

Progetto per la realizzazione di Nuova Biblioteca Comunale Pergine Valsugana

RELAZIONE DI CALCOLO ESTIVO (RAFFRESCAMENTO)

Comune	PERGINE VALSUGANA
Indirizzo	Pergine Valsugana (TN)
Committente	
Progettista	

NORME UTILIZZATE

DESCRIZIONE	NORMA
CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA	UNI EN ISO 13790:2008
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE	UNI/TS 11300-1:2014
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	UNI/TS 11300-2:2014
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	UNI/TS 11300-3:2010
COMPONENTI ED ELEMENTI PER EDILIZIA – RESISTENZA TERMICA E TRASMITTANZA TERMICA	UNI EN ISO 6946:2007
SCAMBI DI ENERGIA TRA TERRENO ED EDIFICIO	UNI EN ISO 13370:2008
PONTI TERMICI IN EDILIZIA – COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE LINEICA	UNI EN ISO 14683:2008
COEFFICIENTE DI PERDITA PER TRASMISSIONE E VENTILAZIONE	UNI EN ISO 13789:2008
PRESTAZIONE IGROTERMICA DEI COMPONENTI E DEGLI ELEMENTI PER EDILIZIA – TEMPERATURA SUPERFICIALE INTERNA PER EVITARE L'UMIDITÀ SUPERFICIALE CRITICA E CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE – METODO DI CALCOLO	UNI EN ISO 13788:2003
PRESTAZIONE TERMICA DEI COMPONENTI PER EDILIZIA – CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE – METODI DI CALCOLO	UNI EN ISO 13786:2008
TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI FINESTRATI	UNI EN ISO 10077
DATI CLIMATICI	UNI 10349
CONDUTTIVITA' TERMICA E PERMEABILITA' AL VAPORE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	UNI 10351
MURATURE E SOLAI VALORI DELLA RESISTENZA TERMICA E METODO DI CALCOLO	UNI 10355

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					

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
	$P_{v,e}$	θ_{sky}	θ_e
	[Pa]	[°C]	[°C]
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 _L /V _L
	[m ²]	[m ²]	[m ³]	[m ⁻¹]
Centrale: CT Teleriscaldamento	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 _L /V _L
	[m ²]	[m ²]	[m ³]	[m ⁻¹]
Unità immobiliare: Biblioteca	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 ² °C]	[c/m/s]	[m ²]	[m ³ /hm ²]
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 _{gl,sh}	Descrizione vetro	g _{gl,n}
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 ³ /hm ²]	[m ³ /hm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m ² °C/W]

Relazione di calcolo estivo

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

ZNR							
Descrizione	Esposizione	[N.]	U_i	A_i	$A_i \cdot U_i$ o $l_k \cdot \psi_k$		
			ψ_k	l_k	(iu)	(ue)	(uf)
			[W/m ² C]	[m ²]			
			[W/m ² C]	[m]	[W/°C]	[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. intermedio)	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	
Tipo 03b – Soffitto interpiano – P-1 – P terra	Tetto piano esterno	1	0,304	6,64		2,02	
Tipo 06d – PI 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 – PI 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	

Relazione di calcolo estivo

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			
$\rho_a \cdot c_a \cdot \dot{V}_{lu}$	$\rho_a \cdot c_a \cdot \dot{V}_{ue}$	$L_{lu} + H_{Vlu}$	$L_{ue} + H_{Vue}$						
[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]			[W/°C]			
	49,735	113,059	148,805			0,56825			

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA**Centrale: CT Teleriscaldamento**Periodo di raffrescamento dal **9/Marzo** al **28/Ottobre**

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m ²]	[m ²]	[m ³]
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
Totale Centrale	1.829,96	2.517,92	6.018,81

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 estiva (valori di riferimento)													
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]				8	31	30	31	31	30	4		
Apporti gratuiti	[kWh]	4822	4356	4822	4667	4822	4667	4822	4822	4667	4822	4667	4822
Apporti solari	[kWh]	1582	2280	3577	4349	5313	5590	6012	4903	3729	2473	1610	1335
Dispersioni estive	[kWh]	29117	23211	20615	14853	10240	6758	4439	5357	8025	15548	21795	27583
1/gamma_C	[-]	4,55	3,5	2,46	1,65	1,14	0,66	0,41	0,56	1,03	2,14	3,48	4,49
1/gamma_C_inizio	[-]	4,52	4,03	2,98	2,06	1,39	0,9	0,54	0,49	0,79	1,58	2,81	3,98
1/gamma_C_fine	[-]	4,03	2,98	2,06	1,39	0,9	0,54	0,49	0,79	1,58	2,81	3,98	4,52
1/gamma_C1	[-]	4,03	2,98	2,06	1,39	0,9	0,54	0,49	0,49	0,79	1,58	2,81	3,98
1/gamma_C2	[-]	4,52	4,03	2,98	2,06	1,39	0,9	0,54	0,79	1,58	2,81	3,98	4,52
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_C	[h]	14,65	14,65	14,65	14,65	14,65	14,65	14,65	14,65	14,65	14,65	14,65	14,65
a_C	[-]	5,96	5,96	5,96	5,96	5,96	5,96	5,96	5,96	5,96	5,96	5,96	5,96
1/gamma_C_lim	[-]	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
f_C	[-]					0,52	1	1	1	0,61			
Giorni di attivazione calcolati	[GG]					16,07	30	31	31	18,13			
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]					16	30	31	31	18			
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]					729,6	3701,4	6407,6	4437,4	825,3			

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (valori effettivi)													
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]				8	31	30	31	31	30	4		
Apporti gratuiti	[kWh]	4822	4356	4822	4667	4822	4667	4822	4822	4667	4822	4667	4822
Apporti solari	[kWh]	1582	2280	3577	4349	5313	5590	6012	4903	3729	2473	1610	1335
Dispersioni estive	[kWh]	12301	9767	8276	6182	4753	2759	1788	2191	3545	6482	9198	11668
1/gamma_C	[-]	1,93	1,48	1,03	0,69	0,47	0,27	0,17	0,23	0,43	0,9	1,47	1,9
1/gamma_C_inizio	[-]	1,91	1,7	1,25	0,86	0,58	0,37	0,22	0,2	0,33	0,66	1,18	1,69
1/gamma_C_fine	[-]	1,7	1,25	0,86	0,58	0,37	0,22	0,2	0,33	0,66	1,18	1,69	1,91
1/gamma_C1	[-]	1,7	1,25	0,86	0,58	0,37	0,22	0,2	0,2	0,33	0,66	1,18	1,69
1/gamma_C2	[-]	1,91	1,7	1,25	0,86	0,58	0,37	0,22	0,33	0,66	1,18	1,69	1,91
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630
t_C	[h]	34,77	34,77	34,77	34,77	34,77	34,77	34,77	34,77	34,77	34,77	34,77	34,77
a_C	[-]	7,14	7,14	7,14	7,14	7,14	7,14	7,14	7,14	7,14	7,14	7,14	7,14
1/gamma_C_lim	[-]	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
f_C	[-]			0,76	1	1	1	1	1	1	0,94		
Giorni di attivazione calcolati	[GG]			23,38	30	31	30	31	31	30	28,85		
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]			23	30	31	30	31	31	30	28		

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)

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

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	A _i ·U _i
		[m ²]	[W/m ² 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 – PI 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
Σ A_i·U_i:				284,20

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2008)						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT</i>						
Descrizione	Esposizione	N°	A _i [m ²]	U _w	1-f _{shut}	A _i ·U _w · (1-f _{shut})
				U _{w+shut} [W/m ² K]	f _{shut}	A _i · U _{w+shut} · f _{shut} [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
Σ A_i·U_i·h:						241,99

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	ψ_k	$l_k \cdot \psi_k$	
			[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	
					$\Sigma l_k \cdot \psi_k$:	72,00

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 _i	U _i	b	A _i ·U _i ·b
			L _i	ψ _k		L _i ·ψ _k ·b
			[m ²]	[W/m ² K]		[W/K]
			[m]	[W/m ² 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	0,207
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	0,542
Tipo 02c - Pavimento interpiano - P terra - P-1	Verso Zona:ZNR- U.I.:Biblioteca	2	60,72	0,291	0,57	10,04
Σ A_i·U_i·b_i:						31,06

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 ²]
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 ³ /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 (β_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]
Mar	598,19		31,81			630,00
Apr	598,19		31,81			630,00
Mag	598,19		31,81			630,00
Giu	598,19		31,81			630,00
Lug	598,19		31,81			630,00
Ago	598,19		31,81			630,00
Set	598,19		31,81			630,00
Ott	598,19		31,81			630,00

$^1) H_D = (\sum A_r \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_r \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 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]

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)			
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT</i>			
Descrizione Struttura	A_j	χ_j	$\chi_j \cdot A_j$
	[m ²]	[kJ/(Km ²)]	[kJ/K]
Tipo 02a - Pavimento piano interrato vs igloo	349,14	64,66	22.574,30
Tipo 03b - Soffitto interpiano - P-1 - P terra	289,78	12,14	3.519,15
Tipo 03d - Soffitto interpiano - P+1 - P+2	58,31	11,79	687,60
Tipo 01e - PE perimetrale controterra	185,22	18,75	3.472,04
Tipo 06a - PI parete vs deposito - Non stampare	96,08	17,38	1.670,09
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	135,65	17,56	2.381,77
Tipo 06b - PI div bagno 16 cm - intonaco - piastrelle - Non stampare	73,77	19,02	1.403,35
Tipo 06e - PI div biblioteca - Non stampare	144,88	16,94	2.454,13
Tipo 01a - PE parete perimetrale	10,01	44,09	441,41
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	64,29	23.404,10
Tipo 02b - Pavimento piano terra vs igloo	96,93	62,07	6.016,51
Tipo 03c - Soffitto interpiano - P terra - P+1	460,97	11,80	5.437,72
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	29,16	2,26	65,97
Tipo 01d - PE vs teatro	65,58	16,45	1.078,60
$C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :$			78.854,80

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	14,5	15,6	15,4	17,9	17,3	14,0	13,0	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	0,2	0,1	0,2
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	21,5	22,6	25,0	24,0	25,8	25,4	29,7	28,6	23,2	21,5	19,9	21,0
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	3,5	3,7	4,1	3,9	4,2	4,2	4,9	4,7	3,8	3,5	3,3	3,4
Tipo 01e - PE perimetrale controterra	14,7	15,5	17,1	16,4	17,7	17,4	20,4	19,6	15,9	14,8	13,7	14,4
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	4,2	4,4	4,9	4,7	5,1	5,0	5,8	5,6	4,5	4,2	3,9	4,1
Tipo 01e - PE perimetrale controterra	13,8	14,5	16,0	15,3	16,5	16,3	19,0	18,3	14,8	13,8	12,7	13,4
Tipo 01a - PE parete perimetrale	1,4	1,5	1,7	1,6	1,7	1,7	2,0	1,9	1,5	1,4	1,3	1,4
P tagliafuoco 130 x 220	9,9	10,4	11,5	11,1	11,9	11,7	13,7	13,2	10,7	9,9	9,2	9,7
P tagliafuoco 130 x 220	5,0	5,2	5,8	5,5	6,0	5,9	6,9	6,6	5,3	5,0	4,6	4,8
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	7,0	7,4	8,2	7,8	8,4	8,3	9,7	9,3	7,6	7,0	6,5	6,9
Tipo 01d - PE vs teatro	15,6	16,4	18,2	17,5	18,8	18,5	21,6	20,8	16,9	15,7	14,5	15,3
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	1,6	1,7	1,9	1,8	2,0	1,9	2,3	2,2	1,8	1,6	1,5	1,6
P tagliafuoco 130 x 220	5,0	5,2	5,8	5,5	6,0	5,9	6,9	6,6	5,3	5,0	4,6	4,8
Tipo 01a - PE parete perimetrale	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
Tipo 06d - PI div vs locali tecnici - Non stampare	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,8	1,8	1,4	1,3	1,2	1,3
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	18,6	19,5	21,6	20,7	22,2	21,9	25,6	24,7	20,0	18,6	17,2	18,1
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	4,1	4,3	4,7	4,5	4,9	4,8	5,6	5,4	4,4	4,1	3,8	4,0
Totale	141,4	148,6	164,4	157,8	169,6	167,3	195,4	188,2	152,3	141,7	131,1	138,0

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	59,4	63,9	63,1	73,6	70,9	57,4	53,4	49,4	52,0
Fin 9.50 x 3.18	34,4	36,1	40,0	38,4	41,2	40,7	47,5	45,8	37,0	34,5	31,9	33,6
Fin 21.00 x 3.18	72,9	76,6	84,7	81,3	87,4	86,2	100,7	97,0	78,5	73,0	67,6	71,1
Fin 9.50 x 3.18	32,7	34,4	38,0	36,5	39,2	38,7	45,2	43,5	35,2	32,8	30,3	31,9
Fin 9.70 x 1.53	18,8	19,7	21,8	21,0	22,5	22,2	26,0	25,0	20,2	18,8	17,4	18,3
Totale	212,1	222,9	246,5	236,6	254,3	251,0	293,0	282,2	228,4	212,4	196,6	206,9

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI - VALORI MEDI (UNI/TS 11300-1:2014)	
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT	
Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona
	$\Phi_{int,mn,k}$
	[W]
Apporti termici sensibili	6.480,90
Totale:	6.480,90

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]												
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Tipo 01e - PE perimetrale controterra	7,5	13,7	24,5	36,1	46,1	52,8	54,8	42,4	29,1	16,2	8,7	6,2
Tipo 01e - PE perimetrale controterra	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,6	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	50,9	71,6	92,2	90,9	88,8	90,2	99,1	96,4	94,3	73,0	53,0	44,1
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	8,3	11,7	15,1	14,9	14,5	14,7	16,2	15,8	15,4	11,9	8,7	7,2
Tipo 01e - PE perimetrale controterra	34,9	49,1	63,2	62,3	60,9	61,8	67,9	66,1	64,6	50,0	36,3	30,2
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	2,4	4,5	8,0	11,7	15,0	17,1	17,8	13,8	9,5	5,3	2,8	2,0
Tipo 01e - PE perimetrale controterra	32,6	45,8	59,0	58,1	56,8	57,7	63,4	61,6	60,3	46,7	33,9	28,2
Tipo 01a - PE parete perimetrale	3,4	4,8	6,1	6,1	5,9	6,0	6,6	6,4	6,3	4,9	3,5	2,9
P tagliafuoco 130 x 220	23,5	33,0	42,6	41,9	41,0	41,6	45,8	44,5	43,5	33,7	24,5	20,3
P tagliafuoco 130 x 220	11,8	16,5	21,3	21,0	20,5	20,8	22,9	22,2	21,8	16,8	12,2	10,2
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	4,4	8,1	14,4	21,2	27,1	31,0	32,2	24,9	17,1	9,5	5,1	3,7
Tipo 01d - PE vs teatro	37,1	52,1	67,1	66,1	64,6	65,6	72,1	70,1	68,6	53,1	38,6	32,1
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	1,0	1,9	3,4	5,0	6,3	7,3	7,5	5,8	4,0	2,2	1,2	0,9
P tagliafuoco 130 x 220	2,9	5,2	9,4	13,8	17,6	20,2	21,0	16,2	11,1	6,2	3,3	2,4
Tipo 01a - PE parete perimetrale	1,0	1,4	1,8	1,7	1,7	1,7	1,9	1,8	1,8	1,4	1,0	0,8
Tipo 06d - Pl div vs locali tecnici - Non stampare	3,1	4,4	5,7	5,6	5,4	5,5	6,1	5,9	5,8	4,5	3,2	2,7
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	1,6	2,2	2,9	2,8	2,7	2,8	3,1	3,0	2,9	2,3	1,6	1,4
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	47,7	67,0	86,3	85,0	83,1	84,4	92,7	90,2	88,2	68,3	49,6	41,2
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	2,3	4,3	7,7	11,4	14,5	16,6	17,2	13,3	9,1	5,1	2,7	2,0
Totale	276,4	397,3	530,8	556,0	573,2	598,4	649,1	600,9	553,8	411,1	290,3	238,4

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
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	930,6	1.333,1	1.532,8	1.496,8	1.542,3	1.571,7	1.676,0	1.508,0	1.474,0	1.139,8	899,6	792,7
Fin 9.50 x 3.18	218,3	380,6	661,8	977,8	1.222,0	1.361,8	1.385,8	1.091,4	773,2	441,2	264,5	180,0
Fin 21.00 x 3.18	476,1	896,6	1.498,4	2.159,1	2.720,6	3.030,2	3.163,0	2.469,8	1.728,1	962,2	536,3	400,1
Fin 9.50 x 3.18	207,7	362,1	629,6	930,2	1.162,6	1.295,6	1.318,5	1.038,4	735,6	419,7	251,6	171,2
Fin 9.70 x 1.53	262,0	375,4	431,6	421,5	434,3	442,6	471,9	424,6	415,1	321,0	253,3	223,2
Totale	2.094,6	3.347,9	4.754,3	5.985,4	7.081,8	7.701,8	8.015,2	6.532,2	5.125,9	3.283,9	2.205,3	1.767,1

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Mar				42,53	261,75	5,85	310,12
Apr				81,80	336,31	9,85	427,97
Mag				107,85	339,62	12,02	459,49
Giu				119,41	333,76	12,92	466,09
Lug				128,25	379,11	14,15	521,52
Ago				99,10	368,58	11,62	479,31
Set				65,82	349,05	8,63	423,50
Ott				34,22	252,06	4,88	291,17

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Mar				1.543,38	1.110,39		2.653,77
Apr				2.934,72	1.414,27		4.348,99
Mag				3.806,68	1.505,83		5.312,50
Giu				4.103,98	1.485,10		5.589,08
Lug				4.374,98	1.636,39		6.011,38
Ago				3.429,67	1.472,38		4.902,06
Set				2.335,68	1.392,71		3.728,38
Ott				1.227,79	1.005,20		2.233,00

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

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT</i>					
Mese	$Q_{C,int}$ [kWh]	$Q_{C,sol,w}$ [kWh]	$Q_{C,Htr}$ [kWh]	$Q_{C,r,mn}$ [kWh]	$Q_{C,sol,op}$ [kWh]
Mar	3.577,45	2.653,77	6.213,84	236,37	310,12
Apr	4.666,25	4.348,99	6.313,18	295,88	427,97
Mag	4.821,79	5.312,50	4.883,10	328,62	459,49
Giu	4.666,25	5.589,08	2.911,19	313,85	466,09
Lug	4.821,79	6.011,38	1.930,17	378,63	521,52
Ago	4.821,79	4.902,06	2.305,15	364,66	479,31
Set	4.666,25	3.728,38	3.682,31	285,66	423,50
Ott	4.355,16	2.233,00	5.897,59	247,98	291,17

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT</i>						
Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	γ_c	$\eta_{c,ls}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Mar	6.140,09		1,01	0,88	6.231,23	806,83
Apr	6.181,09		1,46	0,98	9.015,24	2.972,06
Mag	4.752,24		2,13	1,00	10.134,30	5.393,44
Giu	2.758,95		3,72	1,00	10.255,30	7.496,55
Lug	1.787,29		6,06	1,00	10.833,20	9.045,88
Ago	2.190,50		4,44	1,00	9.723,84	7.533,38
Set	3.544,47		2,37	1,00	8.394,63	4.854,53
Ott	5.854,40		1,13	0,92	6.588,16	1.188,59

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

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

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

Scambio termico totale in regime continuo					
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 01 Biblioteca - P-1 - PT					
Mese	Q _{c,nd}	η _e	Q _{i,e}	η _{rg}	Q _{i,rg}
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]
Mar	806,83				
Apr	2.972,06				
Mag	5.393,44				
Giu	7.496,55				
Lug	9.045,88				
Ago	7.533,38				
Set	4.854,53				
Ott	1.188,59				

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{c,nd} = (Q_{int} - Q_{sol}) - \eta_c \times (Q_{c,tr} - Q_{c,ve})$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η _e	[%]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{i,e} = Q_{c,nd} \times (1 - \eta_e) / \eta_e$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η _{rg}	[%]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{i,rg} = (Q_{c,nd} + Q_{i,e}) \times (1 - \eta_{rg}) / \eta_{rg}$	[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 estiva (valori di riferimento)													
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]				8	31	30	31	31	30	4		
Apporti gratuiti	[kWh]	4208	3800	4208	4072	4208	4072	4208	4208	4072	4208	4072	4208
Apporti solari	[kWh]	1367	2153	3970	5149	6385	6854	7444	6040	4385	2670	1499	1125
Dispersioni estive	[kWh]	23398	18666	16591	10533	9202	5420	3580	4346	6889	12536	17530	22166
1/gamma_C	[-]	4,2	3,14	2,03	1,3	0,87	0,5	0,31	0,43	0,83	1,83	3,15	4,16
1/gamma_C_inizio	[-]	4,18	3,67	2,59	1,67	1,09	0,69	0,41	0,37	0,63	1,33	2,49	3,66
1/gamma_C_fine	[-]	3,67	2,59	1,67	1,09	0,69	0,41	0,37	0,63	1,33	2,49	3,66	4,18
1/gamma_C1	[-]	3,67	2,59	1,67	1,09	0,69	0,41	0,37	0,37	0,63	1,33	2,49	3,66
1/gamma_C2	[-]	4,18	3,67	2,59	1,67	1,09	0,69	0,41	0,63	1,33	2,49	3,66	4,18
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_C	[h]	12,18	12,18	12,18	12,18	12,18	12,18	12,18	12,18	12,18	12,18	12,18	12,18
a_C	[-]	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
1/gamma_C_lim	[-]	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
f_C	[-]				0,12	1	1	1	1	0,81			
Giorni di attivazione calcolati	[GG]				3,48	31	30	31	31	24,25			
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]				3	31	30	31	31	24			
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]				78,3	2149,6	5536,3	8072,1	5911,9	1606,5			

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (valori effettivi)													
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]				8	31	30	31	31	30	4		
Apporti gratuiti	[kWh]	4208	3800	4208	4072	4208	4072	4208	4208	4072	4208	4072	4208
Apporti solari	[kWh]	1367	2153	3970	5149	6385	6854	7444	6040	4385	2670	1499	1125
Dispersioni estive	[kWh]	8726	6507	6133	4373	3349	1931	1267	1583	2547	4661	5998	8280
1/gamma_C	[-]	1,57	1,17	0,75	0,48	0,32	0,18	0,11	0,16	0,31	0,68	1,18	1,56
1/gamma_C_inizio	[-]	1,56	1,37	0,96	0,62	0,4	0,25	0,15	0,14	0,23	0,49	0,93	1,37
1/gamma_C_fine	[-]	1,37	0,96	0,62	0,4	0,25	0,15	0,14	0,23	0,49	0,93	1,37	1,56
1/gamma_C1	[-]	1,37	0,96	0,62	0,4	0,25	0,15	0,14	0,14	0,23	0,49	0,93	1,37
1/gamma_C2	[-]	1,56	1,37	0,96	0,62	0,4	0,25	0,15	0,23	0,49	0,93	1,37	1,56
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	441,4	441,4	441,4	441,4	441,4	441,4	441,4	441,4	441,4	441,4	441,4	441,4
t_C	[h]	33,01	33,01	33,01	33,01	33,01	33,01	33,01	33,01	33,01	33,01	33,01	33,01
a_C	[-]	7,63	7,63	7,63	7,63	7,63	7,63	7,63	7,63	7,63	7,63	7,63	7,63
1/gamma_C_lim	[-]	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
f_C	[-]		0,42	1	1	1	1	1	1	1	1	0,42	
Giorni di attivazione calcolati	[GG]		11,71	31	30	31	30	31	31	30	31	12,42	
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]		9	31	30	31	30	31	31	30	31	12	

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	A _i ·U _i
		[m ²]	[W/m ² 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
Σ A_i·U_i:				137,35

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 _i [m ²]	U _w	1-f _{shut}	A _i ·U _w · (1-f _{shut})
				U _{w+shut} [W/m ² K]	f _{shut}	A _i · U _{w+shut} · f _{shut} [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
Σ A_i·U_w·h:						180,64

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: 02 Biblioteca – P+1 – P+2</i>					
Descrizione	Esposizione	N°	l_k	ψ_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
				$\Sigma l_k \cdot \psi_k$:	116,06

COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2</i>						
Descrizione	Esposizione	N°	A _i	U _i	b	A _i ·U _i ·b
			L _i	ψ _k		L _i ·ψ _k ·b
			[m ²]	[W/m ² K]		[W/K]
			[m]	[W/m ² 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	1,850
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	0,076
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	0,076
C6 - 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)		1	-0,050	2,68	0,57	-0,076
Σ A_i·U_i·b_i:						5,39

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 ²]
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 ³ /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 (β_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]
Feb	434,04		7,32			441,36
Mar	434,04		7,32			441,36
Apr	434,04		7,32			441,36
Mag	434,04		7,32			441,36
Giu	434,04		7,32			441,36
Lug	434,04		7,32			441,36
Ago	434,04		7,32			441,36
Set	434,04		7,32			441,36
Ott	434,04		7,32			441,36
Nov	434,04		7,32			441,36

(1) $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte 1.

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]

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)			
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2</i>			
Descrizione Struttura	A_j	χ_j	$\chi_j \cdot A_j$
	[m ²]	[kJ/(Km ²)]	[kJ/K]
Tipo 02d - Pavimento interpiano - P+1 - P terra	465,26	35,22	16.386,00
Tipo 03d - Soffitto interpiano - P+1 - P+2	465,27	11,79	5.486,59
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	91,58	17,56	1.607,97
Tipo 06b - Pl div bagno 16 cm - intonaco - piastrelle - Non stampare	28,46	19,02	541,48
Tipo 06c - Pl div 16 cm - intonaco - piastrelle - PVI06 - Non stampare	77,23	51,00	3.939,08
Tipo 01a - PE parete perimetrale	114,74	44,09	5.058,81
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	12,58	2,26	28,46
Tipo 06e - Pl div biblioteca - Non stampare	91,92	16,94	1.557,06
Tipo 06a - Pl parete vs deposito - Non stampare	18,84	17,38	327,38
Tipo 01d - PE vs teatro	120,80	16,45	1.986,94
Tipo 02e - Pavimento interpiano - P+2 - P+1	241,57	50,33	12.158,70
Tipo 05b - Copertura - non praticabile	177,57	12,32	2.187,45
Tipo 06f - Pl div uffici - Non stampare	71,73	16,50	1.183,39
		$C_z = \Sigma \chi_j \cdot A_j :$	52.449,31

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	6,1	6,6	6,5	7,6	7,3	5,9	5,5	5,1	5,3
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	6,0	6,3	6,9	6,6	7,1	7,0	8,2	7,9	6,4	6,0	5,5	5,8
Tipo 01a - PE parete perimetrale	4,9	5,2	5,7	5,5	5,9	5,8	6,8	6,5	5,3	4,9	4,5	4,8
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	12,0	12,6	14,0	13,4	14,4	14,2	16,6	16,0	12,9	12,0	11,1	11,7
Tipo 01a - PE parete perimetrale	3,9	4,1	4,5	4,3	4,6	4,6	5,3	5,1	4,2	3,9	3,6	3,8
Tipo 01a - PE parete perimetrale	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,4	1,1	1,0	1,0	1,0
Tipo 03d - Soffitto interpiano - P+1 - P+2	2,8	2,9	3,2	3,1	3,3	3,3	3,8	3,7	3,0	2,8	2,6	2,7
Tipo 01a - PE parete perimetrale	11,3	11,9	13,1	12,6	13,5	13,4	15,6	15,0	12,2	11,3	10,5	11,0
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	6,5	6,9	7,6	7,3	7,8	7,7	9,0	8,7	7,0	6,5	6,0	6,4
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	4,5	4,8	5,3	5,1	5,4	5,4	6,3	6,0	4,9	4,5	4,2	4,4
Tipo 01d - PE vs teatro	28,8	30,3	33,5	32,2	34,6	34,1	39,8	38,3	31,0	28,9	26,7	28,1
Tipo 05b - Copertura - non praticabile	65,3	68,6	75,9	72,9	78,3	77,3	90,2	86,9	70,3	65,4	60,5	63,7
Totale	152,5	160,3	177,3	170,1	182,9	180,5	210,7	202,9	164,2	152,8	141,4	148,8

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	3,1	3,3	3,3	3,9	3,7	3,0	2,8	2,6	2,7
Fin 3.79 x 2.54	10,8	11,4	12,6	12,1	13,0	12,8	15,0	14,4	11,7	10,8	10,0	10,6
Fin 1.00 x 2.37	9,7	10,1	11,2	10,8	11,6	11,4	13,3	12,8	10,4	9,7	9,0	9,4
Fin 4.01 x 1.32	6,6	7,0	7,7	7,4	7,9	7,8	9,1	8,8	7,1	6,6	6,1	6,5
Fin 5.00 x 3.18	19,3	20,3	22,5	21,6	23,2	22,9	26,7	25,7	20,8	19,4	17,9	18,9
Fin 1.34 x 0.55	1,2	1,3	1,4	1,3	1,4	1,4	1,7	1,6	1,3	1,2	1,1	1,2
Fin 2.00 x 3.18	6,1	6,4	7,1	6,8	7,3	7,2	8,5	8,1	6,6	6,1	5,7	6,0
Fin 1.18 x 1.32	2,2	2,3	2,5	2,4	2,6	2,6	3,0	2,9	2,3	2,2	2,0	2,1
Fin 1.18 x 2.53	3,9	4,1	4,5	4,4	4,7	4,6	5,4	5,2	4,2	3,9	3,6	3,8
Lucernario 20.00 x 3.20	152,3	160,0	177,0	169,9	182,6	180,2	210,4	202,6	164,0	152,5	141,1	148,6
Fin 6.40 x 2.70	20,5	21,5	23,8	22,9	24,6	24,2	28,3	27,3	22,1	20,5	19,0	20,0
Totale	235,4	247,3	273,6	262,6	282,2	278,5	325,2	313,2	253,5	235,8	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
Totale:	5.654,71

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]												
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca – P+1 – P+2</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	3,2	5,8	10,3	15,3	19,5	22,3	23,1	17,9	12,3	6,8	3,7	2,6
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	14,1	19,8	25,5	25,2	24,6	25,0	27,5	26,7	26,1	20,2	14,7	12,2
Tipo 01a – PE parete perimetrale	11,6	16,3	21,0	20,7	20,3	20,6	22,6	22,0	21,5	16,6	12,1	10,0
Tipo 00 – Doppio vetro a bassa emissività	7,5	13,8	24,6	36,3	46,3	52,9	55,0	42,5	29,2	16,3	8,8	6,3
Tipo 01a – PE parete perimetrale	2,2	4,1	7,3	10,8	13,7	15,7	16,3	12,6	8,7	4,8	2,6	1,9
Tipo 01a – PE parete perimetrale	2,5	3,5	4,4	4,4	4,3	4,3	4,8	4,6	4,5	3,5	2,6	2,1
Tipo 03d – Soffitto interpiano – P+1 – P+2	2,2	3,7	6,1	7,8	9,2	10,3	10,9	8,9	6,9	4,2	2,4	1,8
Tipo 01a – PE parete perimetrale	6,5	11,9	21,3	31,5	40,2	45,9	47,8	36,9	25,3	14,1	7,6	5,4
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	15,5	21,7	28,0	27,6	26,9	27,4	30,1	29,2	28,6	22,1	16,1	13,4
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	2,6	4,8	8,6	12,6	16,1	18,4	19,1	14,8	10,2	5,7	3,0	2,2
Tipo 01d – PE vs teatro	68,3	96,0	123,7	121,8	119,0	120,9	132,9	129,2	126,4	97,8	71,1	59,1
Tipo 05b – Copertura – non praticabile	51,2	87,8	143,3	185,1	218,5	242,6	257,2	211,2	162,1	98,3	57,5	42,9
Totale	187,3	289,2	424,1	498,9	558,6	606,3	647,3	556,6	461,7	310,5	202,1	159,8

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fin 1.48 x 2.54	13,7	23,9	41,6	61,4	76,8	85,6	87,1	68,6	48,6	27,7	16,6	11,3
Fin 3.79 x 2.54	66,4	115,8	201,3	297,4	371,7	414,2	421,5	331,9	235,2	134,2	80,4	54,7
Fin 1.00 x 2.37	111,3	159,5	183,4	179,1	184,5	188,1	200,5	180,4	176,4	136,4	107,6	94,8
Fin 4.01 x 1.32	32,3	60,9	101,7	146,6	184,7	205,7	214,7	167,7	117,3	65,3	36,4	27,2
Fin 5.00 x 3.18	107,9	188,2	327,2	483,4	604,2	673,2	685,1	539,6	382,3	218,1	130,7	89,0
Fin 1.34 x 0.55	2,8	5,0	8,6	12,7	15,9	17,7	18,1	14,2	10,1	5,7	3,4	2,3
Fin 2.00 x 3.18	34,8	60,7	105,5	155,9	194,8	217,1	220,9	174,0	123,3	70,3	42,2	28,7
Fin 1.18 x 1.32	8,1	15,2	25,4	36,5	46,1	51,3	53,5	41,8	29,3	16,3	9,1	6,8
Fin 1.18 x 2.53	17,1	32,2	53,8	77,5	97,6	108,8	113,5	88,6	62,0	34,5	19,2	14,4
Lucernario 20.00 x 3.20	1.319,7	2.329,5	3.921,5	5.164,4	6.136,6	6.811,9	7.230,6	5.912,5	4.479,6	2.635,7	1.488,1	1.081,6
Fin 6.40 x 2.70	118,0	205,9	357,9	528,8	660,9	736,5	749,5	590,3	418,2	238,6	143,0	97,3
Totale	1.832,2	3.196,6	5.327,9	7.143,7	8.573,8	9.510,0	9.995,1	8.109,6	6.082,1	3.582,9	2.076,9	1.508,1

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	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1 - b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Feb				8,87	34,23	19,97	63,08
Mar				54,65	151,93	112,19	318,76
Apr				77,98	144,83	140,27	363,08
Mag				102,81	146,26	171,15	420,21
Giu				113,84	143,73	183,85	441,42
Lug				122,26	163,26	201,45	486,97
Ago				94,47	158,73	165,41	418,62
Set				62,74	150,32	122,83	335,89
Ott				36,12	120,18	76,97	233,28
Nov				7,53	33,79	17,43	58,76

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2

Mese	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1 - b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Feb				152,95	35,68	503,18	691,81
Mar				910,53	141,32	2.917,58	3.969,43
Apr				1.297,08	133,54	3.718,36	5.148,98
Mag				1.677,15	142,19	4.565,65	6.384,98
Giu				1.808,48	140,23	4.904,60	6.853,31
Lug				1.908,97	154,52	5.379,55	7.443,03
Ago				1.501,49	139,03	4.398,87	6.039,39
Set				1.027,50	131,51	3.225,31	4.384,32
Ott				603,67	105,09	1.960,99	2.669,74
Nov				138,66	32,10	428,57	599,33

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

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2					
Mese	$Q_{C,int}$ [kWh]	$Q_{C,sol,w}$ [kWh]	$Q_{C,Htr}$ [kWh]	$Q_{C,r,mn}$ [kWh]	$Q_{C,sol,op}$ [kWh]
Feb	1.221,42	691,81	2.066,04	88,51	63,08
Mar	4.207,11	3.969,43	6.113,64	337,24	318,76
Apr	4.071,39	5.148,98	4.422,86	313,19	363,08
Mag	4.207,11	6.384,98	3.420,98	347,86	420,21
Giu	4.071,39	6.853,31	2.039,51	332,22	441,42
Lug	4.207,11	7.443,03	1.352,23	400,79	486,97
Ago	4.207,11	6.039,39	1.614,93	386,00	418,62
Set	4.071,39	4.384,32	2.579,73	302,38	335,89
Ott	4.207,11	2.669,74	4.603,12	290,61	233,28
Nov	1.628,56	599,33	2.353,86	104,10	58,76

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 02 Biblioteca - P+1 - P+2						
Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	γ_c	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Feb	2.091,47		0,91	0,84	1.913,22	154,20
Mar	6.132,12		1,33	0,97	8.176,54	2.230,98
Apr	4.372,97		2,11	1,00	9.220,38	4.855,21
Mag	3.348,63		3,16	1,00	10.592,10	7.243,82
Giu	1.930,31		5,66	1,00	10.924,70	8.994,40
Lug	1.266,05		9,20	1,00	11.650,10	10.384,10
Ago	1.582,31		6,48	1,00	10.246,50	8.664,18
Set	2.546,22		3,32	1,00	8.455,71	5.909,68
Ott	4.660,46		1,48	0,98	6.876,85	2.296,54
Nov	2.399,20		0,93	0,85	2.227,89	191,54

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{C,Htr} = Q_{C,Htr} + Q_{C,r,mn} - Q_{C,sol,op}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{C,tr}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{C,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	γ_c	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DELLE DISPERSIONI TERMICHE	$\eta_{C,ls}$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{C,gn} = Q_{C,int} + Q_{C,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{C,nd} = Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \times (Q_{C,tr} + Q_{C,ve})$	[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 _{C,nd}	η _e	Q _{i,e}	η _{rg}	Q _{i,rg}
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]
Feb	154,20				
Mar	2.230,98				
Apr	4.855,21				
Mag	7.243,82				
Giu	8.994,40				
Lug	10.384,10				
Ago	8.664,18				
Set	5.909,68				
Ott	2.296,54				
Nov	191,54				

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{C,nd} = (Q_{int} - Q_{sol}) - \eta_c \times (Q_{C,tr} - Q_{C,ve})$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η _e	[%]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{i,e} = Q_{C,nd} \times (1 - \eta_e) / \eta_e$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η _{rg}	[%]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{i,rg} = (Q_{C,nd} + Q_{i,e}) \times (1 - \eta_{rg}) / \eta_{rg}$	[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 estiva (valori di riferimento)													
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]				8	31	30	31	31	30	4		
Apporti gratuiti	[kWh]	1042	941	1042	1008	1042	1008	1042	1042	1008	1042	1008	1042
Apporti solari	[kWh]	147	190	242	229	244	241	266	239	225	180	137	125
Dispersioni estive	[kWh]	6155	4891	4309	3060	2315	1185	809	1037	1758	3262	4603	5833
1/gamma_C	[-]	5,19	4,33	3,36	2,48	1,81	1,05	0,62	0,81	1,43	2,68	4,03	5,01
1/gamma_C_inizio	[-]	5,1	4,76	3,85	2,92	2,14	1,43	0,84	0,72	1,12	2,05	3,35	4,52
1/gamma_C_fine	[-]	4,76	3,85	2,92	2,14	1,43	0,84	0,72	1,12	2,05	3,35	4,52	5,1
1/gamma_C1	[-]	4,76	3,85	2,92	2,14	1,43	0,84	0,72	0,72	1,12	2,05	3,35	4,52
1/gamma_C2	[-]	5,1	4,76	3,85	2,92	2,14	1,43	0,84	1,12	2,05	3,35	4,52	5,1
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_C	[h]	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18
a_C	[-]	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26
1/gamma_C_lim	[-]	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
f_C	[-]						0,6	1	1	0,01			
Giorni di attivazione calcolati	[GG]						17,99	31	31	0,17			
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]						17	31	31				
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]						94,1	504,3	283,8				

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (valori effettivi)													
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]				8	31	30	31	31	30	4		
Apporti gratuiti	[kWh]	1042	941	1042	1008	1042	1008	1042	1042	1008	1042	1008	1042
Apporti solari	[kWh]	147	190	242	229	244	241	266	239	225	180	137	125
Dispersioni estive	[kWh]	6155	4891	4309	3060	2315	1185	809	1037	1758	3262	4603	5833
1/gamma_C	[-]	5,19	4,33	3,36	2,48	1,81	1,05	0,62	0,81	1,43	2,68	4,03	5,01
1/gamma_C_inizio	[-]	5,1	4,76	3,85	2,92	2,14	1,43	0,84	0,72	1,12	2,05	3,35	4,52
1/gamma_C_fine	[-]	4,76	3,85	2,92	2,14	1,43	0,84	0,72	1,12	2,05	3,35	4,52	5,1
1/gamma_C1	[-]	4,76	3,85	2,92	2,14	1,43	0,84	0,72	0,72	1,12	2,05	3,35	4,52
1/gamma_C2	[-]	5,1	4,76	3,85	2,92	2,14	1,43	0,84	1,12	2,05	3,35	4,52	5,1
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_C	[h]	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18
a_C	[-]	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26
1/gamma_C_lim	[-]	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
f_C	[-]						0,6	1	1	0,01			
Giorni di attivazione calcolati	[GG]						17,99	31	31	0,17			
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]						17	31	31				

**COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO
(UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)**

Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio – Zona consultazione

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	A _i ·U _i
		[m ²]	[W/m ² 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
Σ A_i·U_i:				59,21

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

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: 03 Archivio – Zona consultazione</i>						
Descrizione	Esposizione	N°	l_k	ψ_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	
					$\Sigma l_k \cdot \psi_k$:	44,67

COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione</i>						
Descrizione	Esposizione	N°	A _i	U _i	b	A _i ·U _i ·b
			L _i	ψ _k		L _i ·ψ _k ·b
			[m ²]	[W/m ² K]		[W/K]
			[m]	[W/m ² 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	0,152
C6 - 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)		4	-0,050	10,71	0,57	-0,304
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	-0,228
C2 - 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)		1	0,050	2,68	0,57	0,076
Σ A_i·U_i·b_i:						12,08

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 ²]
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 ³ /h]

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H _{tr,adj} : 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 _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]
Giu	117,29		11,77			129,06
Lug	117,29		11,77			129,06
Ago	117,29		11,77			129,06

⁽¹⁾ $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte 1.

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H _{ve} (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]

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)			
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione</i>			
Descrizione Struttura	A_j	χ_j	$\chi_j \cdot A_j$
	[m ²]	[kJ/(Km ²)]	[kJ/K]
Tipo 02e - Pavimento interpiano - P+2 - P+1	175,00	50,33	8.808,07
Tipo 05b - Copertura - non praticabile	175,00	12,32	2.155,79
Tipo 01a - PE parete perimetrale	91,36	44,09	4.027,75
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	25,06	17,56	440,08
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	17,38	546,52
Tipo 06e - PI div biblioteca - Non stampare	28,15	16,94	476,75
$C_z = \Sigma \chi_j \cdot A_j :$			17.260,30

CALCOLO DELL'EXTRAFUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W] STRUTTURE OPACHE												
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Tipo 05b - Copertura - non praticabile	64,4	67,6	74,8	71,8	77,2	76,2	88,9	85,6	69,3	64,5	59,7	62,8
Tipo 01a - PE parete perimetrale	3,2	3,4	3,8	3,6	3,9	3,8	4,5	4,3	3,5	3,2	3,0	3,2
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	2,3	2,4	2,7	2,6	2,8	2,7	3,2	3,1	2,5	2,3	2,1	2,2
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza												
Tipo 01a - PE parete perimetrale	6,1	6,4	7,1	6,8	7,3	7,2	8,4	8,1	6,6	6,1	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	7,4	7,9	7,8	9,1	8,8	7,1	6,6	6,1	6,4
Totale	83,1	87,3	96,6	92,7	99,6	98,3	114,8	110,5	89,5	83,2	77,0	81,1

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

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
Totale:	1.400,00

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]												
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Tipo 05b - Copertura - non praticabile	50,5	86,6	141,2	182,4	215,4	239,1	253,5	208,2	159,7	96,9	56,7	42,3
Tipo 01a - PE parete perimetrale	1,9	3,4	6,1	9,0	11,5	13,2	13,7	10,6	7,3	4,1	2,2	1,6
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	5,4	7,6	9,9	9,7	9,5	9,6	10,6	10,3	10,1	7,8	5,7	4,7
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
Tipo 01a - PE parete perimetrale	14,4	20,3	26,1	25,7	25,2	25,6	28,1	27,3	26,7	20,7	15,0	12,5
Tipo 01a - PE parete perimetrale	1,1	1,5	1,9	1,9	1,8	1,9	2,0	2,0	1,9	1,5	1,1	0,9
Tipo 01a - PE parete perimetrale	3,8	7,0	12,5	18,4	23,5	26,8	27,9	21,6	14,8	8,2	4,4	3,2
Totale	77,1	126,4	197,7	247,3	287,0	316,3	336,0	280,0	220,6	139,2	85,1	65,1

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fin 3.70 x 2.70	186,8	267,7	307,8	300,5	309,7	315,6	336,5	302,8	295,9	228,9	180,6	159,2
Totale	186,8	267,7	307,8	300,5	309,7	315,6	336,5	302,8	295,9	228,9	180,6	159,2

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	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1 - b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Giu				18,95	16,46	99,81	135,23
Lug				35,92	33,00	193,00	261,92
Ago				27,76	32,08	158,48	218,32

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione

Mese	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1 - b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Giu				1,58	134,86		136,43
Lug				3,00	262,22		265,23
Ago				2,34	235,94		238,29

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	$Q_{C,int}$ [kWh]	$Q_{C,sol,w}$ [kWh]	$Q_{C,Htr}$ [kWh]	$Q_{C,r,mn}$ [kWh]	$Q_{C,sol,op}$ [kWh]
Giu	571,20	136,43	309,86	48,04	135,23
Lug	1.041,60	265,23	395,42	102,27	261,92
Ago	1.041,60	238,29	472,24	98,50	218,32

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 03 Archivio - Zona consultazione</i>						
Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	γ_c	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Giu	222,67	448,80	1,05	0,91	707,63	94,01
Lug	235,78	572,73	1,62	0,99	1.306,82	504,24
Ago	352,42	683,99	1,23	0,96	1.279,88	283,71

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{C,Htr} = Q_{C,Htr} + Q_{C,r,mn} - Q_{C,sol,op}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{C,tr}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{C,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	γ_c	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DELLE DISPERSIONI TERMICHE	$\eta_{C,ls}$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{C,gn} = Q_{C,int} + Q_{C,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{C,nd} = Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \times (Q_{C,tr} + Q_{C,ve})$	[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	$Q_{c,nd}$	η_e	$Q_{i,e}$	η_{rg}	$Q_{i,rg}$
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]
Giu	94,01				
Lug	504,24				
Ago	283,71				

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{c,nd} = (Q_{int} - Q_{sol}) - \eta_c \times (Q_{c,tr} - Q_{c,ve})$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η_e	[%]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{i,e} = Q_{c,nd} \times (1 - \eta_e) / \eta_e$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{i,rg} = (Q_{c,nd} + Q_{i,e}) \times (1 - \eta_{rg}) / \eta_{rg}$	[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 estiva (valori di riferimento)													
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]				8	31	30	31	31	30	4		
Apporti gratuiti	[kWh]	335	303	335	325	335	325	335	335	325	335	325	335
Apporti solari	[kWh]	79	126	235	330	426	459	487	383	264	156	89	65
Dispersioni estive	[kWh]	2324	1848	1631	1157	772	494	311	400	610	1238	1740	2203
1/gamma_C	[-]	5,63	4,33	2,87	1,77	1,15	0,64	0,38	0,56	1,15	2,53	4,22	5,51
1/gamma_C_inizio	[-]	5,57	4,98	3,6	2,32	1,46	0,89	0,51	0,47	0,86	1,84	3,37	4,87
1/gamma_C_fine	[-]	4,98	3,6	2,32	1,46	0,89	0,51	0,47	0,86	1,84	3,37	4,87	5,57
1/gamma_C1	[-]	4,98	3,6	2,32	1,46	0,89	0,51	0,47	0,47	0,86	1,84	3,37	4,87
1/gamma_C2	[-]	5,57	4,98	3,6	2,32	1,46	0,89	0,51	0,86	1,84	3,37	4,87	5,57
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_C	[h]	20,24	20,24	20,24	20,24	20,24	20,24	20,24	20,24	20,24	20,24	20,24	20,24
a_C	[-]	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45
1/gamma_C_lim	[-]	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
f_C	[-]					0,5	1	1	1	0,51			
Giorni di attivazione calcolati	[GG]					15,28	30	31	31	15,05			
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]					15	30	31	31	15			
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]					47,2	299	511,9	322,2	34,9			

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (valori effettivi)													
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]				8	31	30	31	31	30	4		
Apporti gratuiti	[kWh]	335	303	335	325	335	325	335	335	325	335	325	335
Apporti solari	[kWh]	79	126	235	330	426	459	487	383	264	156	89	65
Dispersioni estive	[kWh]	1701	1350	1187	745	626	346	212	283	479	904	1274	1613
1/gamma_C	[-]	4,12	3,16	2,09	1,28	0,83	0,45	0,26	0,4	0,83	1,85	3,09	4,04
1/gamma_C_inizio	[-]	4,08	3,64	2,62	1,68	1,05	0,64	0,35	0,33	0,61	1,34	2,47	3,56
1/gamma_C_fine	[-]	3,64	2,62	1,68	1,05	0,64	0,35	0,33	0,61	1,34	2,47	3,56	4,08
1/gamma_C1	[-]	3,64	2,62	1,68	1,05	0,64	0,35	0,33	0,33	0,61	1,34	2,47	3,56
1/gamma_C2	[-]	4,08	3,64	2,62	1,68	1,05	0,64	0,35	0,61	1,34	2,47	3,56	4,08
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	86,4	86,4	86,4	86,4	86,4	86,4	86,4	86,4	86,4	86,4	86,4	86,4
t_C	[h]	27,76	27,76	27,76	27,76	27,76	27,76	27,76	27,76	27,76	27,76	27,76	27,76
a_C	[-]	6,89	6,89	6,89	6,89	6,89	6,89	6,89	6,89	6,89	6,89	6,89	6,89
1/gamma_C_lim	[-]	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
f_C	[-]				0,22	1	1	1	1	0,82			
Giorni di attivazione calcolati	[GG]				6,32	31	30	31	31	24,46			
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]				6	31	30	31	31	24			

**COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO
(UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)**

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

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	A _i ·U _i
		[m ²]	[W/m ² 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
Σ A_i·U_i:				25,29

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2008)						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici</i>						
Descrizione	Esposizione	N°	A _i [m ²]	U _w	1-f _{shut}	A _i ·U _w · (1-f _{shut})
				U _{w+shut} [W/m ² K]	f _{shut}	A _i · U _{w+shut} · f _{shut} [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
Σ A_i·U_i·h:						23,97

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	ψ_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
				$\Sigma l_k \cdot \psi_k$:	30,90

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 _i	U _i	b	A _i ·U _i ·b
			L _i	ψ _k		L _i ·ψ _k ·b
			[m ²]	[W/m ² K]		[W/K]
			[m]	[W/m ² 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	0,228
Σ A_i·U_i·b_i:						5,93

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 ²]
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 ³ /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 (β_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 (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]
Apr	80,15		6,16			86,32
Mag	80,15		6,16			86,32
Giu	80,15		6,16			86,32
Lug	80,15		6,16			86,32
Ago	80,15		6,16			86,32
Set	80,15		6,16			86,32

${}^{\omega} H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$; Secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 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]

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)			
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici</i>			
Descrizione Struttura	A_j	χ_i	χ_i · A_j
	[m ²]	[kJ/(Km ²)]	[kJ/K]
Tipo 02e - Pavimento interpiano - P+2 - P+1	75,03	50,33	3.776,29
Tipo 05b - Copertura - non praticabile	75,03	12,32	924,25
Tipo 01a - PE parete perimetrale	39,97	44,09	1.762,24
Tipo 06f - PI div uffici - Non stampare	125,18	16,50	2.065,19
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
C_z = Σ χ_i · A_j :			8.623,12

CALCOLO DELL'EXTRAFUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W] STRUTTURE OPACHE												
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Tipo 05b - Copertura - non praticabile	27,6	29,0	32,1	30,8	33,1	32,7	38,1	36,7	29,7	27,6	25,6	26,9
Tipo 01a - PE parete perimetrale	6,9	7,2	8,0	7,7	8,2	8,1	9,5	9,2	7,4	6,9	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	1,2	1,3	1,2	1,5	1,4	1,1	1,1	1,0	1,0
Totale	35,9	37,7	41,8	40,1	43,1	42,5	49,6	47,8	38,7	36,0	33,3	35,0

CALCOLO DELL'EXTRAFUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W] STRUTTURE TRASPARENTI												
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici</i>												
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	9,7	10,4	10,3	12,0	11,6	9,4	8,7	8,1	8,5
Fin 3.80 x 2.70	12,6	13,2	14,6	14,0	15,1	14,9	17,4	16,7	13,5	12,6	11,6	12,3
Totale	21,3	22,3	24,7	23,7	25,5	25,2	29,4	28,3	22,9	21,3	19,7	20,7

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
Totale:	450,17

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]												
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	21,6	37,1	60,5	78,2	92,3	102,5	108,7	89,2	68,5	41,5	24,3	18,1
Tipo 01a - PE parete perimetrale	4,0	7,3	13,0	19,2	24,4	28,0	29,1	22,5	15,4	8,6	4,6	3,3
Tipo 06e - PI div biblioteca - Non stampare	0,2	0,4	0,7	1,1	1,4	1,6	1,7	1,3	0,9	0,5	0,3	0,2
Tipo 00 - Doppio vetro a bassa emissività	0,7	1,2	2,2	3,2	4,0	4,6	4,8	3,7	2,6	1,4	0,8	0,5
Totale	26,5	46,0	76,4	101,6	122,2	136,7	144,2	116,7	87,3	52,0	30,0	22,2

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
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	32,2	60,7	101,4	146,2	184,2	205,2	214,2	167,2	117,0	65,1	36,3	27,1
Fin 3.80 x 2.70	67,6	117,8	204,9	302,7	378,3	421,6	429,0	337,9	239,4	136,6	81,9	55,7
Totale	99,8	178,5	306,3	448,9	562,5	626,7	643,2	505,1	356,4	201,7	118,2	82,8

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_l (1-b_{tr,l}) \cdot \phi_{sol,mn,u,l}] \cdot t$						
Apr				3,71	0,26	11,60	15,57
Mag				24,48	1,33	70,75	96,56
Giu				27,11	1,31	76,00	104,42
Lug				29,12	1,49	83,27	113,88
Ago				22,50	1,45	68,38	92,32
Set				11,95	1,10	40,62	53,67

**APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh]
(UNI/TS 11300-1:2014)**

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

Mese	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1 - b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Apr				64,86	1,13		65,99
Mag				419,94	6,00		425,94
Giu				452,79	5,92		458,71
Lug				480,19	6,52		486,71
Ago				377,09	5,87		382,96
Set				205,97	4,44		210,41

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	$Q_{C,int}$ [kWh]	$Q_{C,sol,w}$ [kWh]	$Q_{C,Htr}$ [kWh]	$Q_{C,r,mn}$ [kWh]	$Q_{C,sol,op}$ [kWh]
Apr	64,82	65,99	154,87	9,59	15,57
Mag	334,92	425,94	669,03	53,26	96,56
Giu	324,12	458,71	398,86	50,87	104,42
Lug	334,92	486,71	264,45	61,37	113,88
Ago	334,92	382,96	315,83	59,10	92,32
Set	259,30	210,41	399,49	37,04	53,67

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 04 Uffici						
Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	γ_c	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Apr	148,88		0,88	0,81	130,81	10,18
Mag	625,73		1,22	0,94	760,87	171,89
Giu	345,31		2,27	1,00	782,82	438,20
Lug	211,94		3,88	1,00	821,63	609,70
Ago	282,61		2,54	1,00	717,88	435,55
Set	382,86		1,23	0,94	469,70	108,46

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{C,Htr} = Q_{C,Htr} + Q_{C,r,mn} - Q_{C,sol,op}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{C,tr}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{C,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	γ_c	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DELLE DISPERSIONI TERMICHE	$\eta_{C,ls}$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{C,gn} = Q_{C,int} + Q_{C,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{C,nd} = Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \times (Q_{C,tr} + Q_{C,ve})$	[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	$Q_{c,nd}$	η_e	$Q_{i,e}$	η_{rg}	$Q_{i,rg}$
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]
Apr	10,18				
Mag	171,89				
Giu	438,20				
Lug	609,70				
Ago	435,55				
Set	108,46				

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{c,nd} = (Q_{int} - Q_{sol}) - \eta_c \times (Q_{c,tr} - Q_{c,ve})$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η_e	[%]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{i,e} = Q_{c,nd} \times (1 - \eta_e) / \eta_e$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{i,rg} = (Q_{c,nd} + Q_{i,e}) \times (1 - \eta_{rg}) / \eta_{rg}$	[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 estiva (valori di riferimento)													
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]				8	31	30	31	31	30	4		
Apporti gratuiti	[kWh]	375	339	375	363	375	363	375	375	363	375	363	375
Apporti solari	[kWh]	7	10	15	19	23	24	26	21	16	11	7	6
Dispersioni estive	[kWh]	1209	956	834	581	377	226	127	181	323	634	903	1147
1/gamma_C	[-]	3,18	2,75	2,15	1,53	1,08	0,59	0,32	0,46	0,88	1,65	2,45	3,02
1/gamma_C_inizio	[-]	3,1	2,96	2,45	1,84	1,31	0,84	0,46	0,39	0,67	1,26	2,05	2,73
1/gamma_C_fine	[-]	2,96	2,45	1,84	1,31	0,84	0,46	0,39	0,67	1,26	2,05	2,73	3,1
1/gamma_C1	[-]	2,96	2,45	1,84	1,31	0,84	0,46	0,39	0,39	0,67	1,26	2,05	2,73
1/gamma_C2	[-]	3,1	2,96	2,45	1,84	1,31	0,84	0,46	0,67	1,26	2,05	2,73	3,1
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
t_C	[h]	50,83	50,83	50,83	50,83	50,83	50,83	50,83	50,83	50,83	50,83	50,83	50,83
a_C	[-]	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91
1/gamma_C_lim	[-]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
f_C	[-]					0,54	1	1	1	0,79			
Giorni di attivazione calcolati	[GG]					16,58	30	31	31	23,56			
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]					16	30	31	31	23			
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]					22,6	160,9	273	215	50,5			

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (valori effettivi)													
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]				8	31	30	31	31	30	4		
Apporti gratuiti	[kWh]	375	339	375	363	375	363	375	375	363	375	363	375
Apporti solari	[kWh]	7	10	15	19	23	24	26	21	16	11	7	6
Dispersioni estive	[kWh]	1209	956	834	581	377	226	127	181	323	634	903	1147
1/gamma_C	[-]	3,18	2,75	2,15	1,53	1,08	0,59	0,32	0,46	0,88	1,65	2,45	3,02
1/gamma_C_inizio	[-]	3,1	2,96	2,45	1,84	1,31	0,84	0,46	0,39	0,67	1,26	2,05	2,73
1/gamma_C_fine	[-]	2,96	2,45	1,84	1,31	0,84	0,46	0,39	0,67	1,26	2,05	2,73	3,1
1/gamma_C1	[-]	2,96	2,45	1,84	1,31	0,84	0,46	0,39	0,39	0,67	1,26	2,05	2,73
1/gamma_C2	[-]	3,1	2,96	2,45	1,84	1,31	0,84	0,46	0,67	1,26	2,05	2,73	3,1
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
t_C	[h]	50,83	50,83	50,83	50,83	50,83	50,83	50,83	50,83	50,83	50,83	50,83	50,83
a_C	[-]	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91
1/gamma_C_lim	[-]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
f_C	[-]					0,54	1	1	1	0,79			
Giorni di attivazione calcolati	[GG]					16,58	30	31	31	23,56			
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]					16	30	31	31	23			

**COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO
(UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)**

Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	A _i ·U _i
		[m ²]	[W/m ² 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
Σ A_i·U_i:				36,29

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

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	ψ_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
				$\Sigma l_k \cdot \psi_k$:	17,99

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 _i	U _i	b	A _i ·U _i ·b
			L _i	ψ _k		L _i ·ψ _k ·b
			[m ²]	[W/m ² K]		[W/K]
			[m]	[W/m ² K]		[W/K]
Tipo 06d – Pl 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	0,181
C6 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)		2	-0,050	6,36	0,57	-0,181
Σ A_i·U_i·b_i:						6,12

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 ²)]
Superficie utile (S_u)	62,98	[m ²]
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 ³ /h]

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H _{tr,adj} : 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 _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]
Mag	55,86		6,12			61,99
Giu	55,86		6,12			61,99
Lug	55,86		6,12			61,99
Ago	55,86		6,12			61,99
Set	55,86		6,12			61,99

$\omega H_D = (\sum A_i U_i)_{opache} + (\sum A_i U_i)_{serramenti} + \sum I_k \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte 1.

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H _{ve} (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]

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)			
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi</i>			
Descrizione Struttura	A_j	χ	χ · A_j
	[m ²]	[kJ/(Km ²)]	[kJ/K]
Tipo 02a – Pavimento piano interrato vs igloo	11,87	64,66	767,24
Tipo 03b – Soffitto interpiano – P-1 – P terra	11,87	12,14	144,11
Tipo 01e – PE perimetrale controterra	20,56	18,75	385,47
Tipo 06b – PI div bagno 16 cm – intonaco – piastrelle – Non stampare	45,60	19,02	867,43
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	62,07	1.411,67
Tipo 03c – Soffitto interpiano – P terra – P+1	22,74	11,80	268,27
Tipo 01a – PE parete perimetrale	64,02	44,09	2.822,53
Tipo 01c – PE vs scale di sicurezza	16,22	17,56	284,77
Tipo 02d – Pavimento interpiano – P+1 – P terra	16,40	35,22	577,51
Tipo 03d – Soffitto interpiano – P+1 – P+2	16,40	11,79	193,37
Tipo 02e – Pavimento interpiano – P+2 – P+1	11,97	50,33	602,65
Tipo 05b – Copertura – non praticabile	11,97	12,32	147,50
Tipo 06f – PI div uffici – Non stampare	30,17	16,50	497,69
$C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :$			11.341,08

CALCOLO DELL'EXTRAFUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W] STRUTTURE OPACHE												
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi</i>												
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	2,2	2,4	2,4	2,8	2,7	2,2	2,0	1,9	2,0
Tipo 01e - PE perimetrale controterra	3,3	3,5	3,9	3,7	4,0	3,9	4,6	4,4	3,6	3,3	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	1,3	1,2	1,3
Tipo 03c - Soffitto interpiano - P terra - P+1	2,3	2,4	2,7	2,6	2,7	2,7	3,2	3,0	2,5	2,3	2,1	2,2
Tipo 01a - PE parete perimetrale	7,9	8,3	9,2	8,8	9,5	9,4	10,9	10,5	8,5	7,9	7,3	7,7
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	4,0	4,2	4,6	4,4	4,8	4,7	5,5	5,3	4,3	4,0	3,7	3,9
Tipo 01a - PE parete perimetrale	3,9	4,0	4,5	4,3	4,6	4,6	5,3	5,1	4,1	3,9	3,6	3,8
Tipo 05b - Copertura - non praticabile	4,4	4,6	5,1	4,9	5,3	5,2	6,1	5,9	4,7	4,4	4,1	4,3
Totale	29,1	30,6	33,8	32,4	34,9	34,4	40,2	38,7	31,3	29,1	26,9	28,4

CALCOLO DELL'EXTRAFUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W] STRUTTURE TRASPARENTI												
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi</i>												
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	1,6	1,7	1,7	2,0	1,9	1,5	1,4	1,3	1,4
Totale	1,4	1,5	1,7	1,6	1,7	1,7	2,0	1,9	1,5	1,4	1,3	1,4

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
Totale:	503,84

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]												
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Tipo 03b - Soffitto interpiano - P-1 - P terra	1,6	2,7	4,4	5,7	6,7	7,4	7,9	6,5	5,0	3,0	1,8	1,3
Tipo 01e - PE perimetrale controterra	1,9	3,5	6,3	9,3	11,9	13,6	14,1	10,9	7,5	4,2	2,2	1,6
Tipo 01e - PE perimetrale controterra	0,7	1,4	2,4	3,6	4,6	5,2	5,4	4,2	2,9	1,6	0,9	0,6
Tipo 03c - Soffitto interpiano - P terra - P+1	1,8	3,1	5,0	6,5	7,7	8,5	9,0	7,4	5,7	3,4	2,0	1,5
Tipo 01a - PE parete perimetrale	4,6	8,4	15,0	22,1	28,2	32,2	33,5	25,9	17,8	9,9	5,3	3,8
Tipo 01c - PE vs scale di sicurezza	9,4	13,3	17,1	16,8	16,4	16,7	18,4	17,8	17,5	13,5	9,8	8,2
Tipo 01a - PE parete perimetrale	2,2	4,1	7,3	10,7	13,7	15,7	16,3	12,6	8,6	4,8	2,6	1,8
Tipo 05b - Copertura - non praticabile	3,5	5,9	9,7	12,5	14,7	16,4	17,3	14,2	10,9	6,6	3,9	2,9
Totale	25,7	42,3	67,1	87,1	103,8	115,7	121,9	99,5	75,8	47,1	28,5	21,7

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fin 0.58 x 1.55	3,7	6,5	11,3	16,6	20,8	23,2	23,6	18,6	13,2	7,5	4,5	3,1
Totale	3,7	6,5	11,3	16,6	20,8	23,2	23,6	18,6	13,2	7,5	4,5	3,1

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	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1 - b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Mag				23,44	6,94	12,14	42,52
Giu				50,27	13,22	25,26	88,76
Lug				54,00	15,02	27,68	96,69
Ago				41,72	14,60	22,73	79,05
Set				21,24	10,60	12,94	44,79

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1 - b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Mag				8,66	2,83		11,49
Giu				18,09	5,41		23,50
Lug				19,06	5,96		25,02
Ago				15,00	5,36		20,36
Set				7,88	3,89		11,76

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	$Q_{C,int}$ [kWh]	$Q_{C,sol,w}$ [kWh]	$Q_{C,Htr}$ [kWh]	$Q_{C,r,mn}$ [kWh]	$Q_{C,sol,op}$ [kWh]
Mag	193,47	11,49	221,87	15,11	42,52
Giu	362,76	23,50	286,44	27,96	88,76
Lug	374,86	25,02	189,92	33,73	96,69
Ago	374,86	20,36	226,81	32,48	79,05
Set	278,12	11,76	272,18	19,51	44,79

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: CT Teleriscaldamento / Unità immobiliare: Biblioteca / Zona: 05 Servizi						
Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	γ_c	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Mag	194,47		1,05	0,94	204,96	22,56
Giu	225,64		1,71	1,00	386,26	160,89
Lug	126,95		3,15	1,00	399,87	272,92
Ago	180,24		2,19	1,00	395,22	215,00
Set	246,90		1,17	0,97	289,88	50,45

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{C,Htr} = Q_{C,Htr} + Q_{C,r,mn} - Q_{C,sol,op}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{C,tr}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{C,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	γ_c	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DELLE DISPERSIONI TERMICHE	$\eta_{C,ls}$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{C,gn} = Q_{C,int} + Q_{C,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{C,nd} = Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \times (Q_{C,tr} + Q_{C,ve})$	[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	$Q_{c,nd}$	η_e	$Q_{i,e}$	η_{rg}	$Q_{i,rg}$
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]
Mag	22,56				
Giu	160,89				
Lug	272,92				
Ago	215,00				
Set	50,45				

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{c,nd} = (Q_{int} - Q_{sol}) - \eta_c \times (Q_{c,ir} - Q_{c,ve})$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η_e	[%]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{i,e} = Q_{c,nd} \times (1 - \eta_e) / \eta_e$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{i,rg} = (Q_{c,nd} + Q_{i,e}) \times (1 - \eta_{rg}) / \eta_{rg}$	[kWh]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

Dettaglio Centrale: CT Teleriscaldamento

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

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

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
CT Teleriscaldamento	[GG]	0	0	23	30	31	30	31	31	30	28	0	0

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

Dati generali della centrale		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori		0
Centrale termica per produzione di		
Potenza della pompa del circuito primario		[W]

Dati degli ausiliari elettrici			
Servizio		Potenza	Funzionamento
Ausiliari di emissione	Zona	[W]	
-	Zona - 05 Servizi		Ventilatore sempre in funzione
-	Zona - 03 Archivio - Zona consultazione		Ventilatore sempre in funzione
-	Zona - 04 Uffici		Ventilatore sempre in funzione
-	Zona - 02 Biblioteca - P+1 - P+2		Ventilatore sempre in funzione
-	Zona - 01 Biblioteca - P-1 - PT		Ventilatore sempre in funzione
Distribuzione secondaria	Zona / Impianto	[W]	
-			
Distribuzione primaria	Generatore	[W]	
-			
Distribuzione nei canali	UTA	[W]	
-			-
Ausiliari di generazione	Generatore	[W]	
			-

Calcolo in regime di funzionamento continuo (UNI/TS 11300-2:2014 - UNI/TS 11300-3:2010)

Fabbisogni mensili di energia termica						
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento</i>						
Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	$Q_{l,e}$ [kWh]	$Q_{l,rg}$ [kWh]	$Q_{l,dw,ter}$ [kWh]	$Q_{l,dw,UTA}$ [kWh]	$Q_{l,dw,s}$ [kWh]
Mar	3.037,81					
Apr	7.837,45					
Mag	12.831,70					
Giu	17.184,10					
Lug	20.816,80					
Ago	17.131,80					
Set	10.923,10					
Ott	3.485,13					
Totali	93.247,89					
Mese	$Q_{l,s}$ [kWh]	$Q_{l,da,tr}$ [kWh]	Q_{cr} [kWh]	Q_v [kWh]	Q_{out} [kWh]	Q_{in} [kWh]
Mar						
Apr						
Mag						
Giu						
Lug						
Ago						
Set						
Ott						
Totali						

Fabbisogni mensili di energia elettrica e primaria					
<i>Centrale termica: CT Teleriscaldamento</i>					
Mese	$Q_{in,el}$ [kWh]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,d}$ [kWh]	$Q_{aux,d,UTA}$ [kWh]	$Q_{aux,pd}$ [kWh]
Mar					
Apr					
Mag					
Giu					
Lug					
Ago					
Set					
Ott					
Totali					
Mese	$Q_{aux,vn}$ [kWh]	$Q_{aux,gn}$ [kWh]	$Q_{esp,FV}$ [kWh]	$Q_{p,nren,comb}$ [kWh]	$Q_{p,el}$ [kWh]
Mar					
Apr					
Mag					
Giu					
Lug					
Ago					
Set					

Relazione di calcolo estivo

Ott				
Totali				

LEGENDA (CALCOLO IN REGIME DI FUNZIONAMENTO CONTINUO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{C,nd}$	[kWh]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{l,e}$	[kWh]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{l,rg}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DEI TERMINALI AD ACQUA	$Q_{l,dw,ter}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA FREDDA DELL'UTA	$Q_{l,dw,UTA}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DEL SERBATOIO DI ACCUMULO	$Q_{l,dw,s}$	[kWh]
PERDITE DI ACCUMULO	$Q_{l,s}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE PER TRASMISSIONE DELLA RETE DI CANALI AD ARIA	$Q_{l,da,tr}$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{cr} = Q_{C,nd} + Q_{l,e} + Q_{l,rg} + Q_{l,dw,ter} + Q_{l,dw,UTA} + Q_{l,dw,s} + Q_{l,s} + Q_{l,da,tr}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA PER IL TRATTAMENTO DELL'ARIA	Q_v	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA	Q_{out}	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELLA MACCHINA FRIGORIFERA	Q_{in}	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DELLA MACCHINA FRIGORIFERA	$Q_{in,el}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI DISTRIBUZIONE AI TERMINALI IDRONICI	$Q_{aux,d}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI CIRCOLAZIONE DEL LIQUIDO REFRIGERANTE NELL'UTA	$Q_{aux,d,UTA}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI CIRCOLAZIONE DEL LIQUIDO REFRIGERANTE NEL SERBATOIO DI ACCUMULO	$Q_{aux,pd}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEI VENTILATORI	$Q_{aux,vn}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI ELETTRICI DELLA MACCHINA FRIGORIFERA	$Q_{aux,gn}$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA TRAMITE FOTOVOLTAICO ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI RAFFRESCAMENTO	$Q_{esp,FV}$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PRODOTTA DA COMBUSTIONE	$Q_{p,nren,comb} = \sum_i (Q_{in,i} \times f_{p,nren,i})$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA PRIMARIA PROVENIENTE DA ENERGIA ELETTRICA	$Q_{p,el} = (Q_{in,el} + Q_{aux,e} + Q_{aux,d} + Q_{aux,d,UTA} + Q_{aux,pd} + Q_{aux,vn} + Q_{aux,gn} - Q_{esp,FV}) / \eta_{SEN}$	[kWh]

Coefficients di conversione dei vettori energetici					
	PCI	$f_{p,ren}$	$f_{p,ren}$	f_p	f_{CO_2}
		[-]	[-]	[-]	[kgCO ₂ /kWh]
Metano [m ³]	35,78 [MJ/m ³]	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 $f_{p,el,rdei}$					
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				
Centrale termica: CT Teleriscaldamento				
DEFINIZIONE	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA	NOTE
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale.	$Q_{P,nren,H}$	109.671,00	[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 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 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 ventilazione meccanica	$Q_{P,nren,V}$	33.432,00	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,V} = (\Sigma Q_{el,Vn,d} - Q_{V,used,FV} \times f_{P,ren,PV}) \times f_{P,nren,el}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,nren,L}$	23.870,00	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,L} = (Q_{Il,tot} - Q_{L,used,FV} \times f_{P,ren,PV}) \times f_{P,nren,el}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile totale.	$Q_{P,nren,TOT}$	169.025,00	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,TOT} = Q_{P,nren,H} + Q_{P,nren,W} + Q_{P,nren,C} + Q_{P,nren,V} + Q_{P,nren,L}$
Energia primaria rinnovabile per la climatizzazione invernale.	$Q_{P,ren,H}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,H} = \Sigma(Q_{del,j,H} \times f_{P,ren,j}) + Q_{P,ren,sol,H} + E_{res,H} + Q_{H,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la climatizzazione estiva	$Q_{P,ren,C}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,C} = \Sigma(Q_{del,j,C} \times f_{P,ren,j}) + Q_{C,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,ren,W}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,W} = Q_{W,ren,bio} + Q_{W,ren,sol} + E_{res,W} + Q_{W,used,FV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la ventilazione meccanica	$Q_{P,ren,V}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,V} = Q_{V,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,ren,L}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,L} = Q_{L,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile totale.	$Q_{P,ren,TOT}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,TOT} = Q_{P,ren,H} + Q_{P,ren,W} + Q_{P,ren,C} + Q_{P,ren,V} + Q_{P,ren,L}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la climatizzazione invernale	$Q_{P,TOT,H}$	109.671,00	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,H} = Q_{P,ren,H} + Q_{P,nren,H}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la climatizzazione estiva	$Q_{P,TOT,C}$		[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,C} = Q_{P,ren,C} + Q_{P,nren,C}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,TOT,W}$	2.052,19	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,W} = Q_{P,ren,W} + Q_{P,nren,W}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la ventilazione meccanica	$Q_{P,TOT,V}$	33.432,00	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,V} = Q_{P,ren,V} + Q_{P,nren,V}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,TOT,L}$	23.870,00	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,L} = Q_{P,ren,L} + Q_{P,nren,L}$
Energia primaria totale	$Q_{P,TOT}$	169.025,00	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT} = Q_{P,ren,TOT} + Q_{P,nren,TOT}$
Superficie utile servita dalla centrale.	S	1.829,96	[m ²]	
Volume lordo riscaldato.	V	8.634,40	[m ³]	
Numero di giorni del periodo di riscaldamento	NG	198	[g]	
Differenza di temperatura media stagionale	Δ_{tms}	14,69	[°C]	

Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale.	EP_i	12,70	[kWh/m ³ anno]	$EP_i = Q_{p,nren,H} / V$
Valore limite del fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale.	$EP_{i,lim}$	13,00	[kWh/m ³ anno]	VERIFICATO
Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione estiva	EP_c		[kWh/m ³ anno]	$EP_i = Q_{p,nren,C} / V$
Fabbisogno annuo di energia primaria per la ventilazione meccanica	EP_v	8,42	[kWh/m ³ anno]	$EP_v = Q_{p,nren,V} / V$
Fabbisogno annuo di energia primaria per l'illuminazione	EP_L	2,76	[kWh/m ³ anno]	$EP_L = Q_{p,nren,L} / V$
Quota di energia rinnovabile per la produzione di acqua calda sanitaria	QR_{acs}		[%]	$QR_{acs} = Q_{p,REN,acs} / (Q_{p,REN,acs} + Q_{p,NREN,acs})$
Valore limite della quota di energia rinnovabile per la produzione di acqua calda sanitaria	$QR_{acs,lim}$	50,00	[%]	NON VERIFICATO
Quota di energia rinnovabile totale	QR		[%]	$QR = Q_{p,REN} / (Q_{p,REN} + Q_{p,NREN})$
Valore limite della quota di energia rinnovabile totale	QR_{lim}	35,00	[%]	NON VERIFICATO
Potenza elettrica installata	P		[kW]	
Valore limite della potenza elettrica installata	P_{lim}	7,69	[kW]	NON VERIFICATO
Fabbisogno annuo di energia primaria totale.	EP_{tot}	12,94	[kWh/m ³ anno]	$EP_{tot} = EP_i + EP_{acs}$
Valore limite del fabbisogno annuo di energia primaria totale.	$EP_{tot,lim}$	9,00	[kWh/m ³ anno]	NON VERIFICATO

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			896,77
Centrale teleriscaldamento	81.745,70					81.745,70
TOTALE	81.745,70		896,77			82.642,47

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			943,97
Centrale teleriscaldamento	81.745,70					81.745,70
TOTALE	81.745,70		943,97			82.689,67

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	81.745,70					81.745,70
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ	27.925,40		2.052,19	72.681,20	23.870,00	126.529,00
TOTALE	109.671,10		2.052,19	72.681,20	23.870,00	208.274,70

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						
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ						
TOTALE						

Energia primaria totale annua assorbita $Q_{P,TOT}$ [kWh]

Centrale termica: CT Teleriscaldamento

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Metano	81.745,70					81.745,70
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ	27.925,40		2.052,19	72.681,20	23.870,00	126.529,00
TOTALE	109.671,10		2.052,19	72.681,20	23.870,00	208.274,70

Consumo annuo di combustibile

Centrale termica: CT Teleriscaldamento

COMBUSTIBILE	Climatizzazione e invernale	Climatizzazione e estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Metano [m ³]	8.223,91					8.223,91
Energia elettrica da rete [kWh]	12.845,20		943,97	33.432,00	10.979,70	58.200,90
Energia elettrica prodotta in-situ [kWh]						

Produzione annua di CO₂ [kg]

Centrale termica: CT Teleriscaldamento

COMBUSTIBILE	Climatizzazione e invernale	Climatizzazione e estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Metano	16.332,80					16.332,80
Energia elettrica	5.564,53		408,93	14.482,70	4.756,43	25.212,60
Energia elettrica esportata						
TOTALE	21.897,30		408,93	14.482,70	4.756,43	41.545,40