></b>	<b>A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub></b>
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
Tipo 02e – Pavimento interpiano – P+2 – P+1	Pavimento esterno	1,88	0,287	0,54
Tipo 05b – Copertura – non praticabile	Tetto piano esterno	175,00	0,212	37,10
Tipo 01a – PE parete perimetrale	NE	17,64	0,212	3,74
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	SE	9,35	0,283	2,65
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	NE	0,13	0,283	0,04
Tipo 01a – PE parete perimetrale	SE	33,12	0,212	7,02
Tipo 01a – PE parete perimetrale	SO	2,42	0,212	0,51
Tipo 01a – PE parete perimetrale	NO	35,90	0,212	7,61
			<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>:</b>	<b>59,21</b>

**LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	<b>A<sub>i</sub></b>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	<b>U<sub>i</sub></b>	[W/m <sup>2</sup> K]

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2008)						
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio – Zona consultazione						
Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	U <sub>w</sub>	1-f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> )
				U <sub>w+shut</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> · U <sub>w+shut</sub> · f <sub>shut</sub> [W/K]
Fin 3.70 x 2.70	SE	1	9,91	1,490	0,4	5,91
				1,264	0,6	7,51
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>·h:</b>						<b>13,42</b>

**LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	<b>A<sub>i</sub></b>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	<b>U<sub>w</sub></b>	[W/m <sup>2</sup> K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	<b>U<sub>w+shut</sub></b>	[W/m <sup>2</sup> K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	<b>f<sub>shut</sub></b>	[-]

<b>PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO</b> (UNI EN ISO 14683:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)					
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio – Zona consultazione</i>					
Descrizione	Esposizione	N°	$l_k$	$\psi_k$	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
R02 – Solaio esterno (isol. esterno)–Parete esterna (isol. intermedio)	Tetto piano esterno	12	40,50	0,750	30,38
IW6 – Parete interna–Soffitto esterno (isol. esterno)	Tetto piano esterno	13	35,66	0,050	1,78
C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	NE	3	8,03	0,050	0,40
Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	NE	2	4,77	0,250	1,19
C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	SE	4	10,71	0,050	0,54
C6 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	SE	2	5,36	-0,050	-0,27
Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	SE	14	18,08	0,250	4,52
C6 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	NE	1	2,68	-0,050	-0,13
C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	SO	1	2,68	0,050	0,13
C6 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	SO	1	2,68	-0,050	-0,13
Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	SO	1	0,90	0,250	0,23
C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	NO	1	2,68	0,050	0,13
Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	NO	10	13,40	0,250	3,35
Ponte attenuato Serramento (filo interno)–Parete esterna (isol. intermedio continuo)	SE	1	12,76	0,200	2,55
<b><math>\Sigma l_k \cdot \psi_k</math>:</b>					<b>44,67</b>

**LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$l_k$	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$\psi_k$	[W/(m° C)]

<b>COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)</b>						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione</i>						
Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	b	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ·b
			L <sub>i</sub>	ψ <sub>k</sub>		L <sub>i</sub> ·ψ <sub>k</sub> ·b
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
			[m]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
Tipo 06d - PI div vs locali tecnici - Non stampare	Verso Zona:ZNR- U.I.:Biblioteca	3	18,51	0,910	0,57	9,57
C2 - 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)		2	0,050	5,36	0,57	0,15
C6 - 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)		4	-0,050	10,71	0,57	-0,30
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	Verso Zona:ZNR- U.I.:Biblioteca	2	15,58	0,283	0,57	2,51
C6 - 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)		3	-0,050	8,03	0,57	-0,23
C2 - 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)		1	0,050	2,68	0,57	0,08
<b>Σ (A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>) + (L<sub>i</sub>·ψ<sub>k</sub>):</b>						<b>11,77</b>

**LEGENDA (COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	U <sub>i</sub>	[W/(m <sup>2</sup> °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	L <sub>i</sub>	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	ψ <sub>k</sub>	[W/(m °C)]

VENTILAZIONE NATURALE		
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Portata specifica di aria esterna per persona ( $q_{op}$ )	5,50	[l/(s persona)]
Indice di affollamento ( $n_s$ )	0,30	[persone/m <sup>2</sup> ]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria ( $f_{ve,t,k}$ )	0,51	[0..1]
Portata d'aria di rinnovo ( $q_{ve,k}$ )	560,81	[m <sup>3</sup> /h]

### COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H<sub>tr,adj</sub>: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione</i>						
Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H <sub>D</sub> <sup>(1)</sup>	H <sub>g</sub>	H <sub>U</sub>	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>tr,adj</sub> = H <sub>D</sub> + H <sub>g</sub> + H <sub>U</sub> + H <sub>A</sub>
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Ott	117,29		11,77			129,06
Nov	117,29		11,77			129,06
Dic	117,29		11,77			129,06
Gen	117,29		11,77			129,06
Feb	117,29		11,77			129,06
Mar	117,29		11,77			129,06
Apr	117,29		11,77			129,06

<sup>(1)</sup>  $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte1.

### COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H<sub>ve</sub> (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione</i>			
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	186,94	[W/k]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot q_{ve,k,mn}$	186,94	[W/k]

<b>CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)</b>			
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione</i>			
Descrizione Struttura	$A_j$	$\chi_j$	$\chi_j \cdot A_j$
	[m <sup>2</sup> ]	[kJ/(Km <sup>2</sup> )]	[kJ/K]
Tipo 02e - Pavimento interpiano - P+2 - P+1	175,00	50,41	8 821,38
Tipo 05b - Copertura - non praticabile	175,00	11,84	2 072,12
Tipo 01a - PE parete perimetrale	91,36	44,03	4 022,40
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	25,06	17,42	436,54
Tipo 06d - PI div vs locali tecnici - Non stampare	18,51	43,52	805,34
Tipo 06a - PI parete vs deposito - Non stampare	31,44	17,19	540,51
Tipo 06e - PI div biblioteca - Non stampare	28,15	16,94	476,72
<b><math>C_z = \Sigma \chi_j \cdot A_j :</math></b>			<b>17 175,00</b>

**LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	$A_j$	[m <sup>2</sup> ]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	$\chi_j$	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	$C_z$	[kJ/K]

<b>CALCOLO DELL'EXTRAFUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W]</b>												
<b>STRUTTURE OPACHE</b>												
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione</i>												
<b>Descrizione</b>	<b>Gen</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>Mag</b>	<b>Giu</b>	<b>Lug</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Ott</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>
Tipo 05b - Copertura - non praticabile	64,4	67,6	74,8	67,8	77,2	76,2	88,9	85,6	69,3	60,2	59,7	62,8
Tipo 01a - PE parete perimetrale	3,2	3,4	3,8	3,4	3,9	3,8	4,5	4,3	3,5	3,0	3,0	3,2
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	2,3	2,4	2,7	2,4	2,8	2,7	3,2	3,1	2,5	2,1	2,1	2,2
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza												
Tipo 01a - PE parete perimetrale	6,1	6,4	7,1	6,4	7,3	7,2	8,4	8,1	6,6	5,7	5,6	5,9
Tipo 01a - PE parete perimetrale	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4
Tipo 01a - PE parete perimetrale	6,6	6,9	7,7	7,0	7,9	7,8	9,1	8,8	7,1	6,2	6,1	6,4
<b>Totale</b>	<b>83,1</b>	<b>87,3</b>	<b>96,6</b>	<b>87,5</b>	<b>99,6</b>	<b>98,3</b>	<b>114,8</b>	<b>110,5</b>	<b>89,5</b>	<b>77,8</b>	<b>77,0</b>	<b>81,1</b>

<b>CALCOLO DELL'EXTRAFUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W]</b>												
<b>STRUTTURE TRASPARENTI</b>												
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione</i>												
<b>Descrizione</b>	<b>Gen</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>Mag</b>	<b>Giu</b>	<b>Lug</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Ott</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>
Fin 3.70 x 2.70	11,8	12,4	13,7	12,4	14,2	14,0	16,3	15,7	12,7	11,1	10,9	11,5
<b>Totale</b>	<b>11,8</b>	<b>12,4</b>	<b>13,7</b>	<b>12,4</b>	<b>14,2</b>	<b>14,0</b>	<b>16,3</b>	<b>15,7</b>	<b>12,7</b>	<b>11,1</b>	<b>10,9</b>	<b>11,5</b>

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI - VALORI MEDI (UNI/TS 11300-1:2014)	
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione</i>	
Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona
	$\Phi_{int,mn,k}$
	[W]
Apporti termici sensibili	1 400,00
<b>Totale:</b>	<b>1 400,00</b>

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione</i>							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott				1,54	151,79		153,33
Nov				0,96	135,38		136,34
Dic				0,74	123,46		124,21
Gen				0,89	145,25		146,14
Feb				1,49	187,54		189,04
Mar				2,75	241,94		244,69
Apr				2,81	171,46		174,27

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione</i>							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott				10,33	22,42	64,22	96,96
Nov				6,28	18,48	42,71	67,46
Dic				4,63	15,87	32,90	53,40
Gen				5,56	18,35	39,31	63,23
Feb				9,21	23,29	60,87	93,38
Mar				18,23	33,23	109,92	161,38
Apr				18,53	23,26	98,17	139,95

## CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO (UNI/TS 11300-1:2014)

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione</i>					
Mese	$Q_{H,Htr}$	$Q_{H,r,mn}$	$Q_{H,sol,op}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,sol,w}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Ott	721,32	60,54	96,96	907,20	153,33
Nov	1 321,22	66,41	67,46	1 008,00	136,34
Dic	1 797,37	72,23	53,40	1 041,60	124,21
Gen	1 931,81	74,04	63,23	1 041,60	146,14
Feb	1 484,66	70,26	93,38	940,80	189,04
Mar	1 211,63	86,05	161,38	1 041,60	244,69
Apr	578,77	55,47	139,95	739,20	174,27

Fabbisogni ideale di energia termica utile						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione</i>						
Mese	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$\gamma_H$	$\eta_H$	$Q_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$
	[kWh]	[kWh]			[kWh]	[kWh]
Ott	684,89	1 044,76	0,61	0,81	1 060,53	868,74
Nov	1 320,17	1 913,65	0,35	0,92	1 144,34	2 185,68
Dic	1 816,21	2 603,30	0,26	0,95	1 165,81	3 314,01
Gen	1 942,62	2 798,01	0,25	0,95	1 187,73	3 609,15
Feb	1 461,55	2 150,38	0,31	0,93	1 129,83	2 559,86
Mar	1 136,30	1 754,91	0,44	0,88	1 286,28	1 759,01
Apr	494,29	838,29	0,69	0,78	913,47	617,54

### LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	$\gamma_H$	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	$\eta_H$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_H \times Q_{H,gn}$	[kWh]

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE (UNI/TS 11300-2:2014)

Scambio termico totale in regime continuo						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione</i>						
Mese	$Q_h$	$Q_{w,irr}$	$\eta_e$	$\eta_{rg}$	$Q_{aux,e}$	$Q_{hr}$
	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]
Ott	868,74	0,19	96,00	98,00	129,60	923,20
Nov	2 185,68	0,21	96,00	98,00	144,00	2 322,99
Dic	3 314,01	0,22	96,00	98,00	148,80	3 522,31
Gen	3 609,15	0,22	96,00	98,00	148,80	3 836,03
Feb	2 559,86	0,20	96,00	98,00	134,40	2 720,73
Mar	1 759,01	0,22	96,00	98,00	148,80	1 869,47
Apr	617,54	0,15	96,00	98,00	105,60	656,23

### LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_h$	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,irr}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	$\eta_e$	[%]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	$\eta_{rg}$	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = [(Q_h - Q_{w,irr}) / \eta_e] / \eta_{rg}$	[kWh]

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **Biblioteca**

**04 Uffici**

**CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO  
(UNI EN ISO 13790:2008)**

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	22						27	30	31
Apporti interni	[kWh]	335	303	335	325	335	325	335	335	325	335	325	335
Apporti solari	[kWh]	81	127	234	315	426	462	491	381	261	151	91	67
Dispersioni invernali	[kWh]	1817	1404	1163	770	443	87	-104	-36	227	810	1252	1692
gamma_H	[-]	0,23	0,31	0,49	0,9	1,72	9,09	2,58	2,58	2,58	0,66	0,34	0,24
gamma_H_inizio	[-]	0,24	0,27	0,4	0,7	1,31	5,41	5,84	2,58	2,58	1,62	0,5	0,29
gamma_H_fine	[-]	0,27	0,4	0,7	1,31	5,41	5,84	2,58	2,58	1,62	0,5	0,29	0,24
gamma_H1	[-]	0,24	0,27	0,4	0,7	1,31	5,41	2,58	2,58	1,62	0,5	0,29	0,24
gamma_H2	[-]	0,27	0,4	0,7	1,31	5,41	5,84	5,84	2,58	2,58	1,62	0,5	0,29
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	118,4	118,4	118,4	118,4	118,4	118,4	118,4	118,4	118,4	118,4	118,4	118,4
t_H	[h]	27,65	27,65	27,65	27,65	27,65	27,65	27,65	27,65	27,65	27,65	27,65	27,65
a_H	[-]	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85
gamma_H_lim	[-]	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36
f_H	[-]	1	1	1	1	0,06					0,87	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	30	1,62					26,77	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	22						26	30	31

<b>COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO</b> <b>(UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)</b>				
<b>Descrizione</b>	<b>Esposizione</b>	<b>A<sub>i</sub> netta</b>	<b>U<sub>i</sub></b>	<b>A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub></b>
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
Tipo 05b – Copertura – non praticabile	Tetto piano esterno	75,03	0,212	15,91
Tipo 01a – PE parete perimetrale	NE	37,40	0,212	7,93
Tipo 06e – PI div biblioteca – Non stampare	NE	0,48	0,288	0,14
Tipo 00 – Doppio vetro a bassa emissività	NO	1,10	1,193	1,31
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>:</b>				<b>25,29</b>

**LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	<b>A<sub>i</sub></b>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	<b>U<sub>i</sub></b>	[W/m <sup>2</sup> K]

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2008)						
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici						
Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	U <sub>w</sub>	1-f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> )
				U <sub>w+shut</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> · U <sub>w+shut</sub> · f <sub>shut</sub> [W/K]
Fin 1.18 x 1.32	NE	3	6,23	1,743	0,4	4,34
				1,442	0,6	5,39
Fin 3.80 x 2.70	NO	1	10,18	1,543	0,4	6,28
				1,302	0,6	7,95
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>·h:</b>						<b>23,97</b>

**LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U <sub>w</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	U <sub>w+shut</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	f <sub>shut</sub>	[-]

PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 14683:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)					
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici</i>					
Descrizione	Esposizione	N°	$l_k$	$\psi_k$	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
R02 – Solaio esterno (isol. esterno)–Parete esterna (isol. intermedio)	Tetto piano esterno	16	20,50	0,750	15,38
IW6 – Parete interna–Soffitto esterno (isol. esterno)	Tetto piano esterno	13	49,35	0,050	2,47
Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	NE	19	19,44	0,250	4,86
C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	NE	3	8,03	0,050	0,40
Ponte attenuato Serramento (filo interno)–Parete esterna (isol. intermedio continuo)	NE	4	20,00	0,200	4,00
Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	NO	4	4,28	0,250	1,07
C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	NO	1	2,68	0,050	0,13
Ponte attenuato Serramento (filo interno)–Parete esterna (isol. intermedio continuo)	NO	1	12,96	0,200	2,59
				<b><math>\Sigma l_k \cdot \psi_k</math>:</b>	<b>30,90</b>

**LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$l_k$	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$\psi_k$	[W/(m² C)]

COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici</i>						
Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	b	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ·b
			L <sub>i</sub>	ψ <sub>k</sub>		L <sub>i</sub> ·ψ <sub>k</sub> ·b
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
			[m]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
Tipo 06f - PI div uffici - Non stampare	Verso Zona:ZNR- U.I.:Biblioteca	2	22,55	0,463	0,57	5,93
C2 - 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)		3	0,050	8,03	0,57	0,23
<b>Σ (A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>) + (L<sub>i</sub>·ψ<sub>k</sub>):</b>						<b>6,16</b>

**LEGENDA (COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	U <sub>i</sub>	[W/(m <sup>2</sup> °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	L <sub>i</sub>	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	ψ <sub>k</sub>	[W/(m °C)]

VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO		
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Portata specifica di aria esterna per persona ( $q_{op}$ )	5,50	[l/(s persona)]
Indice di affollamento ( $n_s$ )	0,12	[persone/m <sup>2</sup> ]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria ( $f_{ve,t,k}$ )	0,51	[0..1]
Portata d'aria di rinnovo ( $q_{ve,k}$ )	96,17	[m <sup>3</sup> /h]

VENTILAZIONE MECCANICA ATTRAVERSO L'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE		
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Unità di trattamento aria	UTA P+1 – P+2	
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa ( $n_{50}$ )	4,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento ( $e$ )	0,04	[-]
Coefficiente di esposizione al vento ( $f$ )	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione ( $q_{ve,sup}$ )	27,50	[l/s]
Portata di estrazione ( $q_{ve,ext}$ )	27,50	[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione ( $FC_{ve}$ )	1,00	[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone ( $\beta_k$ )	8,00	[ore/giorno]

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 – UNI EN ISO 13789:2008)						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici</i>						
Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	$H_D$ <sup>(1)</sup>	$H_g$	$H_U$	$H_A$ (Continuo)	$H_A$ (Continuo)	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Ott	80,15		6,16			86,32
Nov	80,15		6,16			86,32
Dic	80,15		6,16			86,32
Gen	80,15		6,16			86,32
Feb	80,15		6,16			86,32
Mar	80,15		6,16			86,32
Apr	80,15		6,16			86,32

<sup>1)</sup>  $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte1.

### COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve

(UNI/TS 11300-1:2014 – UNI EN ISO 13789:2008)			
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici</i>			
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot Q_{ve,k,mn}$		[W/k]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot Q_{ve,k,mn}$	32,06	[W/k]

<b>CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)</b>			
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici</i>			
Descrizione Struttura	$A_j$	$\chi_j$	$\chi_j \cdot A_j$
	[m <sup>2</sup> ]	[kJ/(Km <sup>2</sup> )]	[kJ/K]
Tipo 02e - Pavimento interpiano - P+2 - P+1	75,03	50,41	3 781,99
Tipo 05b - Copertura - non praticabile	75,03	11,84	888,38
Tipo 01a - PE parete perimetrale	39,97	44,03	1 759,90
Tipo 06f - PI div uffici - Non stampare	125,18	16,50	2 065,12
Tipo 06e - PI div biblioteca - Non stampare	5,47	16,94	92,66
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	1,10	2,26	2,49
<b><math>C_z = \Sigma \chi_j \cdot A_j :</math></b>			<b>8 590,53</b>

**LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	$A_j$	[m <sup>2</sup> ]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	$\chi_j$	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	$C_z$	[kJ/K]

## CALCOLO DELL'EXTRAFUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W] STRUTTURE OPACHE

Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Tipo 05b – Copertura – non praticabile	27,6	29,0	32,1	29,1	33,1	32,7	38,1	36,7	29,7	25,5	25,6	26,9
Tipo 01a – PE parete perimetrale	6,9	7,2	8,0	7,2	8,2	8,1	9,5	9,2	7,4	6,4	6,4	6,7
Tipo 06e – PI div biblioteca – Non stampare	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
Tipo 00 – Doppio vetro a bassa emissività	1,0	1,1	1,2	1,1	1,3	1,2	1,5	1,4	1,1	1,0	1,0	1,0
<b>Totale</b>	<b>35,9</b>	<b>37,7</b>	<b>41,8</b>	<b>37,8</b>	<b>43,1</b>	<b>42,5</b>	<b>49,6</b>	<b>47,8</b>	<b>38,7</b>	<b>33,2</b>	<b>33,3</b>	<b>35,0</b>

## CALCOLO DELL'EXTRAFUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W] STRUTTURE TRASPARENTI

Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fin 1.18 x 1.32	8,7	9,1	10,1	9,1	10,4	10,3	12,0	11,6	9,4	8,0	8,1	8,5
Fin 3.80 x 2.70	12,6	13,2	14,6	13,2	15,1	14,9	17,4	16,7	13,5	11,6	11,6	12,3
<b>Totale</b>	<b>21,3</b>	<b>22,3</b>	<b>24,7</b>	<b>22,4</b>	<b>25,5</b>	<b>25,2</b>	<b>29,4</b>	<b>28,3</b>	<b>22,9</b>	<b>19,7</b>	<b>19,7</b>	<b>20,7</b>

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI - VALORI MEDI (UNI/TS 11300-1:2014)	
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici</i>	
Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona
	$\Phi_{int,mn,k}$
	[W]
Apporti termici sensibili	450,17
<b>Totale:</b>	<b>450,17</b>

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici</i>							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott				118,99	7,12		126,10
Nov				83,64	6,44		90,08
Dic				60,84	5,88		66,71
Gen				73,37	6,91		80,28
Feb				117,24	8,93		126,17
Mar				221,72	11,51		233,23
Apr				222,35	8,15		230,50

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici</i>							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott				7,67	1,84	26,62	36,12
Nov				4,89	1,54	18,54	24,97
Dic				3,61	1,32	14,28	19,21
Gen				4,33	1,53	17,07	22,93
Feb				7,18	1,94	26,43	35,54
Mar				14,21	2,77	47,72	64,69
Apr				14,40	1,94	42,63	58,97

## CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO (UNI/TS 11300-1:2014)

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici					
Mese	$Q_{H,Htr}$	$Q_{H,r,mn}$	$Q_{H,sol,op}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,sol,w}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Ott	469,87	34,59	36,12	280,90	126,10
Nov	883,61	39,85	24,97	324,12	90,08
Dic	1 202,04	43,34	19,21	334,92	66,71
Gen	1 291,95	44,43	22,93	334,92	80,28
Feb	992,91	42,16	35,54	302,51	126,17
Mar	810,31	51,64	64,69	334,92	233,23
Apr	387,07	33,28	58,97	237,69	230,50

Fabbisogni ideale di energia termica utile						
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici						
Mese	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$\gamma_H$	$\eta_H$	$Q_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$
	[kWh]	[kWh]			[kWh]	[kWh]
Ott	468,34		0,87	0,79	407,01	147,11
Nov	898,48		0,46	0,94	414,20	510,31
Dic	1 226,17		0,33	0,97	401,63	836,01
Gen	1 313,45		0,32	0,97	415,20	909,13
Feb	999,53		0,43	0,95	428,68	593,80
Mar	797,25		0,71	0,85	568,15	314,70
Apr	361,38		1,30	0,64	468,19	62,64

### LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	$\gamma_H$	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	$\eta_H$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_H \times Q_{H,gn}$	[kWh]

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE (UNI/TS 11300-2:2014)

Scambio termico totale in regime continuo						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici</i>						
Mese	$Q_h$	$Q_{w,irh}$	$\eta_e$	$\eta_{rg}$	$Q_{aux,e}$	$Q_{hr}$
	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]
Ott	147,11	0,08	96,54	98,27	254,40	156,28
Nov	510,31	0,09	96,31	98,15	288,00	542,33
Dic	836,01	0,09	96,26	98,13	297,60	888,51
Gen	909,13	0,09	96,26	98,13	297,60	966,23
Feb	593,80	0,08	96,30	98,15	268,80	631,07
Mar	314,70	0,09	96,45	98,22	297,60	334,40
Apr	62,64	0,07	96,93	98,46	211,20	66,51

### LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_h$	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,irh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	$\eta_e$	[%]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	$\eta_{rg}$	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = [(Q_h - Q_{w,irh}) / \eta_e] / \eta_{rg}$	[kWh]

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **Biblioteca**

**05 Servizi**

**CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO  
(UNI EN ISO 13790:2008)**

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	22						27	30	31
Apporti interni	[kWh]	375	339	375	363	375	363	375	375	363	375	363	375
Apporti solari	[kWh]	10	14	20	24	29	31	33	27	21	14	10	8
Dispersioni invernali	[kWh]	953	737	611	405	234	47	-53	-17	120	460	657	888
gamma_H	[-]	0,41	0,48	0,65	1,02	1,74	8,44	3,2	3,2	3,2	0,99	0,57	0,44
gamma_H_inizio	[-]	0,42	0,45	0,57	0,84	1,38	5,09	5,82	3,2	3,2	2,1	0,78	0,5
gamma_H_fine	[-]	0,45	0,57	0,84	1,38	5,09	5,82	3,2	3,2	2,1	0,78	0,5	0,42
gamma_H1	[-]	0,42	0,45	0,57	0,84	1,38	5,09	3,2	3,2	2,1	0,78	0,5	0,42
gamma_H2	[-]	0,45	0,57	0,84	1,38	5,09	5,82	5,82	3,2	3,2	2,1	0,78	0,5
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
t_H	[h]	50,6	50,6	50,6	50,6	50,6	50,6	50,6	50,6	50,6	50,6	50,6	50,6
a_H	[-]	4,38	4,38	4,38	4,38	4,38	4,38	4,38	4,38	4,38	4,38	4,38	4,38
gamma_H_lim	[-]	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23
f_H	[-]	1	1	1	0,8						0,61	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	23,87						18,9	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	22						18	30	31

<b>COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)</b>				
<b>Descrizione</b>	<b>Esposizione</b>	<b>A<sub>i</sub> netta</b>	<b>U<sub>i</sub></b>	<b>A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub></b>
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
Tipo 02a – Pavimento piano interrato vs igloo	Pavimento esterno	11,87	0,268	3,18
Tipo 03b – Soffitto interpiano – P-1 – P terra	Tetto piano esterno	1,52	0,304	0,46
Tipo 01e – PE perimetrale controterra	NE	14,85	0,259	3,85
Tipo 01e – PE perimetrale controterra	NO	5,71	0,259	1,48
Tipo 02b – Pavimento piano terra vs igloo	Pavimento esterno	22,74	0,268	6,09
Tipo 03c – Soffitto interpiano – P terra – P+1	Tetto piano esterno	1,88	0,281	0,53
Tipo 01a – PE parete perimetrale	NE	43,08	0,212	9,13
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	SE	16,22	0,283	4,59
Tipo 01a – PE parete perimetrale	NO	20,94	0,212	4,44
Tipo 05b – Copertura – non praticabile	Tetto piano esterno	11,97	0,212	2,54
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>:</b>				<b>36,29</b>

**LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	<b>A<sub>i</sub></b>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	<b>U<sub>i</sub></b>	[W/m <sup>2</sup> K]

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2008)						
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi						
Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	U <sub>w</sub>	1-f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> )
				U <sub>w+shut</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> · U <sub>w+shut</sub> · f <sub>shut</sub> [W/K]
Fin 0.58 x 1.55	NO	1	0,90	1,986	0,4	0,71
				1,603	0,6	0,86
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>·h:</b>						<b>1,58</b>

**LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	<b>A<sub>i</sub></b>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	<b>U<sub>w</sub></b>	[W/m <sup>2</sup> K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	<b>U<sub>w+shut</sub></b>	[W/m <sup>2</sup> K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	<b>f<sub>shut</sub></b>	[-]

PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 14683:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)					
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi</i>					
Descrizione	Esposizione	N°	$l_k$	$\psi_k$	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
R02 – Solaio esterno (isol. esterno)–Parete esterna (isol. intermedio)	Tetto piano esterno	5	9,04	0,750	6,78
IW6 – Parete interna–Soffitto esterno (isol. esterno)	Tetto piano esterno	4	12,14	0,050	0,61
C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	NE	5	15,90	0,050	0,80
C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	NO	4	12,72	0,050	0,64
Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	NE	8	19,75	0,250	4,94
C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	SE	2	6,36	0,050	0,32
Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	SE	1	1,82	0,250	0,46
Ponte attenuato – Solaio interno–Parete esterna (isol. parte intermedia)	NO	9	10,43	0,250	2,61
Ponte attenuato Serramento (filo interno)–Parete esterna (isol. intermedio continuo)	NO	1	4,26	0,200	0,85
				<b><math>\Sigma l_k \cdot \psi_k</math>:</b>	<b>17,99</b>

**LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$l_k$	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$\psi_k$	[W/(m° C)]

COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi</i>						
Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	b	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ·b
			L <sub>i</sub>	ψ <sub>k</sub>		L <sub>i</sub> ·ψ <sub>k</sub> ·b
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
			[m]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
Tipo 06d – PI div vs locali tecnici – Non stampare	Verso Zona:ZNR– U.I.:Biblioteca	2	11,84	0,910	0,57	6,12
C2 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)		2	0,050	6,36	0,57	0,18
C6 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)		2	-0,050	6,36	0,57	-0,18
<b>Σ (A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>)+(l<sub>k</sub>·ψ<sub>k</sub>):</b>						<b>6,12</b>

**LEGENDA (COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	U <sub>i</sub>	[W/(m <sup>2</sup> °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	L <sub>i</sub>	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	ψ <sub>k</sub>	[W/(m °C)]

VENTILAZIONE NATURALE		
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Portata specifica di aria esterna per unità di superficie ( $q_{os}$ )		[l/(s m <sup>2</sup> )]
Superficie utile ( $S_u$ )	62,98	[m <sup>2</sup> ]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria ( $f_{ve,t,k}$ )	1,00	[0..1]
Portata d'aria di rinnovo ( $q_{ve,k}$ )		[m <sup>3</sup> /h]

### COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H<sub>tr,adj</sub>: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi</i>						
Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H <sub>D</sub> <sup>(1)</sup>	H <sub>g</sub>	H <sub>U</sub>	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>tr,adj</sub> = H <sub>D</sub> + H <sub>g</sub> + H <sub>U</sub> + H <sub>A</sub>
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Ott	55,86		6,12			61,99
Nov	55,86		6,12			61,99
Dic	55,86		6,12			61,99
Gen	55,86		6,12			61,99
Feb	55,86		6,12			61,99
Mar	55,86		6,12			61,99
Apr	55,86		6,12			61,99

<sup>(1)</sup>  $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte1.

### COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H<sub>ve</sub> (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi</i>		
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	[W/k]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot q_{ve,k,mn}$	[W/k]

<b>CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)</b>			
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi</i>			
Descrizione Struttura	$A_j$	$\chi$	$\chi \cdot A_j$
	[m <sup>2</sup> ]	[kJ/(Km <sup>2</sup> )]	[kJ/K]
Tipo 02a - Pavimento piano interrato vs igloo	11,87	64,64	767,07
Tipo 03b - Soffitto interpiano - P-1 - P terra	11,87	11,81	140,16
Tipo 01e - PE perimetrale controterra	20,56	18,20	374,27
Tipo 06b - PI div bagno 16 cm - intonaco - piastrelle - Non stampare	45,60	18,75	854,86
Tipo 06c - PI div 16 cm - intonaco - piastrelle - PVI06 - Non stampare	36,38	51,00	1 855,57
Tipo 06d - PI div vs locali tecnici - Non stampare	11,84	43,52	515,30
Tipo 02b - Pavimento piano terra vs igloo	22,74	62,06	1 411,33
Tipo 03c - Soffitto interpiano - P terra - P+1	22,74	11,51	261,77
Tipo 01a - PE parete perimetrale	64,02	44,03	2 818,79
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	16,22	17,42	282,48
Tipo 02d - Pavimento interpiano - P+1 - P terra	16,40	35,26	578,19
Tipo 03d - Soffitto interpiano - P+1 - P+2	16,40	11,51	188,69
Tipo 02e - Pavimento interpiano - P+2 - P+1	11,97	50,41	603,56
Tipo 05b - Copertura - non praticabile	11,97	11,84	141,77
Tipo 06f - PI div uffici - Non stampare	30,17	16,50	497,67
<b><math>C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :</math></b>			<b>11 291,48</b>

**LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	$A_j$	[m <sup>2</sup> ]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	$\chi$	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	$C_z$	[kJ/K]

CALCOLO DELL'EXTRAFUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W] STRUTTURE OPACHE												
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Tipo 03b – Soffitto interpiano – P-1 – P terra	2,0	2,1	2,3	2,1	2,4	2,4	2,8	2,7	2,2	1,7	1,9	2,0
Tipo 01e – PE perimetrale controterra	3,3	3,5	3,9	3,5	4,0	3,9	4,6	4,4	3,6	2,8	3,1	3,3
Tipo 01e – PE perimetrale controterra	1,3	1,3	1,5	1,4	1,5	1,5	1,8	1,7	1,4	1,1	1,2	1,3
Tipo 03c – Soffitto interpiano – P terra – P+1	2,3	2,4	2,7	2,4	2,7	2,7	3,2	3,0	2,5	1,9	2,1	2,2
Tipo 01a – PE parete perimetrale	7,9	8,3	9,2	8,3	9,5	9,4	10,9	10,5	8,5	6,7	7,3	7,7
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	4,0	4,2	4,6	4,2	4,8	4,7	5,5	5,3	4,3	3,3	3,7	3,9
Tipo 01a – PE parete perimetrale	3,9	4,0	4,5	4,1	4,6	4,6	5,3	5,1	4,1	3,2	3,6	3,8
Tipo 05b – Copertura – non praticabile	4,4	4,6	5,1	4,6	5,3	5,2	6,1	5,9	4,7	3,7	4,1	4,3
<b>Totale</b>	<b>29,1</b>	<b>30,6</b>	<b>33,8</b>	<b>30,6</b>	<b>34,9</b>	<b>34,4</b>	<b>40,2</b>	<b>38,7</b>	<b>31,3</b>	<b>24,4</b>	<b>26,9</b>	<b>28,4</b>

CALCOLO DELL'EXTRAFUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W] STRUTTURE TRASPARENTI												
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fin 0.58 x 1.55	1,4	1,5	1,7	1,5	1,7	1,7	2,0	1,9	1,5	1,2	1,3	1,4
<b>Totale</b>	<b>1,4</b>	<b>1,5</b>	<b>1,7</b>	<b>1,5</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>2,0</b>	<b>1,9</b>	<b>1,5</b>	<b>1,2</b>	<b>1,3</b>	<b>1,4</b>

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI - VALORI MEDI (UNI/TS 11300-1:2014)	
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi</i>	
Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona
	$\Phi_{int,mn,k}$
	[W]
Apporti termici sensibili	503,84
<b>Totale:</b>	<b>503,84</b>

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi</i>							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott				3,31	4,50		7,81
Nov				3,65	5,89		9,54
Dic				2,61	5,37		7,98
Gen				3,16	6,32		9,47
Feb				4,97	8,16		13,13
Mar				9,48	10,52		20,00
Apr				9,60	7,45		17,05

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi</i>							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott				8,70	6,61	6,06	21,38
Nov				8,69	8,48	6,46	23,63
Dic				6,41	7,28	4,98	18,67
Gen				7,70	8,42	5,95	22,06
Feb				12,74	10,68	9,22	32,64
Mar				25,23	15,24	16,64	57,11
Apr				25,49	10,67	14,90	51,06

## CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO (UNI/TS 11300-1:2014)

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi					
Mese	$Q_{H,Htr}$	$Q_{H,r,mn}$	$Q_{H,sol,op}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,sol,w}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Ott	254,88	12,06	21,38	217,66	7,81
Nov	634,56	21,90	23,63	362,76	9,54
Dic	863,24	23,82	18,67	374,86	7,98
Gen	927,81	24,42	22,06	374,86	9,47
Feb	713,06	23,17	32,64	338,58	13,13
Mar	581,92	28,38	57,11	374,86	20,00
Apr	277,97	18,32	51,06	266,03	17,05

Fabbisogni ideale di energia termica utile						
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi						
Mese	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$\gamma_H$	$\eta_H$	$Q_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$
	[kWh]	[kWh]			[kWh]	[kWh]
Ott	245,57		0,92	0,85	225,47	54,62
Nov	632,83		0,59	0,96	372,30	276,52
Dic	868,39		0,44	0,98	382,83	491,59
Gen	930,16		0,41	0,99	384,33	550,60
Feb	703,59		0,50	0,98	351,71	360,57
Mar	553,19		0,71	0,92	394,85	189,26
Apr	245,24		1,15	0,75	283,07	32,57

### LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	$\gamma_H$	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	$\eta_H$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_H \times Q_{H,gn}$	[kWh]

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE (UNI/TS 11300-2:2014)

Scambio termico totale in regime continuo						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi</i>						
Mese	$Q_h$	$Q_{w,irr}$	$\eta_e$	$\eta_{rg}$	$Q_{aux,e}$	$Q_{hr}$
	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]
Ott	54,62	0,05	99,00	98,00		56,25
Nov	276,52	0,08	99,00	98,00		284,93
Dic	491,59	0,08	99,00	98,00		506,61
Gen	550,60	0,08	99,00	98,00		567,43
Feb	360,57	0,07	99,00	98,00		371,57
Mar	189,26	0,08	99,00	98,00		194,99
Apr	32,57	0,06	99,00	98,00		33,51

### LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_h$	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,irr}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	$\eta_e$	[%]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	$\eta_{rg}$	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = [(Q_h - Q_{w,irr}) / \eta_e] / \eta_{rg}$	[kWh]

## CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

### Dettaglio Centrale: CT Teleriscaldamento

#### SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (Terminali idronici): (UNI/TS 11300-2:2014)

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
05 Servizi	[GG]	31	28	31	22	0	0	0	0	0	18	30	31
Circuito caldo servizi	[GG]	31	28	31	22	0	0	0	0	0	18	30	31

IMPIANTO: Circuito caldo servizi	
DEFINIZIONE	VALORE
Rendimento di distribuzione [-]	0,990

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
03 Archivio - Zona consultazione	[GG]	31	28	31	22	0	0	0	0	0	27	30	31
04 Uffici	[GG]	31	28	31	22	0	0	0	0	0	26	30	31
02 Biblioteca - P+1 - P+2	[GG]	31	28	31	16	0	0	0	0	0	19	30	31
01 Biblioteca - P-1 - PT	[GG]	31	28	31	22	0	0	0	0	0	22	30	31
Circuito caldo ventilconvettori	[GG]	31	28	31	22	0	0	0	0	0	27	30	31

IMPIANTO: Circuito caldo ventilconvettori	
DEFINIZIONE	VALORE
Rendimento di distribuzione [-]	0,990



Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
04 Uffici	[GG]	31	28	31	22	0	0	0	0	0	26	30	31
02 Biblioteca - P+1 - P+2	[GG]	31	28	31	16	0	0	0	0	0	19	30	31
Impianto UTA P+1 - P+2	[GG]	31	28	31	22	0	0	0	0	0	26	30	31

Rete mandata: Impianto UTA P+1 - P+2								
N° rami	Diametro/ Larghezza esterna	Altezza esterna	Passaggio			Spessore strato isolante	Conducibilità termica dello strato isolante	Lunghezza
	[m]	[m]				[m]	[W/(m K)]	[m]

Rete ripresa: Impianto UTA P+1 - P+2								
N° rami	Diametro/ Larghezza esterna	Altezza esterna	Passaggio			Spessore strato isolante	Conducibilità termica dello strato isolante	Lunghezza
	[m]	[m]				[m]	[W/(m K)]	[m]

## SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

### (UNI/TS 11300-2:2014 E UNI/TS 11300-4:2012)

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Circuito caldo servizi	[GG]	31	28	31	22	0	0	0	0	0	18	30	31
Circuito caldo ventilconvettori	[GG]	31	28	31	22	0	0	0	0	0	27	30	31
Impianto UTA	[GG]	31	28	31	22	0	0	0	0	0	22	30	31
Impianto UTA P+1 - P+2	[GG]	31	28	31	22	0	0	0	0	0	26	30	31
CT Teleriscaldamento	[GG]	31	28	31	22	0	0	0	0	0	27	30	31

Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione												
Tipo	gen	feb	mar	Apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Acs	76,2	68,8	76,2	73,7	76,2	73,7	76,2	76,2	73,7	76,2	73,7	76,2
Risc.	25 147,6	17 158,8	11 810,8	4 891,7						6 091,4	14 893,4	23 137,4
Totale	25 223,7	17 227,6	11 887,0	4 965,4	76,2	73,7	76,2	76,2	73,7	6 167,5	14 967,1	23 213,6

Dati generali della centrale		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori		1
Centrale termica per produzione di	Riscaldamento ed a.c.s.	
Potenza della pompa del circuito primario		[W]

Dati della sottostazione di teleriscaldamento: Centrale teleriscaldamento		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	Stazione teleriscaldamento	
Priorità		1
Potenza nominale	200,00	[kW]
Servizio	Solo riscaldamento	
Fluido vettore	Acqua85	
Temperatura media del fluido nella sottostazione		[°C]
Posizione della sottostazione	Interna	

Principali risultati di calcolo della sottostazione di teleriscaldamento in regime continuo: Centrale teleriscaldamento							
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento</i>							
Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Energia Netta Dispersa	Energia Assorbita	Energia Ausiliari	Energia ausiliari del circuito	Energia residua non coperta dal teleriscaldamento
	$Q_{pd,In}$	$Q_{gn,out}$	$Q_{,ss}$	$Q_{gn,In}$	$Q_{aux,gn}$	$Q_{aux,pd}$	
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	25 147,60	25 147,60		25 147,60			
Feb	17 158,80	17 158,80		17 158,80			
Mar	11 810,80	11 810,80		11 810,80			
Apr	4 891,72	4 891,72		4 891,72			
Mag							
Giu							
Lug							
Ago							
Set							
Ott	6 091,38	6 091,38		6 091,38			
Nov	14 893,40	14 893,40		14 893,40			
Dic	23 137,40	23 137,40		23 137,40			
<b>Totali</b>	<b>103 131,00</b>	<b>103 131,00</b>		<b>103 131,00</b>			



## CALCOLO DEL FABBISOGNO DI A.C.S

### Dettaglio Centrale: CT Teleriscaldamento

#### Fabbisogno termico utile per la produzione di A.C.S. [MJ]: 2 290,7

gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]
194,6	175,7	194,6	188,3	194,6	188,3	194,6	194,6	188,3	194,6	188,3	194,6

#### Energia termica in ingresso al sistema di erogazione di A.C.S. [MJ]: 2 411,3

gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]
204,8	185,0	204,8	198,2	204,8	198,2	204,8	204,8	198,2	204,8	198,2	204,8

#### Energia termica richiesta per A.C.S. [MJ]: 3 228,4

gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]
274,2	247,7	274,2	265,3	274,2	265,3	274,2	274,2	265,3	274,2	265,3	274,2

#### Energia primaria per la produzione di A.C.S. [MJ]: 7 387,9

gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]
627,5	566,7	627,5	607,2	627,5	607,2	627,5	627,5	607,2	627,5	607,2	627,5

## Calcolo dei fabbisogni termici

Centrale termica: CT Teleriscaldamento									
Mese	Q <sub>H,h</sub> [kWh]	Q <sub>W,lrh</sub> [kWh]	Q <sub>H,hr</sub> [kWh]	Q <sub>H,d,ls,nrh</sub> [kWh]	Q <sub>H,d,aux,rh</sub> [kWh]	Q <sub>H,d,in</sub> [kWh]	Q <sub>H,dp,ls,nrh</sub> [kWh]	Q <sub>H,dp,aux,rh</sub> [kWh]	Q <sub>H,dp,in</sub> [kWh]
Ott	1 407,25	1,57	1 492,38	15,07		1 507,46			6 091,38
Nov	5 364,35	2,20	5 690,66	57,48		5 748,14			14 893,40
Dic	9 979,62	2,28	10 589,30	106,96		10 696,30			23 137,40
Gen	10 987,00	2,28	11 658,20	117,76		11 776,00			25 147,60
Feb	6 423,01	2,06	6 813,38	68,82		6 882,20			17 158,80
Mar	3 197,25	2,28	3 389,93	34,24		3 424,17			11 810,80
Apr	827,25	1,44	876,72	8,86		885,58			4 891,72
<b>Totali</b>	<b>38 185,73</b>	<b>14,10</b>	<b>40 510,57</b>	<b>409,20</b>		<b>40 919,85</b>			<b>103 131,10</b>

  

Centrale termica: CT Teleriscaldamento									
Mese	Q <sub>H,ls</sub> [kWh]	Q <sub>H,lrh,s</sub> [kWh]	Q <sub>H,h,UTA</sub> [kWh]	Q <sub>H,dUTA,ls,nrh</sub> [kWh]	Q <sub>H,dUTA,aux,lrh</sub> [kWh]	Q <sub>H,dUTA,in</sub> [kWh]	Q <sub>H,hum</sub> [kWh]	Q <sub>H,d,in</sub> [kWh]	Q <sub>H,out</sub> [kWh]
Ott			4 583,92			4 583,92		1 507,46	6 091,38
Nov			9 145,28			9 145,28		5 748,14	14 893,40
Dic			12 441,10			12 441,10		10 696,30	23 137,40
Gen			13 371,60			13 371,60		11 776,00	25 147,60
Feb			10 276,60			10 276,60		6 882,20	17 158,80
Mar			8 386,66			8 386,66		3 424,17	11 810,80
Apr			4 006,14			4 006,14		885,58	4 891,72
<b>Totali</b>			<b>62 211,30</b>			<b>62 211,30</b>		<b>40 919,85</b>	<b>103 131,10</b>

  

Centrale termica: CT Teleriscaldamento									
Mese	Q <sub>H,in</sub> [kWh]	Q <sub>P,H,ren,bio</sub> [kWh]	Q <sub>P,H,ren,sol</sub> [kWh]	E <sub>res,H</sub> [kWh]	Q <sub>H,el</sub> [kWh]	Q <sub>H,hum,el</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux,e</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux,d</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux,dp</sub> [kWh]
Ott	1 507,46						1 296,00	5,34	
Nov	5 748,14						1 440,00	20,13	
Dic	10 696,30						1 488,00	37,53	
Gen	11 776,00						1 488,00	41,29	
Feb	6 882,20						1 344,00	24,00	
Mar	3 424,17						1 488,00	11,90	
Apr	885,58						1 056,00	3,14	
<b>Totali</b>	<b>40 919,85</b>						<b>9 600,00</b>	<b>143,32</b>	

  

Centrale termica: CT Teleriscaldamento									
Mese	Q <sub>H,aux,sol</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux,dUTA</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux,gn</sub> [kWh]	Q <sub>W,aux,el</sub> [kWh]	Q <sub>el,Vn,d</sub> [kWh]	Q <sub>H,used,FV</sub> [kWh]	Q <sub>V,used,FV</sub> [kWh]	Q <sub>H,el,prod,CG</sub> [kWh]	Q <sub>V,el,prod,CG</sub> [kWh]
Ott					1 744,00				
Nov					2 160,00				
Dic					2 232,00				
Gen					2 232,00				
Feb					2 016,00				
Mar					2 232,00				
Apr					1 584,00				

Totali		14 200,00			
--------	--	-----------	--	--	--

**LEGENDA (CALCOLO IN REGIME DI FUNZIONAMENTO CONTINUO)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$\Sigma(Q_{t,h})$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER IL SERVIZIO DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$\Sigma(Q_{w,inh})$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{hr} = \Sigma(Q_{t,h} - Q_{w,inh} + Q_{l,e} + Q_{l,rg})$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI	$Q_{t,d,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI ASSORBIMENTI ELETTRICI DEI CIRCOLATORI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI (NON NULLO SOLO NEL CASO DI CALCOLO ANALITICO DELLE PERDITE DI DISTRIBUZIONE)	$Q_{t,d,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL SISTEMA AI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI	$Q_{t,d,in} = Q_{hr} + Q_{t,du,ls,n} - Q_{t,du,aux,rh}$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{t,dp,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DALL'ASSORBIMENTO ELETTRICO DEL CIRCOLATORE DEL CIRCUITO DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{t,dp,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{t,dp,in} = Q_{t,dp,in} + Q_{t,dp,ls,n} - Q_{t,dp,aux,rh}$	[kWh]
PERDITE TERMICHE DEL SISTEMA DI ACCUMULO DEL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{t,i,s}$	[kWh]
QUOTA RECUPERATA DELLE PERDITE TERMICHE DEL SISTEMA DI ACCUMULO DEL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{t,irh,s}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA UTILE FORNITA DALL'IMPIANTO AERAUICO PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{t,h,UTA}$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{t,dUTA,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{t,dUTA,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{t,dUTA,in} = Q_{t,h,UTA} + Q_{t,dUTA,ls,nrh} - Q_{t,dUTA,aux,rh}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA PER LA UMIDIFICAZIONE TRAMITE IMMISSIONE DI VAPORE	$Q_{t,hum}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AI VARI SOTTOSISTEMI DI DISTRIBUZIONE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{t,d,in} = Q_{t,dp,in} + (Q_{t,i,s} - Q_{t,irh,s}) + Q_{t,dUTA,in}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA EROGATA DALLA CENTRALE TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{t,out}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA ASSORBITA DALLA CENTRALE TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{t,in}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RINNOVABILE PRODOTTA DALLA COMBUSTIONE DI BIOMASSE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{p,H,ren,bio}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA PRODOTTA DA SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE SOLARE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{p,H,ren,sol}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RINNOVABILE PRELEVATA DALL'AMBIENTE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$E_{res,H}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DALLA CENTRALE TERMICA PER LA PRODUZIONE DI CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{t,el}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER LA UMIDIFICAZIONE TRAMITE IMMISSIONE DI VAPORE	$Q_{t,hum,el}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEI TERMINALI DI EROGAZIONE DEL CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{t,aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{t,aux,d}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{t,aux,dp}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA SOLARE TERMICO PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{t,aux,sol}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DELL'AUSILIARIO DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{t,aux,dUTA}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA DI GENERAZIONE DEL CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{t,aux,gn}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER IL FUNZIONAMENTO DEGLI UGELLI DI UMIDIFICAZIONE	$Q_{wv,aux,el}$	[kWh]

## Relazione di calcolo invernale

---

FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI ELETTROVENTILATORI	$Q_{el,Vn,d}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA MODULI FOTOVOLTAICI ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{t,uesd,FV}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA MODULI FOTOVOLTAICI ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI VENTILAZIONE MECCANICA	$Q_{V,used,CG}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA UNITA' COGENERATIVE ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{t,el,prod,CG}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA UNITA' COGENERATIVE ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI VENTILAZIONE MECCANICA	$Q_{V,el,prod,CG}$	[kWh]

Coefficienti di conversione dei vettori energetici					
	PCI	$f_{p,ren}$	$f_{p,ren}$	$f_p$	$f_{CO_2}$
		[-]	[-]	[-]	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]
Metano [m <sup>3</sup> ]	35,78 [MJ/m <sup>3</sup> ]	1,00		1,00	0,1998
Energia elettrica da rete		2,174		2,174	0,4332
Energia elettrica prodotta in-situ con moduli fotovoltaici			1,000	1,000	0,4332
Energia termica prodotta in-situ con pannelli solari			1,000	1,000	0.0
Energia termica estratta da pompa di calore			1,000	1,000	0.0
Energia elettrica temporaneamente esportata e riconsegnata su base annua $f_{p,el,rdel}$					
Energia elettrica esportata da fotovoltaico $f_{p,el,exp,FV}$					
Energia elettrica esportata da cogenerazione (combustibili non rinnovabili) $f_{p,el,exp,CG}$				2,174	

Risultati finali - indicatori di progetto				
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento</i>				
DEFINIZIONE	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA	NOTE
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale.	$Q_{p,nren,H}$	155 184,00	[kWh/anno]	$Q_{p,nren,H} = \Sigma(Q_{del,j,H} \times f_{p,nren,j}) - (Q_{H,used,FV} \times f_{p,ren,PV} \times f_{p,nren,el} + Q_{H,el,prod,CG} \times f_{p,el,exp,CG})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la produzione di a.c.s.	$Q_{p,nren,W}$	2 052,19	[kWh/anno]	$Q_{p,nren,W} = \Sigma(Q_{del,j,W} \times f_{p,nren,j}) - (Q_{W,used,FV} \times f_{p,ren,PV} \times f_{p,nren,el} + Q_{W,el,prod,CG} \times f_{p,el,exp,CG})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione estiva	$Q_{p,nren,C}$		[kWh/anno]	$Q_{p,nren,C} = \Sigma(Q_{del,j,C} \times f_{p,nren,j}) - (Q_{C,used,FV} \times f_{p,ren,PV} \times f_{p,nren,el})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile totale.	$Q_{p,nren}$	157 236,00	[kWh/anno]	$Q_{p,nren} = Q_{p,nren,H} + Q_{p,nren,W} + Q_{p,nren,C}$
Energia primaria rinnovabile per la climatizzazione invernale.	$Q_{p,ren,H}$		[kWh/anno]	$Q_{p,ren,H} = \Sigma(Q_{del,j,H} \times f_{p,ren,j}) + Q_{p,ren,sol,H} + E_{res,H} + Q_{H,used,FV} \times f_{p,ren,PV} \times f_{p,ren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la climatizzazione estiva	$Q_{p,ren,C}$		[kWh/anno]	$Q_{p,ren,C} = \Sigma(Q_{del,j,C} \times f_{p,ren,j}) + Q_{C,used,FV} \times f_{p,ren,PV} \times f_{p,ren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la produzione di a.c.s.	$Q_{p,ren,W}$		[kWh/anno]	$Q_{p,ren,W} = Q_{p,ren,bio,W} + Q_{p,ren,sol,W} + E_{res,W} + Q_{W,used,FV} \times f_{p,ren,PV} \times f_{p,ren,el}$
Energia primaria rinnovabile totale.	$Q_{p,ren}$		[kWh/anno]	$Q_{p,ren} = Q_{p,ren,H} + Q_{p,ren,W} + Q_{p,ren,C}$
Superficie utile servita dalla centrale.	S	1 829,96	[m <sup>2</sup> ]	
Volume lordo riscaldato.	V	8 634,40	[m <sup>3</sup> ]	
Numero di giorni del periodo di riscaldamento	NG	200	[g]	
Differenza di temperatura media stagionale	$\Delta_{tms}$	14,60	[°C]	

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento</i>						
SISTEMA DI PRODUZIONE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Generatore elettrico			896,77			<b>896,77</b>
Centrale teleriscaldamento	40 919,80			62 211,30		<b>103 131,00</b>
<b>TOTALE</b>	<b>40 919,80</b>		<b>896,77</b>	<b>62 211,30</b>		<b>104 027,77</b>

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento</i>						
SISTEMA DI PRODUZIONE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Generatore elettrico			943,97			<b>943,97</b>
Centrale teleriscaldamento	40 919,80			62 211,30		<b>103 131,00</b>
<b>TOTALE</b>	<b>40 919,80</b>		<b>943,97</b>	<b>62 211,30</b>		<b>104 074,97</b>

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $Q_{P,NREN}$ [kWh]						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento</i>						
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Metano	40 919,80			62 211,30		<b>103 131,00</b>
Energia elettrica	21 182,00		2 052,19	30 870,80	23 870,00	<b>77 974,90</b>
<b>TOTALE</b>	<b>62 101,80</b>		<b>2 052,19</b>	<b>93 082,10</b>	<b>23 870,00</b>	<b>181 105,90</b>

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $Q_{P,REN}$ [kWh]						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento</i>						
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Metano				62 211,30		
Energia elettrica in-situ [kWh]						
Energia elettrica ex-situ [kWh]						
<b>TOTALE</b>				<b>62 211,30</b>		

Consumo annuo di combustibile						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento</i>						
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Metano [m <sup>3</sup> ]	4 116,68					<b>4 116,68</b>
Energia elettrica da rete [kWh]	9 743,32		943,97	14 200,00	10 979,70	<b>35 867,00</b>
Energia elettrica prodotta in-situ [kWh]						

Produzione annua di CO <sub>2</sub> [kg]						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento</i>						
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Metano	8 175,78			12 429,80		<b>20 605,60</b>
Energia elettrica	4 220,81		408,93	6 151,44	4 756,43	<b>15 537,60</b>
Energia elettrica esportata						
<b>TOTALE</b>	<b>12 396,60</b>		<b>408,93</b>	<b>18 581,30</b>	<b>4 756,43</b>	<b>36 143,20</b>