



Regione Lombardia  
Provincia di Milano  
Comune di

H

**CUSANO MILANINO**

# RISTRUTTURAZIONE DELL'EDIFICIO DI VIA SEVESO 10 CON FINALITA' DI HOUSING SOCIALE

**Doc CE IT**

*PROGETTO  
DEFINITIVO/ESECUTIVO*

SCALA: -

DATA: **12/2017**

COM. AS\_1726

REV. \_\_\_\_\_

FILE: AS1726\_CE IT\_CusanoMilano\_  
SocialHousing\_PE

**CALCOLI ESECUTIVI  
IMPIANTI TECNOLOGICI**

Progetto: Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

**Studio Tecnico Associato AS32**

Arch. A. Vergnano - Ing. A. Camelliti -  
Arch. A. Di Gregorio - Arch. S. Arena

AS32

Corso Peschiera 136, 10138 Torino  
Tel 011 0361986 fax 011 0361987  
e-mail studio.as32@gmail.com

**Arch. Mauro Roberto Matera**

Via Rivarolo 49/A, 10071 Borgaro T.se (TO)

**Dott. Geol. Mirco Rosso**

Via Cossano 14, 10161 Maglione (TO)

Responsabile Unico del Procedimento: **Dott. Marco Iachelini**



## **DIMENSIONAMENTI DELL'IMPIANTO ELETTRICO**

Nei paragrafi seguenti sono indicate le potenze installate e quelle stimate in fase di progetto, con i relativi criteri di dimensionamento degli impianti, in base alla destinazione d'uso dei locali.

### **DIMENSIONAMENTO CONDUTTURE B.T.**

Il dimensionamento delle condutture ed i relativi coordinamenti, sono stati eseguiti secondo quanto prescritto dalle Norme CEI 64-8/4, con l'ausilio di un programma specifico di dimensionamento, secondo i seguenti parametri :

#### **Metodologia di verifica**

##### **Protezione contro i sovraccarichi (CEI 64.8/4 - 433.2)**

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove	$I_b$	=	Corrente di impiego del circuito
	$I_n$	=	Corrente nominale del dispositivo di protezione
	$I_z$	=	Portata in regime permanente della conduttura
	$I_f$	=	Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione

##### **Protezione contro i Corto Circuiti (CEI 64.8/4 - 434.3)**

$$I_{ccMax} \leq p.d.i.$$

$$I^2t \leq K^2 S^2$$

dove	$I_{ccMax}$	=	Corrente di corto circuito massima
	p.d.i.	=	Potere di interruzione apparecchiatura di protezione
	$I^2t$	=	Integrale di Joule dalla corrente di corto circuito presunta (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione)
	K	=	Coefficiente della conduttura utilizzata 115 per cavi isolati in PVC 135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica 143 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato
	S	=	Sezione della conduttura

##### **Protezione contro i Contatti indiretti (CEI 64.8/4 - 413.1.3.3/413.1.4.2)**

per sistemi TT  $R_A \times I_a \leq 50$

dove	$R_A$	=	è la somma delle resistenze del dispersore e del conduttore di protezione in ohm
------	-------	---	--

$I_a$  = è la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione, in ampere  
 per sistemi TN:  $Z_s \times I_a \leq U_0$   
 dove  $U_0$  = Tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra, in Volt  
 $Z_s$  = Impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo e di protezione tra punto di guasto e la sorgente.  
 $I_a$  = Valore in ampere, della corrente di intervento in 5 sec. o secondo la tabella CEI 64.8/4 - 41A del dispositivo di protezione.

### Formule utilizzate per calcoli e verifiche

#### Correnti di cortocircuito

$$I_{cc} = \frac{V * C}{k * Z_{cc}}$$

dove per  $I_{cc}$  trifase:

$V$  = tensione concatenata

$C$  = fattore di tensione

$$k = \sqrt{3}$$

$$Z_{cc} = \sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$$

per  $I_{cc}$  fase-fase:

$V$  = tensione concatenata

$C$  = fattore di tensione

$$k = 2$$

$$Z_{cc} = \sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$$

per  $I_{cc}$  fase-neutro:

$V$  = tensione concatenata

$C$  = fattore di tensione

$$k = \sqrt{3}$$

$$Z_{cc} =$$

$$\sqrt{(\sum R_{fase} + \sum R_{neutro})^2 + (\sum X_{fase} + \sum X_{neutro})^2}$$

per  $I_{cc}$  fase-protezione:

$V$  = tensione concatenata

$C$  = fattore di tensione

$$k = \sqrt{3}$$

$$Z_{cc} =$$

$$\sqrt{(\sum R_{fase} + \sum R_{protez.})^2 + (\sum X_{fase} + \sum X_{protez.})^2}$$

Il fattore di tensione e la resistenza dei cavi assumono valori differenti a seconda della corrente di cortocircuito calcolata. I valori assegnati sono riportati nella tabella seguente:

	$I_{ccMAX}$	$I_{ccmin}$
<b>C</b>	1	0.95
<b>R</b>	$R_{20^\circ C}$	$R = \left[ 1 + 0.004 \frac{1}{C} (\theta_e - 20^\circ C) \right] R_{20^\circ C}$ (CEI 11.28 Pag. 11 formula (7))

dove la  $R_{20^{\circ}\text{C}}$  è la resistenza del cavo a  $20^{\circ}\text{C}$  e  $\theta_e$  è la temperatura impostata dall'utente nella impostazione dei parametri per il calcolo.

Il valore della  $R_{20^{\circ}\text{C}}$  viene riportato nella tabella "Resistenze e Reattanze" riportata di seguito.

### Energia specifica passante

$$I^2t \leq K^2S^2$$

dove	$I^2t$	=	valore dell'energia specifica passante letto sulla curva $I^2t$ della protezione in corrispondenza delle correnti di corto circuito.
	$K^2S^2$	=	Energia specifica passante sopportata dalla conduttura
dove	$K$	=	coefficiente del tipo di cavo (115,135,143)
	$S$	=	sezione della conduttura

### Caduta di tensione

$$\Delta V = I_b \times Z_l = K \times I_b \times \sqrt{R_l^2 + X_l^2}$$

dove	$I_b$	=	corrente di impiego $I_b$ o corrente di taratura $I_n$ espressa in A
	$R_l$	=	resistenza (alla $T_R$ ) della linea in $\Omega/\text{km}$
	$X_l$	=	reattanza della linea in $\Omega/\text{km}$
	$K$	=	2 per linee monofasi - 1,73 per linee trifasi

### Temperatura a regime del conduttore

Il conduttore attraversato da corrente dissipa energia che si traduce in un aumento della temperatura del cavo. La temperatura viene calcolata come di seguito indicato:

$$T_R = T_Z \times n^2 - T_A (n^2 - 1)$$

dove	$T_R$	=	è la temperatura a regime;
	$T_Z$	=	è la temperatura quando la corrente che attraversa il cavo è pari alla sua portata.
	$n$	=	è il rapporto tra la corrente d'impiego $I_b$ e la portata $I_z$ del cavo, ricavata dalla tabella delle portate adottata dall'utente (Unel 35024/70, IEC 364-5-523, CEI-Unel 35024/1).

### Lunghezza max protetta

$$I_{cc} \text{ min a fondo linea} > I_{int}$$

dove	$I_{cc} \text{ min}$	=	corrente di corto circuito minima tra fase e protezione calcolata a fondo linea considerando la sommatoria delle impedenze di protezione a monte del tratto in esame.
	$I_{int}$	=	corrente di corto circuito necessaria per provocare l'intervento della protezione entro 5 secondi o nei tempi previsti dalla tabella CEI 64.8/4 - 41A. (valore rilevato dalla curva $I^2t$ della protezione) o ,infine, il valore di intervento differenziale.

**Tabella riepilogativa di tipo, posa e portata dei conduttori della tabella UNEL 35024/70 (a 30°C).**

modo ⇒	01	02	03	04	05	06	07				
tipo Conduttore	Multipolari	unipolari	unipolari non distanziati		multipolari distanziati	unipolari distanziati					
		con o senza guaina	senza guaina	con guaina		senza guaina	con guaina				
Tipo posa	entro tubi o sotto modanature		su passerelle	su passerelle a parete su fune portante	su passerelle a parete	su passerell a.	su passerella su isolatori				
portata ↓	Protezione conduttori: PVC o Gomma G							↓ numero di conduttori			
	01	4									
02		3	4			4					
03	4		2	3	4		3				
04		3	4		2	3	4	2			
05			2	3		4		2	3		2-3-4
06					2	3		2		2-3-4	
07							2				2-3-4
08									2-3-4		
Protezione conduttori: Gomma G2 o Gomma G5 o EPR											
	01	02	03	04	05	06	07	08			
SEZIONE ↓	PORTATE ↓										
A	1	10,5	12	13,5	15	17	19	21	23		
B	1,5	14	15,5	17,5	19,5	22	24	27	29		
C	2,5	19	21	24	26	30	33	37	40		
D	4	25	28	32	35	40	45	50	55		
E	6	32	36	41	46	52	58	64	70		
F	10	44	50	57	63	71	80	88	97		
G	16	59	68	76	85	96	107	119	130		
H	25	75	89	101	112	127	142	157	172		
I	35	97	111	125	138	157	175	194	213		
J	50	-	134	151	168	190	212	235	257		
K	70	-	171	192	213	242	270	299	327		
L	95	-	207	232	258	293	327	362	396		
M	120	-	239	269	299	339	379	419	458		
N	150	-	275	309	344	390	435	481	527		
O	185	-	314	353	392	444	496	549	602		
P	240	-	369	415	461	522	584	645	707		

**Stralcio da IEC 364-5-523-1983 e da rapporto CENELEC RO 64-001 1991**

Metodo di installazione	Isolante	n° conduttori attivi	Sezione nominale mm <sup>2</sup>														
			1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
A	PVC	2	14,5	19,5	26	34	46	61	80	99	119	151	182	210	240	273	320
		3	13,5	18	24	31	42	56	73	89	108	136	164	188	216	245	286
	XPLE EPR	2	19	26	35	45	61	81	106	131	158	200	241	278	318	362	424
		3	17	23	31	40	54	73	95	117	141	179	216	249	285	324	380
A2	PVC	2	14	18,5	25	32	43	57	75	92	110	139	167	192	219	248	291
		3	13	17,5	23	29	39	52	68	83	99	125	150	172	196	223	261
	XPLE EPR	2	18,5	25	33	42	57	76	99	121	145	183	220	253	290	329	386
		3	16,5	22	30	38	51	68	89	109	130	164	197	227	259	295	346
B	PVC	2	17,5	24	32	41	57	76	101	125	151	192	232	269	-	-	-
		3	15,5	21	28	36	50	68	89	110	134	171	207	239	-	-	-
	XPLE EPR	2	23	31	42	54	75	100	133	164	198	253	306	354	-	-	-
		3	20	28	37	48	66	86	117	144	175	222	269	312	-	-	-
B2	PVC	2	16,5	23	30	38	52	69	90	111	135	168	201	232	-	-	-
		3	15	20	27	34	46	62	80	99	118	149	176	206	-	-	-
	XPLE EPR	2	22	30	40	51	69	91	119	146	175	221	265	305	-	-	-
		3	19,5	26	35	44	60	80	105	128	154	194	233	268	-	-	-
C	PVC	2	19,5	27	36	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461
		3	17,5	24	32	41	57	76	96	119	144	184	223	259	299	341	403
	XPLE EPR	2	24	35	45	58	80	107	138	171	209	269	328	382	441	506	599
		3	22	30	40	52	71	96	119	147	179	229	278	322	371	424	500
D	PVC	2	22	29	38	47	63	81	104	125	148	183	216	246	278	312	360
		3	18	24	31	39	52	67	86	103	122	151	179	203	230	257	297
	XPLE EPR	2	26	34	44	56	73	95	121	146	173	213	252	287	324	363	419
		3	22	29	37	46	61	79	101	122	144	178	211	240	271	304	351
E	PVC	2	22	30	40	51	70	94	119	148	180	232	282	328	379	434	514
		3	18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430
	XPLE EPR	2	26	36	49	63	86	115	149	185	225	289	352	410	473	542	641
		3	23	32	42	54	75	100	127	158	192	246	298	346	399	456	538
F	PVC	2	-	-	-	-	-	-	131	162	196	251	304	352	406	463	546
		3 <sup>(1)</sup>	-	-	-	-	-	-	110	137	167	216	264	308	356	409	485
		2	-	-	-	-	-	-	161	200	242	310	377	437	504	575	679
G	XPLE/ EPR	3 <sup>(1)</sup>	-	-	-	-	-	-	135	169	207	268	328	383	444	510	607
		3 <sup>(2)</sup>	-	-	-	-	-	-	130	162	197	254	311	362	419	480	569
		3 <sup>(2)</sup>	-	-	-	-	-	-	161	201	246	318	389	454	527	605	719

Note:

(1) - Disposti a trefolo

(2) - Distanziati di almeno 1 diametro e disposti verticalmente

**Tablelle di corrispondenza tra il tipo di posa secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma IEC 364-5-523**

Il metodo di installazione permette di stabilire la portata del cavo utilizzato per la conduzione dell'energia.

UNIPOLARI		
Tipo di posa	Descrizione	Metodo di installazione
1	senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti	A
3	senza guaina in tubi circolari su o distanziati da pareti	B
4	senza guaina in tubi non circolari su pareti	B
5	senza guaina in tubi annegati nella muratura	A
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	C
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	C
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	C
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	C
13	con o senza armatura su passerelle perforate	E
14	con o senza armatura su mensole distanziati. dalle pareti	E
14	con guaina a contatto fra loro su mensole	F
15	con o senza armatura fissati da collari	E
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	E
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	E
18	conduttori nudi o cavi senza guaina su isolatori	G
21	con guaina in cavità di strutture	B2
22	senza guaina in tubi in cavità di strutture	B2
22A	con guaina in tubi in cavità di strutture	B2
23	senza guaina in tubi non circolari in cavità di strutture	B2
24	senza guaina in tubi non circolari annegati muratura	B2
24A	con guaina in tubi non circolari annegati muratura	B2
25	con guaina in controsoffitti o pavimenti sopraelevati.	B2
31	con guaina in canali orizzontali su pareti	B
32	con guaina in canali verticali su pareti	B2
33	senza guaina in canali incassati nel pavimento	B
34	senza guaina in canali sospesi	B
34A	con guaina in canali sospesi	B2
41	senza guaina in tubi in cunicoli chiusi orizzontali verticali	B2
42	senza guaina in tubi in cunicoli ventilati in pavimento	B
43	con guaina in cunicoli aperti o ventilati	B
51	con guaina entro pareti termicamente isolanti	A
52	con guaina in muratura senza protezione meccanica	C
53	con guaina in muratura con protezione meccanica	C
61	con guaina in tubi o cunicoli interrati	D
62	con guaina interrati senza protezione meccanica	D
63	con guaina interrati con protezione meccanica	D
71	senza guaina in elementi scanalati	A
72	senza guaina in canali provvisti di separatori	B
73	senza/con guaina posati in stipiti di porte	A
74	senza/con guaina posati in stipiti di finestre	A



Tipo di posa	MULTIPOLARI	
	Descrizione	Metodo di installazione
2	in tubi circolari entro muri isolanti	A2
3A	in tubi circolari su o distanziati da pareti	B2
4A	in tubi non circolari su pareti	B2
5A	in tubi annegati nella muratura	A2
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	C
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	C
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	C
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	C
13	con o senza armatura su passerelle perforate	E
14	con o senza armatura su mensole distanziati da pareti	E
15	con o senza armatura fissati da collari	E
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	E
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	E
21	in cavità di strutture	B2
22A	in tubi in cavità di strutture	B2
24A	in tubi non circolari annegati in muratura	B2
25	in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	B2
31	in canali orizzontali su pareti	B
32	in canali verticali su pareti	B2
33A	in canali incassati nel pavimento	B2
34A	in canali sospesi	B2
43	in cunicoli aperti o ventilati	B
51	entro pareti termicamente isolanti	A
52	in muratura senza protezione meccanica	C
53	in muratura con protezione meccanica	C
61	in tubi o cunicoli interrati	D
62	interrati senza protezione meccanica	D
63	interrati con protezione meccanica	D
73	posati in stipiti di porte	A
74	posati in stipiti di finestre	A
81	immersi in acqua	A

#### Tabella dei coefficienti di temperatura.

Di seguito viene riportata la tabella contenente i coefficienti moltiplicativi che permettono di ricavare la portata dei cavi nel caso in cui la temperatura di posa sia diversa da 30 °C.

La portata in tal caso è data da:

$$I_T = I_{30^\circ} * K$$

dove  $I_T$  = è la portata del cavo alla temperatura considerata  
 $I_{30^\circ}$  = è la portata del cavo alla temperatura di 30 °C  
 $K$  = è il coefficiente moltiplicativo riportato nella tabella e corrispondente alla temperatura di posa considerata.

Temperatura	PVC	Gomma (G2)	EPR
15	1.17	1.22	1.13
20	1.12	1.15	1.09
25	1.06	1.06	1.04
30	1.00	1.00	1.00
35	0.94	0.91	0.95
40	0.87	0.82	0.90
45	0.79	0.71	0.85
50	0.71	0.58	0.80

**Tabelle di corrispondenza tra il tipo di posa secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma UNEL 35024/1.**

Le tabelle seguenti riportano la corrispondenza esistente tra le tipologie di posa della norma CEI 64-8 tabella 52 C e le tabelle di portata dei cavi della norma UNEL 35024/1. Le tabelle sono caratterizzate da tre colonne. Il contenuto delle colonne è il seguente:

Tipo posa: riferimento numerico della posa secondo la Tabella 52C.

Descrizione : descrizione della posa secondo la Tabella 52C della norma CEI 64-8/5.

Metodo di installazione: è la tipologia di posa prevista dalla norma UNEL 35024/1 in corrispondenza della quale è possibile ricavare la portata del cavo. Il metodo viene indicato con il riferimento della tabella delle portate e un numero progressivo. Il numero progressivo rappresenta la posizione della metodologia di posa prevista nella tabella.

Tipo di posa	UNIPOLARI	
	Descrizione	Metodo d'installazione
1	senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti	1U
3	senza guaina in tubi circolari su o distanziati da pareti	2U
4	senza guaina in tubi non circolari su pareti	2U
5	senza guaina in tubi annegati nella muratura	2U
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	4U
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	4U
13	con o senza armatura su passerelle perforate	5U
14	con o senza armatura su mensole distanziati dalle pareti	5U
14	con guaina a contatto fra loro su mensole	5U, 6U, 7U
15	con o senza armatura fissati da collari	5U, 6U, 7U
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	5U, 6U, 7U
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	5U
18	conduttori nudi o cavi senza guaina su isolatori	3U
21	con guaina in cavità di strutture	4U
22	senza guaina in tubi in cavità di strutture	2U
22A	con guaina in tubi in cavità di strutture	
23	senza guaina in tubi non circolari in cavità di strutture	2U
24	senza guaina in tubi non circolari annegati muratura	2U
24A	con guaina in tubi non circolari annegati muratura	
25	con guaina in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	4U
31	con guaina in canali orizzontali su pareti	2U
32	con guaina in canali verticali su pareti	2U
33	senza guaina in canali incassati nel pavimento	2U

34	senza guaina in canali sospesi	2U
34A	con guaina in canali sospesi	
41	senza guaina in tubi in cunicoli chiusi orizzontali verticali	2U
42	senza guaina in tubi in cunicoli ventilati in pavimento	2U
43	con guaina in cunicoli aperti o ventilati	4U
51	con guaina entro pareti termicamente isolanti	1U
52	con guaina in muratura senza protezione meccanica	4U
53	con guaina in muratura con protezione meccanica	4U
61	con guaina in tubi o cunicoli interrati	
62	con guaina interrati senza protezione meccanica	
63	con guaina interrati con protezione meccanica	
71	senza guaina in elementi scanalati	1U
72	senza guaina in canali provvisti di separatori	2U
73	senza/con guaina posati in stipiti di porte	1U
74	senza/con guaina posati in stipiti di finestre	1U

Tipo di posa	MULTIPOLARI	
	Descrizione	Metodo d'installazione
2	in tubi circolari entro muri isolanti	1M
3A	in tubi circolari su o distanziati da pareti	2M
4A	in tubi non circolari su pareti	2M
5A	in tubi annegati nella muratura	2M
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	4M
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	4M
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	
13	con o senza armatura su passerelle perforate	3M
14	con o senza armatura su mensole distanziati da pareti	3M
15	con o senza armatura fissati da collari	3M
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	3M
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	3M
21	in cavità di strutture	2M
22A	in tubi in cavità di strutture	2M
24A	in tubi non circolari annegati in muratura	
25	in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	2M
31	in canali orizzontali su pareti	2M
32	in canali verticali su pareti	2M
33A	in canali incassati nel pavimento	2M
34A	in canali sospesi	2M
43	in cunicoli aperti o ventilati	2M
51	entro pareti termicamente isolanti	1M
52	in muratura senza protezione meccanica	4M
53	in muratura con protezione meccanica	4M
61	in tubi o cunicoli interrati	
62	interrati senza protezione meccanica	
63	interrati con protezione meccanica	
73	posati in stipiti di porte	1M
74	posati in stipiti di finestre	1M
81	immersi in acqua	

**Tabelle delle portate, alla temperatura di 30 °C, dei cavi indicate dalle tabelle della norma CEI-UNEL 35024/1.**

Di seguito vengono riportate le portate dei cavi con conduttori di rame. La norma non prende in considerazione i seguenti tipi di posa: cavi interrati o posati in acqua, cavi posti all'interno di apparecchi elettrici o quadri e cavi per rotabili o aeromobili.

Cavi unipolari con o senza guaina																						
Metodo di installazione	Isolante	n° conduttori attivi	Sezione nominale mm <sup>2</sup>																			
			1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400	500	630
1U	PVC	2	-	14,5	19,5	26	34	46	61	80	99	119	151	182	210	240	273	320	-	-	-	-
		3	-	13,5	18	24	31	42	56	73	89	108	136	164	188	216	245	286	-	-	-	-
	EPR	2	-	19	26	35	45	61	81	106	131	158	200	241	278	318	362	424	-	-	-	-
		3	-	17	23	31	40	54	73	95	117	141	179	216	249	285	324	380	-	-	-	-
2U	PVC	2	13,5	17,5	24	32	41	57	76	101	125	151	192	232	269	309	353	415	-	-	-	-
		3	12	15,5	21	28	36	50	68	89	110	134	171	207	239	275	314	369	-	-	-	-
	EPR	2	17	23	31	42	54	75	100	133	164	198	253	306	354	402	472	555	-	-	-	-
		3	15	20	28	37	48	66	88	117	144	175	222	269	312	355	417	490	-	-	-	-
3U	PVC	2	-	19,5	26	35	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461	-	-	-	-
		3	-	15,5	21	28	36	57	76	101	125	151	192	232	269	309	353	415	-	-	-	-
	EPR	2	-	24	33	45	58	80	107	142	175	212	270	327	-	-	-	-	-	-	-	-
		3	-	20	28	37	48	71	96	127	157	190	242	293	-	-	-	-	-	-	-	-
4U	PVC	3	-	19,5	26	35	46	63	85	110	137	167	216	264	308	356	409	485	561	656	749	855
	EPR	3	-	24	33	45	58	80	107	135	169	207	268	328	383	444	510	607	703	823	946	1088
5U	PVC	2	-	22	30	40	52	71	96	131	162	196	251	304	352	406	463	546	629	754	868	1005
		3	-	19,5	26	35	46	63	85	114	143	174	225	275	321	372	427	507	587	689	789	905
	EPR	2	-	27	37	50	64	88	119	161	200	242	310	377	437	504	575	679	783	940	1083	1254
		3	-	24	33	45	58	80	107	141	176	216	279	342	400	464	533	634	736	868	998	1151
6U	PVC	2	-	-	-	-	-	-	-	146	181	219	281	341	396	456	521	615	709	852	982	1138
		3	-	-	-	-	-	-	-	146	181	219	281	341	396	456	521	615	709	852	982	1138
	EPR	2	-	-	-	-	-	-	-	182	226	275	353	430	500	577	661	781	902	1085	1253	1454
		3	-	-	-	-	-	-	-	182	226	275	353	430	500	577	661	781	902	1085	1253	1454
7U	PVC	2	-	-	-	-	-	-	-	130	162	197	254	311	362	419	480	569	659	795	920	1070
		3	-	-	-	-	-	-	-	130	162	197	254	311	362	419	480	569	659	795	920	1070
	EPR	2	-	-	-	-	-	-	-	161	201	246	318	389	454	527	605	719	833	1008	1169	1362
		3	-	-	-	-	-	-	-	161	201	246	318	389	454	527	605	719	833	1008	1169	1362

Cavi multipolari																						
Metodo di installazione	Isolante	n° conduttori attivi	Sezione nominale mm <sup>2</sup>																			
			1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400	500	630
1M	PVC	2	-	14	18,5	25	32	43	57	75	92	110	139	167	192	219	248	291	334	-	-	-
		3	-	13	17,5	23	29	39	52	68	83	99	125	150	172	196	223	261	298	-	-	-
	EPR	2	-	18,5	25	33	42	57	76	99	121	145	183	220	253	290	329	386	442	-	-	-
		3	-	16,5	22	30	38	51	68	89	109	130	164	197	227	259	295	346	396	-	-	-
2M	PVC	2	13,5	16,5	23	30	38	52	69	90	111	133	168	201	232	258	294	344	394	-	-	-
		3	12	15	20	27	34	46	62	80	99	118	149	179	206	225	255	297	339	-	-	-
	EPR	2	17	22	30	40	51	69	91	119	146	175	221	265	305	334	384	459	532	-	-	-
		3	15	19,5	26	35	44	60	80	105	128	154	194	233	268	300	340	398	455	-	-	-
3M	PVC	2	15	22	30	40	51	70	94	119	148	180	232	282	328	379	434	514	593	-	-	-

		<b>3</b>	13,6	18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430	497			
	EPR	<b>2</b>	19	26	36	49	63	86	115	149	185	225	289	352	410	473	542	641	741			
		<b>3</b>	17	23	32	42	54	75	100	127	158	190	246	298	346	399	456	538	621			
4M	PVC	<b>2</b>	15	19,5	27	36	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461	530			
		<b>3</b>	13,5	17,5	24	32	41	57	76	96	119	144	184	223	259	299	341	403	464			
	EPR	<b>2</b>	19	24	33	45	58	80	107	138	171	209	269	328	382	441	506	599	693			
		<b>3</b>	17	22	30	40	52	71	96	119	147	179	229	278	322	371	424	500	576			

### Tabella dei coefficienti di correzione per temperature di posa diverse da 30 °C.

Di seguito viene riportata la tabella contenente i coefficienti moltiplicativi che permettono di ricavare la portata dei cavi nel caso in cui la temperatura di posa sia diversa da 30°C.

La portata in tal caso è data da:  $I_T = I_{30^\circ} * K$

dove  $I_T$  = è la portata del cavo alla temperatura considerata  
 $I_{30^\circ}$  = è la portata del cavo alla temperatura di 30°C  
 $K$  = è il coefficiente moltiplicativo riportato nella tabella e corrispondente alla temperatura di posa considerata.

Temperatura	PVC	EPR
10	1,22	1,15
15	1.17	1.12
20	1.12	1.08
25	1.06	1.04
30	1.00	1.00
35	0.94	0.96
40	0.87	0,91
45	0.79	0.87
50	0.71	0.82
55	0,61	0.76
60	0,50	0,71
65	-	0,65
70	-	0,58
75	-	0,50
80	-	0,41

Segue tabella verifiche elettriche

Sim. n°	Descrizione linea	Fasi della linea	Potenza totale	Corrente di impiego Ib [A]	Corrente nominale In [A]	Tipo cavo	Sezione fase [mm²]	Sezione neutro [mm²]	Sezione PE [mm²]	C.d.T. linea / C.d.T. totale	Icc max [kA]	Idiff [s]
<b>QG condominio</b>												
1	Generale Quadro	L1 L2 L3 N	4.850 kW	21.17	25	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.00 / 0.07	3.98	
2	Centrale Termica	L1 L2 L3 N	1.850 kW	6.68	16	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.04 / 0.11	3.98	0.03 / 0.0
4	Luce condominiale interna	L1 N	1.000 kW	4.83	16		2.5	26	2.5	0.00 / 0.07	2.26	0.03 / 0.0
5		L1 N	1.000 kW	4.83	16	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.06 / 0.13	2.26	
6	Luce condominiale esterna	L1 N	1.000 kW	4.83	16		2.5	26	2.5	0.00 / 0.07	2.26	0.03 / 0.0
7		L1 N	1.000 kW	4.83	16	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.06 / 0.13	2.26	
8	FM condominiale	L1 N	1.000 kW	4.83	16	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.06 / 0.13	2.26	0.03 / 0.0
9	Riserva 1	L1 L2 L3 N	0	0		Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.00 / 0.07	3.98	
10	Riserva 2	L1 L2 L3 N	0	0		Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.00 / 0.07	3.98	
<b>QCT</b>												
1		L1 L2 L3 N	1.850 kW	6.68	10	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.04 / 0.15	4.5	
2	FM Centrale (prese)	L1 N	0.500 kW	2.42	3	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.03 / 0.18	10	0.03 / 0.0
3	Luce Centrale	L1 N	0.300 kW	1.45	2	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.02 / 0.17	10	0.03 / 0.0
4	Caldaia	L1 N	0.300 kW	1.45	2	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.02 / 0.17	10	0.03 / 0.0
5	Pompa Riscaldamento	L1 L2 L3 N	0.200 kW	0.32	1	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.00 / 0.15	10	0.03 / 0.0
6		L1 L2 L3	0.200 kW	0.32	125	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.00 / 0.15		
7	Pompa	L1 L2 L3	0.200 kW	0.32	0.4	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.00 / 0.15	10	
8	Pompa ACS	L1 L2 L3 N	0.200 kW	0.32	1	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.00 / 0.15	10	0.03 / 0.0
9		L1 L2 L3	0.200 kW	0.32	125	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.00 / 0.15		
10	Pompa	L1 L2 L3	0.200 kW	0.32	0.4	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.00 / 0.15	10	
11		L1 L2 L3 N	0.100 kW	0.48	1	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.00 / 0.15	10	0.03 / 0.0
12		L1 N	0.100 kW	0.48	0.63	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.00 / 0.15	10	
13	Ricircolo	L1 N	0.100 kW	0.48	16	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.01 / 0.16		
14	Centralina fughe gas	L1 N	0.050 kW	0.24	1	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.00 / 0.15	10	0.03 / 0.0
15		L1 L2 L3 N	0.000 kW	0	1	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.00 / 0.15	10	0.03 / 0.0
16	Ausiliari	L1 N				Unip. con guaina	2.5	26	2.5			
17	1/					Unip. con guaina	2.5	26	2.5			
18	Valvole motorizzate	L2 N	0.200 kW	0.97	1	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.00 / 0.15	10	
19	Comando valvole	L2 N	0.200 kW	0.97	16	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.01 / 0.16		
20	Riserva 1	L1 L2 L3 N	0.000 kW	0		Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.00 / 0.15		
21	Riserva 2	L1 L2 L3 N	0.000 kW	0		Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.00 / 0.15		
<b>Quadri unità immobiliari</b>												
1	GENERALE	L1 N	5.900 kW	28.5	32	Unip. con guaina	4	36	4	0.13 / 0.26	4.5	
2	Luci	L1 N	1.000 kW	4.83	16	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.03 / 0.29	4.5	0.03 / 0.0
3	F.M. / Prese	L1 N	2.000 kW	9.66	16	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.07 / 0.33	4.5	0.03 / 0.0
4	Frigo	L1 N	0.200 kW	0.97	16	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.01 / 0.26	4.5	0.03 / 0.0
5	Lavastoviglie	L1 N	1.000 kW	4.83	16	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.03 / 0.29	4.5	0.03 / 0.0
6	Piano cucina	L1 N	1.500 kW	7.25	16	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.05 / 0.31	4.5	0.03 / 0.0
7	Elettroaspiratore	L1 N	0.200 kW	0.97	16	Unip. con guaina	2.5	26	2.5	0.01 / 0.26	4.5	0.03 / 0.0
8	RISERVA	L1 N	0.000 kW	0		Unip. con guaina	4	36	4	0.00 / 0.26		
9	RISERVA	L1 N	0.000 kW	0		Unip. con guaina	4	36	4	0.00 / 0.26		

## **IMPIANTI FLUIDOMECCANICI**

---



## DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Il dimensionamento dell'impianto di riscaldamento è stato effettuato ottemperando alle prescrizioni riportate nel "Regolamento recante norme per la progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10 e s.m.i – legge 311/2006 - DPR 59/09" e del D.M. 26.06.2015.

Il calcolo dei diversi termini energetici, che determinano il fabbisogno annuale di energia, è stato stimato preliminarmente adottando come periodo temporale il mese. Le diverse grandezze sono calcolate facendo riferimento ai valori medi mensili dei parametri energetici sollecitanti supposti costanti nel periodo considerato.

Il calcolo del fabbisogno di energia viene fatto sulla base delle temperature medie dei mesi compresi nel periodo di riscaldamento.

Il calcolo è stato condotto sviluppando le seguenti fasi (che in fase preliminare sono da considerare in termini approssimativi):

- individuazione dei parametri climatici caratteristici del sito
- individuazione del periodo di riscaldamento
- definizione dell'ambiente di progetto
- calcolo dei valori medi di dispersione per trasmissione e per ventilazione  $Q_L$
- calcolo degli apporti energetici gratuiti lordi, dovuti alla radiazione solare  $Q_s$  e alle sorgenti interne per ciascuna zona considerata  $Q_i$
- calcolo del fattore di utilizzazione  $\eta_u$  e degli apporti energetici sopra descritti per le zone considerate
- calcolo del fabbisogno di energia utile  $Q_H$  per ciascuna zona e per ciascun mese, nel regime di funzionamento adottato
- calcolo del fabbisogno di energia utile mensile  $Q_{Hvs}$  in regime di funzionamento attenuato o intermittente

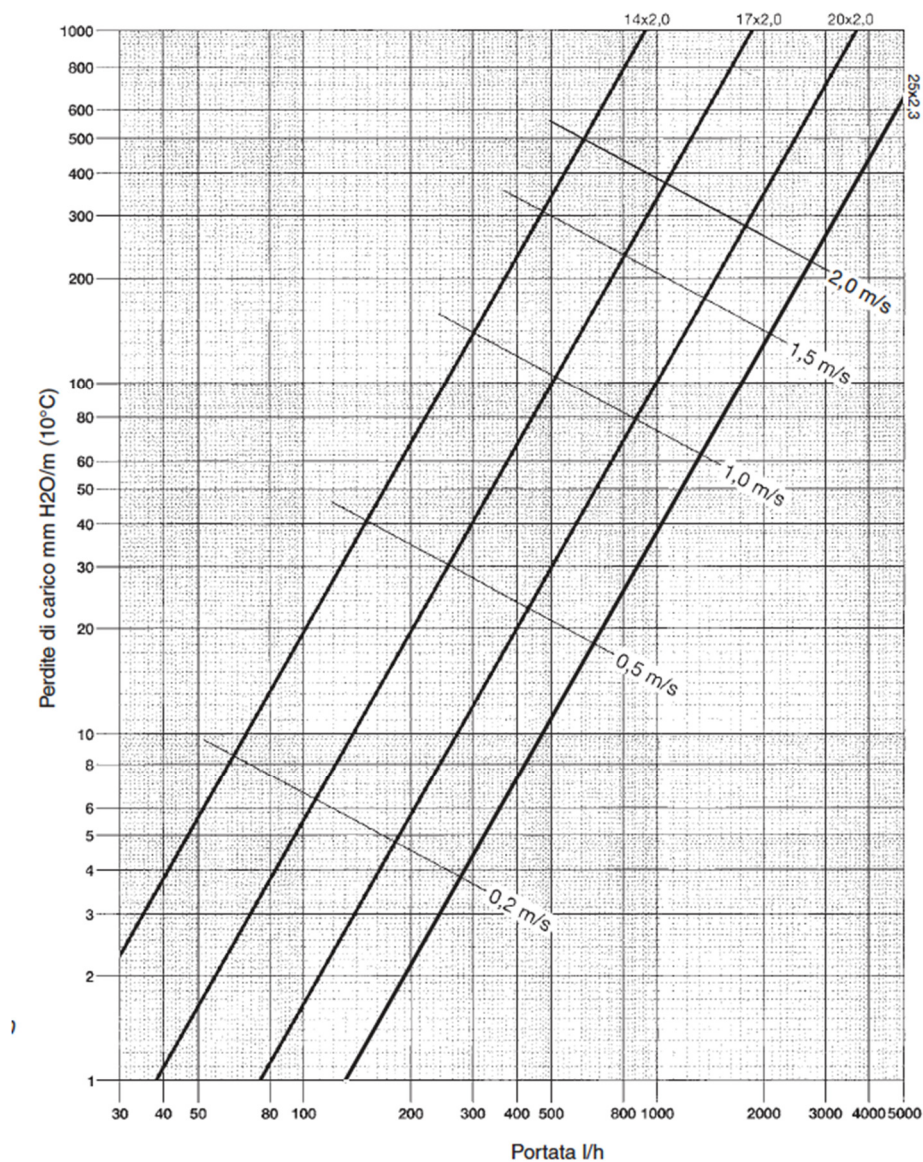
calcolo di tutti i rendimenti relativi all'intermittenza o attenuazione dell'impianto di riscaldamento, alle caratteristiche di emissione dei corpi scaldanti  $\eta_e$ , e al sistema di regolazione  $\eta_c$

- determinazione del fabbisogno energetico mensile utile in condizioni reali di funzionamento dell'impianto per ogni singola zona,  $Q_{hr}$
- calcolo del fabbisogno energetico mensile utile per tutto l'edificio
- determinazione dei rendimenti
- calcolo del fabbisogno mensile di energia primaria  $Q$
- determinazione del valore annuale dell'energia prodotta dal sistema di generazione
- calcolo del rendimento di produzione medio stagionale

La potenza totale dell'impianto è data dalla somma della potenza necessaria al riscaldamento degli ambienti.

## VERIFICHE IDRAULICHE

Di seguito vengono riassunte le verifiche idrauliche del circuito a radiatori. Le verifiche sono condotte nell'ipotesi di avere una distribuzione con tubazioni in PE-X di diametro 16x2 per i quali valgono i seguenti diagrammi di perdita di carico:



Le verifiche sono condotte mediante l'ausilio di un foglio di calcolo, i risultati sono riportati di seguito per ciascun ambiente.



Locale	Ti [°C]	Pt [W]	Pv [W]	PRH [W]	P [W]	P(EN442) (*) [W]	Elementi (calcolo)		Elementi (progetto)		POTENZA INSTALLATA [W]	ACQUA Litri	DP kPa	Portata (DT=10) litri/h	Velocità nel tubo m/s
							n	n	n	n					
Spazioaggregazione	20	3492.82	377.65	231.9	<b>4102.37</b>	108.9	37.67	39	39	<b>4247</b>	39	10	366	0.90	
Lavanderia	20	2987.29	233.54	154.78	<b>3375.61</b>	108.9	31.00	30	30	<b>3267</b>	30	10	281	0.69	
Bagno	20	183.02	47.33	31.11	<b>261.45</b>	108.9	2.40	4	4	<b>436</b>	4	10	38	0.09	
Camera	20	981.87	124.97	117.98	<b>1224.82</b>	108.9	11.25	13	13	<b>1416</b>	13	10	122	0.30	
Cucina/Soggiorno	20	556.94	211.51	180.73	<b>949.17</b>	108.9	8.72	9	9	<b>980</b>	9	10	84	0.21	
Disimpegno	20	329.12	40.65	34.74	<b>404.51</b>	108.9	3.71	4	4	<b>436</b>	4	10	38	0.09	
Bagno	20	538.68	56.29	48.1	<b>643.07</b>	108.9	5.91	7	7	<b>762</b>	7	10	66	0.16	
Camera	20	989.08	115.91	109.42	<b>1214.41</b>	108.9	11.15	12	12	<b>1307</b>	12	10	113	0.28	
Cucina/Soggiorno	20	162.94	137.65	117.62	<b>418.21</b>	108.9	3.84	6	6	<b>653</b>	6	10	56	0.14	
Ingresso	20	141.7	50.72	43.34	<b>235.76</b>	108.9	2.16	4	4	<b>436</b>	4	10	38	0.09	
Bagno	20	224.82	47.63	40.7	<b>313.15</b>	108.9	2.88	4	4	<b>436</b>	4	10	38	0.09	
Camera1	20	967.43	174.33	157.43	<b>1299.19</b>	108.9	11.93	13	13	<b>1416</b>	13	10	122	0.30	
Cucina	20	522.1	110.2	99.53	<b>731.83</b>	108.9	6.72	8	8	<b>871</b>	8	10	75	0.18	
Camera2	20	1482.22	145.16	131.1	<b>1758.48</b>	108.9	16.15	18	18	<b>1960</b>	18	10	169	0.41	
Disimpegno	20	308.82	56.56	51.08	<b>416.47</b>	108.9	3.82	5	5	<b>545</b>	5	10	47	0.12	
Bagno	20	335.86	44.31	40.02	<b>420.19</b>	108.9	3.86	5	5	<b>545</b>	5	10	47	0.12	
<b>(*) RADIATORI IN GHISA T3-871 CON DT = 50°C (70-20)</b>															
									<b>181</b>	<b>19711</b>	<b>108</b>		<b>1013</b>	<b>0.28</b>	

## Parametri climatici della località

### Gradi giorno

2404 °C

### Temperatura minima di progetto

-5.2 °C

### Altitudine

152 m

### Zona climatica

E

### Giorni di riscaldamento

183

### Velocità del vento

1.5 m/s

### Zona di vento

1

### Province di riferimento

MI  
CO

### Temperature medie mensili (°C)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
2.8	4.7	7.9	13.0	17.9	22.8	24.8	23.8	19.0	13.7	9.2	2.7

### Irradianza media mensile (W/m<sup>2</sup>)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Orizz.	45.1	77.5	126.2	178.2	228.0	231.5	277.8	241.9	159.7	89.1	55.6	33.6
S	81.7	107.7	120.0	116.9	115.2	109.4	128.2	141.5	134.5	104.8	93.7	56.7
SE/SO	64.0	89.9	113.4	128.4	139.8	132.0	162.5	165.0	135.5	91.3	74.4	44.7
E/O	36.7	60.2	91.3	121.6	150.0	147.8	182.1	164.5	114.9	66.4	44.6	26.2
NE/NO	17.6	31.9	58.3	90.4	122.2	129.4	149.8	123.3	74.4	39.4	21.9	14.4
N	16.1	25.7	42.1	63.1	90.2	105.6	110.2	82.5	48.1	31.5	19.4	13.8

# Dispersioni dei locali

## Edificio Edificio Subalterno Subalterno

### SpazioAggregazione

Locale	$\theta_i$ [°C]	$P_t$ [W]	$P_v$ [W]	$P_{RH}$ [W]	P[W]
Spazio aggregazione	20.00	3 492.82	377.65	231.90	4 102.37
Lavanderia	20.00	2 987.29	233.54	154.78	3 375.61
Bagno	20.00	183.02	47.33	31.11	261.45
Totale zona		6 663.13	658.52	417.79	7 739.43

### Alloggio 1 - Piano primo

Locale	$\theta_i$ [°C]	$P_t$ [W]	$P_v$ [W]	$P_{RH}$ [W]	P[W]
Camera	20.00	981.87	124.97	117.98	1 224.82
Cucina/Soggiorno	20.00	556.94	211.51	180.73	949.17
Disimpegno	20.00	329.12	40.65	34.74	404.51
Bagno	20.00	538.68	56.29	48.10	643.07
Totale zona		2 406.61	433.42	381.55	3 221.57

### Alloggio 2 - Piano primo

Locale	$\theta_i$ [°C]	$P_t$ [W]	$P_v$ [W]	$P_{RH}$ [W]	P[W]
Camera	20.00	989.08	115.91	109.42	1 214.41
Cucina/Soggiorno	20.00	162.94	137.65	117.62	418.21
Ingresso	20.00	141.70	50.72	43.34	235.76
Bagno	20.00	224.82	47.63	40.70	313.15
Totale zona		1 518.54	351.91	311.08	2 181.53

### Alloggio 3 - Piano secondo

Locale	$\theta_i$ [°C]	$P_t$ [W]	$P_v$ [W]	$P_{RH}$ [W]	P[W]
Camera 1	20.00	967.43	174.33	157.43	1 299.19
Cucina	20.00	522.10	110.20	99.53	731.83
Camera 2	20.00	1 482.22	145.16	131.10	1 758.48
Disimpegno	20.00	308.82	56.56	51.08	416.47
Bagno	20.00	335.86	44.31	40.02	420.19
Totale zona		3 616.43	530.56	479.16	4 626.16

Totale subalterno		14 204.71	1 974.41	1 589.58	17 768.69
-------------------	--	-----------	----------	----------	-----------

Totale edificio		14 204.71	1 974.41	1 589.58	17 768.69
-----------------	--	-----------	----------	----------	-----------

TOTALE		14 204.71	1 974.41	1 589.58	17 768.69
--------	--	-----------	----------	----------	-----------

#### Legenda

$\theta_i$ : temperatura interna

$P_t$ : potenza dispersa per trasmissione

$P_v$ : potenza dispersa per ventilazione

$P_{RH}$ : potenza di ripresa richiesta per compensare gli effetti del riscaldamento intermittente

P: potenza dispersa totale

## Zone termiche non calcolate

*Temperatura interna  $T_u$  [°C]*

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Cantina	11.4	12.4	14.0	16.5	19.0	21.4	22.4	21.9	19.5	16.9	14.6	11.4
Sottotetto	8.0	9.3	11.5	15.1	18.5	22.0	23.4	22.7	19.3	15.6	12.4	7.9
Vano scala	10.5	11.5	13.3	16.1	18.8	21.5	22.7	22.1	19.4	16.5	14.0	10.4





## Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

### Strutture verso il locale Cantinato

Struttura	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H [W/K]
Solaio su cantinato	21.082	1.903	40.111
	21.082		40.111

Totale	40.111
b <sub>tr</sub>	0.500
H <sub>U</sub> Cantinato [W/K]	20.056

H <sub>U</sub> [W/K]	20.056
----------------------	--------

Mese	gg	θ <sub>int,set,C</sub> [°C]	θ <sub>e</sub> [°C]	Δθ [°C]	H <sub>tr,adj</sub> [W/K]	Fr*Φ <sub>r</sub> [W]	Q <sub>sol,op</sub> [kWh]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]
Giugno	10	26.0	23.5	2.5	234.903	223.202	120.430	74.080
Luglio	31	26.0	24.8	1.2	234.903	261.183	413.089	-9.048
Agosto	19	26.0	23.9	2.1	234.903	280.591	223.686	129.552
Totale								194.585

### Legenda

A: area struttura

U: trasmittanza termica struttura

H: coefficiente di scambio termico

b<sub>tr</sub>: fattore di correzione del locale

l: lunghezza ponte termico

ψ: trasmittanza termica lineica ponte termico

θ<sub>int,set,H</sub>: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento

θ<sub>int,set,C</sub>: temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento

θ<sub>e</sub>: temperatura esterna

T<sub>a</sub>: temperatura locale adiacente

H<sub>tr,adj</sub>: coefficiente di scambio termico per trasmissione

Fr\*Φ<sub>r</sub>: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste

Q<sub>H,tr</sub>: energia scambiata nel periodo di riscaldamento

Q<sub>C,tr</sub>: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

P: perimetro pavimento esposto al terreno

S<sub>w</sub>: spessore pareti perimetrali

d<sub>is</sub>: spessore isolante

λ<sub>is</sub>: conduttività isolante

D: larghezza isolamento di bordo

z: altezza pavimento dal terreno

U<sub>w</sub>: trasmittanza pareti spazio areato

ε: area apertura di ventilazione

U<sub>g</sub>: trasmittanza pavimento interrato

**Perdita di calore per ventilazione**

V [m <sup>3</sup> ]	n [1/h]	q <sub>ve</sub> [m <sup>3</sup> /h]	H [W/K]
156.789	4.66	729.875	145.975

Mese	gg	$\theta_{int,set,H}$ [°C]	$\theta_e$ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H <sub>ve,adj</sub> [W/K]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]
Gennaio	31	20.0	2.8	17.2	145.975	1 868.012
Febbraio	28	20.0	4.7	15.3	145.975	1 500.856
Marzo	31	20.0	7.9	12.1	145.975	1 314.125
Aprile	15	20.0	11.8	8.2	145.975	428.375
Ottobre	17	20.0	12.5	7.5	145.975	444.378
Novembre	30	20.0	9.2	10.8	145.975	1 135.101
Dicembre	31	20.0	2.7	17.3	145.975	1 878.873
Totale						8 569.7

Mese	gg	$\theta_{int,set,C}$ [°C]	$\theta_e$ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H <sub>ve,adj</sub> [W/K]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]
Giugno	10	26.0	23.5	2.5	145.975	87.585
Luglio	31	26.0	24.8	1.2	145.975	130.326
Agosto	19	26.0	23.9	2.1	145.975	140.000
Totale						357.912

**Legenda**

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q<sub>ve</sub>: portata d'ariaH<sub>ve,adj</sub>: coefficiente di scambio termico $\theta_{int,set}$ : temperatura interna $\theta_e$ : temperatura esternaQ<sub>H,ve</sub>: energia scambiata nel periodo di riscaldamentoQ<sub>C,ve</sub>: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

## Apporti solari attraverso superfici trasparenti

### Riscaldamento

#### Vetrata esistente su Pareti 40 esistenti (esposizione SudOvest)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	gg <sub>l</sub>	$F_{hor}$	$F_{rin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	64.0	0.802	1.000	1.000	1.000	1.000	4.147	3.324	158.224
Febbraio	28	89.9	0.803	1.000	1.000	1.000	1.000	4.147	3.331	201.350
Marzo	31	113.4	0.793	1.000	1.000	1.000	1.000	4.147	3.287	277.346
Aprile	15	125.0	0.776	1.000	1.000	1.000	1.000	4.147	3.218	144.812
Ottobre	17	86.9	0.800	1.000	1.000	1.000	1.000	4.147	3.317	117.669
Novembre	30	74.4	0.805	1.000	1.000	1.000	1.000	4.147	3.336	178.841
Dicembre	31	44.7	0.803	1.000	1.000	1.000	1.000	4.147	3.331	110.801
Totale										1 189.043

#### P9-1-90X120 su Parete 25 esistente (esposizione NordEst)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	gg <sub>l</sub>	$F_{hor}$	$F_{rin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	17.6	0.590	1.000	1.000	1.000	1.000	0.932	0.550	7.205
Febbraio	28	31.9	0.600	1.000	1.000	1.000	1.000	0.932	0.559	12.002
Marzo	31	58.3	0.605	1.000	1.000	1.000	1.000	0.932	0.564	24.454
Aprile	15	83.1	0.604	1.000	1.000	1.000	1.000	0.932	0.563	16.836
Ottobre	17	34.9	0.601	1.000	1.000	1.000	1.000	0.932	0.560	7.981
Novembre	30	21.9	0.595	1.000	1.000	1.000	1.000	0.932	0.555	8.766
Dicembre	31	14.4	0.591	1.000	1.000	1.000	1.000	0.932	0.550	5.884
Totale										83.129

#### P9-2-90X230 su Parete 25 esistente (esposizione NordEst)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	gg <sub>l</sub>	$F_{hor}$	$F_{rin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	17.6	0.590	1.000	1.000	1.000	1.000	1.524	0.900	11.782
Febbraio	28	31.9	0.600	1.000	1.000	1.000	1.000	1.524	0.914	19.626
Marzo	31	58.3	0.605	1.000	1.000	1.000	1.000	1.524	0.922	39.987
Aprile	15	83.1	0.604	1.000	1.000	1.000	1.000	1.524	0.920	27.530
Ottobre	17	34.9	0.601	1.000	1.000	1.000	1.000	1.524	0.916	13.051
Novembre	30	21.9	0.595	1.000	1.000	1.000	1.000	1.524	0.907	14.334
Dicembre	31	14.4	0.591	1.000	1.000	1.000	1.000	1.524	0.900	9.622
Totale										135.933

### Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	177.212	0.000	177.212
Febbraio	232.979	0.000	232.979
Marzo	341.787	0.000	341.787
Aprile	189.178	0.000	189.178
Ottobre	138.702	0.000	138.702
Novembre	201.942	0.000	201.942
Dicembre	126.307	0.000	126.307
Totale	1 408.105	0.000	1 408.105

### Raffrescamento

#### 1.1.1.1.1 Vetrata esistente su Pareti 40 esistenti (esposizione SudOvest)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	ggi	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	10	142.7	0.756	1.000	1.000	1.000	1.000	4.147	3.135	107.376
Luglio	31	162.5	0.755	1.000	1.000	1.000	1.000	4.147	3.130	378.422
Agosto	19	164.0	0.765	1.000	1.000	1.000	1.000	4.147	3.174	237.416
<b>Totale</b>										<b>723.214</b>

#### 1.1.1.1.2 P9-1-90X120 su Parete 25 esistente (esposizione NordEst)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	ggi	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	10	136.5	0.585	1.000	1.000	1.000	1.000	0.932	0.545	17.861
Luglio	31	149.8	0.585	1.000	1.000	1.000	1.000	0.932	0.545	60.747
Agosto	19	127.2	0.598	1.000	1.000	1.000	1.000	0.932	0.557	32.314
<b>Totale</b>										<b>110.922</b>

#### 1.1.1.1.3 P9-2-90X230 su Parete 25 esistente (esposizione NordEst)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	ggi	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	10	136.5	0.585	1.000	1.000	1.000	1.000	1.524	0.891	29.206
Luglio	31	149.8	0.585	1.000	1.000	1.000	1.000	1.524	0.891	99.333
Agosto	19	127.2	0.598	1.000	1.000	1.000	1.000	1.524	0.911	52.839
<b>Totale</b>										<b>181.378</b>

#### Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	154.443
Luglio	538.502
Agosto	322.569
<b>Totale</b>	<b>1 015.514</b>

#### Legenda

ggi: trasmissione solare

$F_{hor}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

$F_{fin}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali

$F_{ov}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali

$F_{sh,gl}$ : fattore di riduzione dovuto a tendaggi

$A_g$ : area trasparente

$A_{sol,w}$ : area equivalente

$Q_{sol,w,mn}$ : apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetriati

$Q_{sd,w}$ : apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti

$Q_{sol,w}$ : apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetriati comprensivi dei contributi serra





*Parete 25 esistente (esposizione SudEst)*

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> gg]	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$\alpha_{sol}$	$A_c$ [m <sup>2</sup> ]	$U_{c,eq}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$R_{se}$ [m <sup>2</sup> K/W]	$A_{sol,op}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Giugno	10	142.7	1.000	1.000	1.000	0.6	9.8	1.985	0.040	0.467	15.985
Luglio	31	162.5	1.000	1.000	1.000	0.6	9.8	1.985	0.040	0.467	56.429
Agosto	19	164.0	1.000	1.000	1.000	0.6	9.8	1.985	0.040	0.467	34.911
Totale											107.325

*Parete 25 esistente (esposizione NordEst)*

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> gg]	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$\alpha_{sol}$	$A_c$ [m <sup>2</sup> ]	$U_{c,eq}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$R_{se}$ [m <sup>2</sup> K/W]	$A_{sol,op}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Giugno	10	136.5	1.000	1.000	1.000	0.6	8.6	1.985	0.040	0.409	13.414
Luglio	31	149.8	1.000	1.000	1.000	0.6	8.6	1.985	0.040	0.409	45.623
Agosto	19	127.2	1.000	1.000	1.000	0.6	8.6	1.985	0.040	0.409	23.739
Totale											82.776

*Copertura fabbricato secondario (orizzontale)*

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> gg]	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$\alpha_{sol}$	$A_c$ [m <sup>2</sup> ]	$U_{c,eq}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$R_{se}$ [m <sup>2</sup> K/W]	$A_{sol,op}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Giugno	10	247.7	1.000	1.000	1.000	0.6	16.7	0.228	0.040	0.092	5.452
Luglio	31	277.8	1.000	1.000	1.000	0.6	16.7	0.228	0.040	0.092	18.954
Agosto	19	246.9	1.000	1.000	1.000	0.6	16.7	0.228	0.040	0.092	10.326
Totale											34.732

*Divisorio verso esterno (esposizione NordEst)*

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> gg]	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$\alpha_{sol}$	$A_c$ [m <sup>2</sup> ]	$U_{c,eq}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$R_{se}$ [m <sup>2</sup> K/W]	$A_{sol,op}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Giugno	10	136.5	1.000	1.000	1.000	0.6	5.0	0.241	0.040	0.029	0.950
Luglio	31	149.8	1.000	1.000	1.000	0.6	5.0	0.241	0.040	0.029	3.231
Agosto	19	127.2	1.000	1.000	1.000	0.6	5.0	0.241	0.040	0.029	1.681
Totale											5.862

**Riepilogo**

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Giugno	120.430	0.000	120.430
Luglio	413.089	0.000	413.089
Agosto	223.686	0.000	223.686
Totale	757.205	0.000	757.205

**Legenda**

$F_{hor}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

$F_{fin}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali

$F_{ov}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali

$\alpha_{sol}$ : coefficiente di assorbimento della radiazione solare

$A_c$ : area della struttura

$U_{c,eq}$ : trasmittanza termica della struttura

$R_{se}$ : Resistenza superficiale esterna della struttura

$A_{sol,op}$ : area equivalente

$Q_{sol,op,mn}$ : apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi

$Q_{sol,mn,u}$ : apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti

$Q_{sd,op}$ : apporti serra diretti attraverso le partizioni opache

$Q_{si}$ : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti

$Q_{sol,op}$ : apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

## Fabbisogno energetico utile

### Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	3 050.7	1 868.0	88.0	177.2	0.054	0.994	4 655.1
Febbraio	2 447.3	1 500.9	79.5	233.0	0.079	0.989	3 639.2
Marzo	2 088.3	1 314.1	88.0	341.8	0.126	0.976	2 983.0
Aprile	649.9	428.4	42.6	189.2	0.215	0.945	859.2
Ottobre	704.2	444.4	48.3	138.7	0.163	0.964	968.4
Novembre	1 844.6	1 135.1	85.2	201.9	0.096	0.985	2 697.0
Dicembre	3 094.4	1 878.9	88.0	126.3	0.043	0.996	4 759.9
Totale							20 561.7

### Raffrescamento

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	$\gamma_C$	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Giugno	74.1	87.6	28.4	154.4	1.131	0.896	38.0
Luglio	-9.0	130.3	88.0	538.5	5.166	1.000	505.2
Agosto	129.6	140.0	53.9	322.6	1.397	0.951	120.1
Totale							663.4

### Acqua calda sanitaria

Mese	gg	$V_w$ [l]	$\theta_{er}$ [°C]	$\theta_0$ [°C]	$Q_{W,nd}$
Gennaio	31	50.15	13.57	40.00	47.75
Febbraio	28	50.15	13.57	40.00	43.12
Marzo	31	50.15	13.57	40.00	47.75
Aprile	30	50.15	13.57	40.00	46.21
Maggio	31	50.15	13.57	40.00	47.75
Giugno	30	50.15	13.57	40.00	46.21
Luglio	31	50.15	13.57	40.00	47.75
Agosto	31	50.15	13.57	40.00	47.75
Settembre	30	50.15	13.57	40.00	46.21
Ottobre	31	50.15	13.57	40.00	47.75
Novembre	30	50.15	13.57	40.00	46.21
Dicembre	31	50.15	13.57	40.00	47.75
Totale					562.16

### Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_H$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$\eta_c$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{pnen,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	4 655.1	4 651.6	94.0	99.5	99.1	93.0	81.3	5 728.1	15.7	5 743.9
Febbraio	3 639.2	3 636.1	94.0	99.5	99.1	92.8	81.0	4 490.5	12.6	4 503.2
Marzo	2 983.0	2 979.5	94.0	99.5	99.1	92.2	80.4	3 707.9	11.1	3 719.0
Aprile	859.2	857.6	94.0	99.5	99.1	87.1	75.6	1 136.4	5.0	1 141.4
Ottobre	968.4	966.5	94.0	99.5	99.1	87.7	76.2	1 270.7	5.3	1 276.1
Novembre	2 697.0	2 693.7	94.0	99.5	99.1	92.0	80.3	3 358.3	10.2	3 368.5
Dicembre	4 759.9	4 756.4	94.0	99.5	99.1	93.1	81.3	5 854.5	16.0	5 870.5
Totale	20 561.7	20 541.4	94.0	99.5	99.1	92.2	80.5	25 546.5	75.9	25 622.4

### Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$\eta_c$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{pnen,C}$ [kWh]	$Q_{pren,C}$ [kWh]	$Q_{ptot,C}$ [kWh]
Giugno	38.0	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0
Luglio	505.2	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0
Agosto	120.1	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0
Totale	663.4	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0



### Fabbisogno energia primaria per l'acqua calda sanitaria della zona

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	$\eta_{er}$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{pnen,W}$ [kWh]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{plot,W}$ [kWh]
Gennaio	47.7	100.0	92.6	93.0	81.1	58.9	0.2	59.0
Febbraio	43.1	100.0	92.6	92.8	80.9	53.3	0.1	53.5
Marzo	47.7	100.0	92.6	92.2	80.3	59.5	0.2	59.7
Aprile	46.2	100.0	92.6	87.1	75.4	61.3	0.3	61.6
Maggio	47.7	100.0	92.6	51.5	42.9	111.4	1.5	112.9
Giugno	46.2	100.0	92.6	51.5	42.9	107.8	1.5	109.3
Luglio	47.7	100.0	92.6	51.5	42.9	111.4	1.5	112.9
Agosto	47.7	100.0	92.6	51.5	42.9	111.4	1.5	112.9
Settembre	46.2	100.0	92.6	51.5	42.9	107.8	1.5	109.3
Ottobre	47.7	100.0	92.6	87.7	76.0	62.8	0.3	63.1
Novembre	46.2	100.0	92.6	92.0	80.1	57.7	0.2	57.8
Dicembre	47.7	100.0	92.6	93.1	81.1	58.8	0.2	59.0
Totale	562.2	100.0	92.6	68.9	58.4	962.2	8.8	971.0

#### Legenda

$Q_{H,tr}$ : energia scambiata per trasmissione

$Q_{H,ve}$ : energia scambiata per ventilazione

$Q_{int}$ : energia da apporti gratuiti interni

$Q_{sol,w}$ : energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)

$\gamma$ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione

$\mu$ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti

$Q_{H,nd}$ : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento

$Q_{C,nd}$ : fabbisogno energetico utile per il raffrescamento

$Q_{W,nd}$ : fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria

$Q'_H$ : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi

$Q_{C,nd}$ : fabbisogno energetico utile per il raffrescamento

$\eta_e$ : rendimento di emissione

$\eta_c$ : rendimento di regolazione

$\eta_d$ : rendimento di distribuzione

$\eta_{gn}$ : rendimento di generazione

$\eta_g$ : rendimento globale

$Q_p$ : fabbisogno di energia primaria

## Alloggio 1 - Piano primo

### Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

#### Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H [W/K]
Pareti 40 esistenti	SudOvest	16.725	1.431	23.941
Pareti 40 esistenti	SudEst	8.735	1.431	12.504
Sottofinestra F1 - 110x200	SudOvest	3.300	1.431	4.724
Parete 25 esistente	NordOvest	10.181	1.985	20.212
Parete 25 esistente	SudOvest	4.642	1.985	9.216
Copertura fabbricato secondario	Orizzontale	10.286	0.228	2.349
F1 - 110x200	SudOvest	6.600	1.315	8.682
Totale		60.470		81.628

Ponte termico	Esposizione	l [m]	$\psi$ [W/mK]	H [W/K]
W4 - Serramento - Filo esterno - Parete leggera	SudOvest	18.600	0.150	2.790
Totale				2.790

H <sub>D</sub>	84.418
----------------	--------

#### Riscaldamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

##### Strutture verso il locale Vano Scala

Struttura	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H [W/K]
Divisorio interno	6.437	1.643	10.576
Solaio intermedio flusso discendente	5.985	1.020	6.104
	12.421		16.681

Totale	16.681
b <sub>tr</sub>	0.553
H <sub>U</sub> Vano Scala [W/K]	9.223

H <sub>U</sub> [W/K]	9.223
----------------------	-------

Mese	gg	$\theta_{int,set,H}$ [°C]	$\theta_e$ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H <sub>tr,adj</sub> [W/K]	Fr* $\Phi_r$ [W]	Q <sub>sol,op</sub> [kWh]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]
Gennaio	31	20.0	2.8	17.2	93.641	68.189	76.344	1 177.510
Febbraio	28	20.0	4.7	15.3	93.641	89.200	101.072	927.339
Marzo	31	20.0	7.9	12.1	93.641	93.943	152.167	767.353
Aprile	15	20.0	11.8	8.2	93.641	96.771	87.493	225.447
Ottobre	17	20.0	12.5	7.5	93.641	59.860	61.385	250.419
Novembre	30	20.0	9.2	10.8	93.641	61.774	86.890	689.961
Dicembre	31	20.0	2.7	17.3	93.641	73.276	54.553	1 210.413
Totale								5 248.442

#### Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

##### Strutture verso il locale Vano Scala

Struttura	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H [W/K]
Divisorio interno	6.437	1.643	10.576
Solaio intermedio flusso discendente	5.985	1.020	6.104
	12.421		16.681

Totale	16.681
b <sub>tr</sub>	0.553
H <sub>U</sub> Vano Scala [W/K]	9.223

$H_U$ [W/K]	9.223
-------------	-------

Mese	gg	$\theta_{int,set,C}$ [°C]	$\theta_e$ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{tr,adj}$ [W/K]	$Fr*\Phi_r$ [W]	$Q_{sol,op}$ [kWh]	$Q_{C,tr}$ [kWh]
Giugno	21	26.0	23.1	2.9	93.641	96.466	149.413	42.191
Luglio	31	26.0	24.8	1.2	93.641	112.881	257.334	-81.782
Agosto	27	26.0	23.5	2.5	93.641	121.270	210.046	29.015
Totale								-10.576

### Legenda

A: area struttura

U: trasmittanza termica struttura

H: coefficiente di scambio termico

$b_{tr}$ : fattore di correzione del locale

l: lunghezza ponte termico

$\psi$ : trasmittanza termica lineica ponte termico

$\theta_{int,set,H}$ : temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento

$\theta_{int,set,C}$ : temperatura interna di set-up nel periodo di raffreddamento

$\theta_e$ : temperatura esterna

$T_a$ : temperatura locale adiacente

$H_{tr,adj}$ : coefficiente di scambio termico per trasmissione

$Fr*\Phi_r$ : extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste

$Q_{H,tr}$ : energia scambiata nel periodo di riscaldamento

$Q_{C,tr}$ : energia scambiata nel periodo di raffreddamento

P: perimetro pavimento esposto al terreno

$S_w$ : spessore pareti perimetrali

$d_{is}$ : spessore isolante

$\lambda_{is}$ : conduttività isolante

D: larghezza isolamento di bordo

z: altezza pavimento dal terreno

$U_w$ : trasmittanza pareti spazio areato

$\epsilon$ : area apertura di ventilazione

$U_g$ : trasmittanza pavimento interrato

**Perdita di calore per ventilazione**

V [m <sup>3</sup> ]	n [1/h]	q <sub>ve</sub> [m <sup>3</sup> /h]	H [W/K]
103.194	1.47	152.110	30.422

Mese	gg	$\theta_{int,set,H}$ [°C]	$\theta_e$ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H <sub>ve,adj</sub> [W/K]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]
Gennaio	31	20.0	2.8	17.2	30.422	389.304
Febbraio	28	20.0	4.7	15.3	30.422	312.786
Marzo	31	20.0	7.9	12.1	30.422	273.871
Aprile	15	20.0	11.8	8.2	30.422	89.276
Ottobre	17	20.0	12.5	7.5	30.422	92.611
Novembre	30	20.0	9.2	10.8	30.422	236.561
Dicembre	31	20.0	2.7	17.3	30.422	391.567
Totale						1 786.0

Mese	gg	$\theta_{int,set,C}$ [°C]	$\theta_e$ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H <sub>ve,adj</sub> [W/K]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]
Giugno	21	26.0	23.1	2.9	30.422	44.955
Luglio	31	26.0	24.8	1.2	30.422	27.161
Agosto	27	26.0	23.5	2.5	30.422	49.715
Totale						121.830

**Legenda**

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q<sub>ve</sub>: portata d'ariaH<sub>ve,adj</sub>: coefficiente di scambio termico $\theta_{int,set}$ : temperatura interna $\theta_e$ : temperatura esternaQ<sub>H,ve</sub>: energia scambiata nel periodo di riscaldamentoQ<sub>C,ve</sub>: energia scambiata nel periodo di raffreddamento

## Apporti solari attraverso superfici trasparenti

### Riscaldamento

#### F1 - 110x200 su Parete 25 esistente (esposizione SudOvest)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	gg <sub>l</sub>	$F_{hor}$	$F_{rin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	64.0	0.616	1.000	1.000	1.000	0.582	1.373	0.492	23.414
Febbraio	28	89.9	0.616	1.000	1.000	1.000	0.527	1.373	0.446	26.979
Marzo	31	113.4	0.603	1.000	1.000	1.000	0.508	1.373	0.421	35.512
Aprile	15	125.0	0.585	1.000	1.000	1.000	0.553	1.373	0.444	19.982
Ottobre	17	86.9	0.612	1.000	1.000	1.000	0.487	1.373	0.409	14.509
Novembre	30	74.4	0.619	1.000	1.000	1.000	0.602	1.373	0.511	27.401
Dicembre	31	44.7	0.618	1.000	1.000	1.000	0.553	1.373	0.469	15.605
Totale										163.402

#### F1 - 110x200 su Pareti 40 esistenti (esposizione SudOvest)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	gg <sub>l</sub>	$F_{hor}$	$F_{rin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	64.0	0.616	1.000	1.000	1.000	0.582	1.373	0.492	23.414
Febbraio	28	89.9	0.616	1.000	1.000	1.000	0.527	1.373	0.446	26.979
Marzo	31	113.4	0.603	1.000	1.000	1.000	0.508	1.373	0.421	35.512
Aprile	15	125.0	0.585	1.000	1.000	1.000	0.553	1.373	0.444	19.982
Ottobre	17	86.9	0.612	1.000	1.000	1.000	0.487	1.373	0.409	14.509
Novembre	30	74.4	0.619	1.000	1.000	1.000	0.602	1.373	0.511	27.401
Dicembre	31	44.7	0.618	1.000	1.000	1.000	0.553	1.373	0.469	15.605
Totale										163.402

#### F1 - 110x200 su Pareti 40 esistenti (esposizione SudOvest)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	gg <sub>l</sub>	$F_{hor}$	$F_{rin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	64.0	0.616	1.000	1.000	1.000	0.582	1.373	0.492	23.414
Febbraio	28	89.9	0.616	1.000	1.000	1.000	0.527	1.373	0.446	26.979
Marzo	31	113.4	0.603	1.000	1.000	1.000	0.508	1.373	0.421	35.512
Aprile	15	125.0	0.585	1.000	1.000	1.000	0.553	1.373	0.444	19.982
Ottobre	17	86.9	0.612	1.000	1.000	1.000	0.487	1.373	0.409	14.509
Novembre	30	74.4	0.619	1.000	1.000	1.000	0.602	1.373	0.511	27.401
Dicembre	31	44.7	0.618	1.000	1.000	1.000	0.553	1.373	0.469	15.605
Totale										163.402

### Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	70.243	0.000	70.243
Febbraio	80.937	0.000	80.937
Marzo	106.535	0.000	106.535
Aprile	59.946	0.000	59.946
Ottobre	43.527	0.000	43.527
Novembre	82.203	0.000	82.203
Dicembre	46.814	0.000	46.814
Totale	490.205	0.000	490.205

### Raffrescamento

#### 1.1.1.1.4 F1 - 110x200 su Parete 25 esistente (esposizione SudOvest)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	gg <sub>i</sub>	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	21	138.0	0.564	1.000	1.000	1.000	0.621	1.373	0.481	33.476
Luglio	31	162.5	0.563	1.000	1.000	1.000	0.571	1.373	0.442	53.377
Agosto	27	161.9	0.574	1.000	1.000	1.000	0.519	1.373	0.408	42.858
<b>Totale</b>										<b>129.711</b>

**1.1.1.1.5 F1 - 110x200 su Pareti 40 esistenti (esposizione SudOvest)**

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	gg <sub>i</sub>	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	21	138.0	0.564	1.000	1.000	1.000	0.621	1.373	0.481	33.476
Luglio	31	162.5	0.563	1.000	1.000	1.000	0.571	1.373	0.442	53.377
Agosto	27	161.9	0.574	1.000	1.000	1.000	0.519	1.373	0.408	42.858
<b>Totale</b>										<b>129.711</b>

**1.1.1.1.6 F1 - 110x200 su Pareti 40 esistenti (esposizione SudOvest)**

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	gg <sub>i</sub>	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	21	138.0	0.564	1.000	1.000	1.000	0.621	1.373	0.481	33.476
Luglio	31	162.5	0.563	1.000	1.000	1.000	0.571	1.373	0.442	53.377
Agosto	27	161.9	0.574	1.000	1.000	1.000	0.519	1.373	0.408	42.858
<b>Totale</b>										<b>129.711</b>

**Riepilogo**

Mese	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	100.429
Luglio	160.131
Agosto	128.573
<b>Totale</b>	<b>389.133</b>

**Legenda**

gg<sub>i</sub>: trasmissione solare

$F_{hor}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

$F_{fin}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali

$F_{ov}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali

$F_{sh,gl}$ : fattore di riduzione dovuto a tendaggi

$A_g$ : area trasparente

$A_{sol,w}$ : area equivalente

$Q_{sol,w,mn}$ : apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetriati

$Q_{sd,w}$ : apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti

$Q_{sol,w}$ : apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetriati comprensivi dei contributi serra







*Pareti 40 esistenti (esposizione SudEst)*

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> gg]	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$\alpha_{sol}$	$A_c$ [m <sup>2</sup> ]	$U_{c,eq}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$R_{se}$ [m <sup>2</sup> K/W]	$A_{sol,op}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Giugno	21	138.0	1.000	1.000	1.000	0.6	8.7	1.431	0.040	0.300	20.875
Luglio	31	162.5	1.000	1.000	1.000	0.6	8.7	1.431	0.040	0.300	36.282
Agosto	27	161.9	1.000	1.000	1.000	0.6	8.7	1.431	0.040	0.300	31.486
Totale											88.642

**Riepilogo**

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Giugno	123.478	25.935	149.413
Luglio	211.902	45.433	257.334
Agosto	173.950	36.095	210.046
Totale	509.330	107.463	616.793

**Legenda**

$F_{hor}$ : *fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni*

$F_{fin}$ : *fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali*

$F_{ov}$ : *fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali*

$\alpha_{sol}$ : *coefficiente di assorbimento della radiazione solare*

$A_c$ : *area della struttura*

$U_{c,eq}$ : *trasmissione termica della struttura*

$R_{se}$ : *Resistenza superficiale esterna della struttura*

$A_{sol,op}$ : *area equivalente*

$Q_{sol,op,mn}$ : *apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi*

$Q_{sol,mn,u}$ : *apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti*

$Q_{sd,op}$ : *apporti serra diretti attraverso le partizioni opache*

$Q_{si}$ : *apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti*

$Q_{sol,op}$ : *apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti*

## Fabbisogno energetico utile

### Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	1 177.5	389.3	80.4	70.2	0.096	0.999	1 416.4
Febbraio	927.3	312.8	72.6	80.9	0.124	0.997	1 087.0
Marzo	767.4	273.9	80.4	106.5	0.179	0.993	855.7
Aprile	225.4	89.3	38.9	59.9	0.314	0.971	218.7
Ottobre	250.4	92.6	44.1	43.5	0.255	0.982	257.0
Novembre	690.0	236.6	77.8	82.2	0.173	0.993	767.6
Dicembre	1 210.4	391.6	80.4	46.8	0.079	0.999	1 474.9
Totale							6 077.4

### Raffrescamento

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	$\gamma_C$	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Giugno	42.2	45.0	54.4	100.4	1.777	0.993	68.3
Luglio	-81.8	27.2	80.4	160.1	-4.403	1.000	295.1
Agosto	29.0	49.7	70.0	128.6	2.522	0.999	119.9
Totale							483.4

### Acqua calda sanitaria

Mese	gg	$V_w$ [l]	$\theta_{er}$ [°C]	$\theta_0$ [°C]	$Q_{W,nd}$
Gennaio	31	45.80	13.57	40.00	43.60
Febbraio	28	45.80	13.57	40.00	39.38
Marzo	31	45.80	13.57	40.00	43.60
Aprile	30	45.80	13.57	40.00	42.20
Maggio	31	45.80	13.57	40.00	43.60
Giugno	30	45.80	13.57	40.00	42.20
Luglio	31	45.80	13.57	40.00	43.60
Agosto	31	45.80	13.57	40.00	43.60
Settembre	30	45.80	13.57	40.00	42.20
Ottobre	31	45.80	13.57	40.00	43.60
Novembre	30	45.80	13.57	40.00	42.20
Dicembre	31	45.80	13.57	40.00	43.60
Totale					513.39

### Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_H$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$\eta_c$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{pnen,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	1 416.4	1 413.3	96.0	99.5	99.1	93.0	83.1	1 704.1	4.7	1 708.8
Febbraio	1 087.0	1 084.2	96.0	99.5	99.1	92.8	82.9	1 311.1	3.7	1 314.8
Marzo	855.7	852.6	96.0	99.5	99.1	92.2	82.4	1 038.9	3.1	1 042.0
Aprile	218.7	217.2	96.0	99.5	99.1	87.1	77.6	281.9	1.2	283.1
Ottobre	257.0	255.3	96.0	99.5	99.1	87.7	78.2	328.6	1.4	330.0
Novembre	767.6	764.6	96.0	99.5	99.1	92.0	82.2	933.4	2.8	936.2
Dicembre	1 474.9	1 471.8	96.0	99.5	99.1	93.1	83.1	1 773.8	4.9	1 778.7
Totale	6 077.4	6 058.9	96.0	99.5	99.1	92.3	82.4	7 371.7	21.8	7 393.4

### Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$\eta_c$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{pnen,C}$ [kWh]	$Q_{pren,C}$ [kWh]	$Q_{ptot,C}$ [kWh]
Giugno	68.3	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0
Luglio	295.1	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0
Agosto	119.9	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0
Totale	483.4	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0

*Fabbisogno energia primaria per l'acqua calda sanitaria della zona*

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	$\eta_{er}$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{plot,W}$ [kWh]
Gennaio	43.6	100.0	92.6	93.0	81.1	53.8	0.1	53.9
Febbraio	39.4	100.0	92.6	92.8	80.9	48.7	0.1	48.8
Marzo	43.6	100.0	92.6	92.2	80.3	54.3	0.2	54.5
Aprile	42.2	100.0	92.6	87.1	75.4	56.0	0.2	56.2
Maggio	43.6	100.0	92.6	51.5	42.9	101.7	1.4	103.1
Giugno	42.2	100.0	92.6	51.5	42.9	98.5	1.3	99.8
Luglio	43.6	100.0	92.6	51.5	42.9	101.7	1.4	103.1
Agosto	43.6	100.0	92.6	51.5	42.9	101.7	1.4	103.1
Settembre	42.2	100.0	92.6	51.5	42.9	98.5	1.3	99.8
Ottobre	43.6	100.0	92.6	87.7	76.0	57.4	0.2	57.6
Novembre	42.2	100.0	92.6	92.0	80.1	52.7	0.2	52.8
Dicembre	43.6	100.0	92.6	93.1	81.1	53.7	0.1	53.9
Totale	513.4	100.0	92.6	68.9	58.4	878.7	8.1	886.7

**Legenda**

$Q_{H,tr}$ : energia scambiata per trasmissione

$Q_{H,ve}$ : energia scambiata per ventilazione

$Q_{int}$ : energia da apporti gratuiti interni

$Q_{sol,w}$ : energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)

$\gamma$ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione

$\mu$ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti

$Q_{H,nd}$ : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento

$Q_{C,nd}$ : fabbisogno energetico utile per il raffrescamento

$Q_{W,nd}$ : fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria

$Q'_{H}$ : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi

$Q_{C,nd}$ : fabbisogno energetico utile per il raffrescamento

$\eta_e$ : rendimento di emissione

$\eta_c$ : rendimento di regolazione

$\eta_d$ : rendimento di distribuzione

$\eta_{gn}$ : rendimento di generazione

$\eta_g$ : rendimento globale

$Q_p$ : fabbisogno di energia primaria

## Alloggio 2 - Piano primo

### Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

#### Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H [W/K]
Sottofinestra F1 - 110x200	NordEst	1.100	1.431	1.575
Pareti 40 con cappotto	NordEst	12.022	0.237	2.843
Parete 25 esistente	NordOvest	9.438	1.985	18.737
Parete 25 esistente	NordEst	4.746	1.985	9.421
Sottofinestra F2 - 50x200	NordEst	0.500	1.431	0.716
Copertura fabbricato secondario	Orizzontale	9.535	0.228	2.178
F1 - 110x200	NordEst	2.200	1.315	2.894
PF1 - 100X260 - parete isolata	NordEst	2.600	1.315	3.420
F2 - 50x200	NordEst	1.000	1.288	1.288
Totale		43.141		43.072

Ponte termico	Esposizione	l [m]	$\psi$ [W/mK]	H [W/K]
W4 - Serramento - Filo esterno - Parete leggera	NordEst	6.200	0.150	0.930
W7 - Serramento intermedio - Isolante sul lato esterno della parete	NordEst	12.200	0.000	0.000
Totale				0.930

H <sub>D</sub>	44.002
----------------	--------

#### Riscaldamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

##### Strutture verso il locale Vano Scala

Struttura	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H [W/K]
Parete 25 esistente su A.R.	11.708	1.684	19.720
	11.708		19.720

Totale	19.720
b <sub>tr</sub>	0.553
H <sub>U</sub> Vano Scala [W/K]	10.903

H <sub>U</sub> [W/K]	10.903
----------------------	--------

Mese	gg	$\theta_{int,set,H}$ [°C]	$\theta_e$ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H <sub>tr,adi</sub> [W/K]	Fr* $\Phi_r$ [W]	Q <sub>sol,op</sub> [kWh]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]
Gennaio	31	20.0	2.8	17.2	54.905	34.796	24.676	709.506
Febbraio	28	20.0	4.7	15.3	54.905	45.518	37.166	564.652
Marzo	31	20.0	7.9	12.1	54.905	47.938	67.705	470.073
Aprile	15	20.0	11.8	8.2	54.905	49.381	44.994	137.811
Ottobre	17	20.0	12.5	7.5	54.905	30.546	24.596	157.747
Novembre	30	20.0	9.2	10.8	54.905	31.523	29.078	425.545
Dicembre	31	20.0	2.7	17.3	54.905	37.392	18.992	721.631
Totale								3 186.965

#### Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

##### Strutture verso il locale Vano Scala

Struttura	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H [W/K]
Parete 25 esistente su A.R.	11.708	1.684	19.720
	11.708		19.720

Totale	19.720
b <sub>tr</sub>	0.553
H <sub>U</sub> Vano Scala [W/K]	10.903

$H_U$ [W/K]	10.903
-------------	--------

Mese	gg	$\theta_{int,set,C}$ [°C]	$\theta_e$ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{tr,adj}$ [W/K]	$Fr*\Phi_r$ [W]	$Q_{sol,op}$ [kWh]	$Q_{C,tr}$ [kWh]
Giugno	29	26.0	22.6	3.4	54.905	49.226	124.085	48.399
Luglio	31	26.0	24.8	1.2	54.905	57.602	153.549	-52.258
Agosto	28	26.0	23.4	2.6	54.905	61.883	117.748	28.249
Totale								24.391

### Legenda

A: area struttura

U: trasmittanza termica struttura

H: coefficiente di scambio termico

$b_{tr}$ : fattore di correzione del locale

l: lunghezza ponte termico

$\psi$ : trasmittanza termica lineica ponte termico

$\theta_{int,set,H}$ : temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento

$\theta_{int,set,C}$ : temperatura interna di set-up nel periodo di raffreddamento

$\theta_e$ : temperatura esterna

$T_a$ : temperatura locale adiacente

$H_{tr,adj}$ : coefficiente di scambio termico per trasmissione

$Fr*\Phi_r$ : extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste

$Q_{H,tr}$ : energia scambiata nel periodo di riscaldamento

$Q_{C,tr}$ : energia scambiata nel periodo di raffreddamento

P: perimetro pavimento esposto al terreno

$S_w$ : spessore pareti perimetrali

$d_{is}$ : spessore isolante

$\lambda_{is}$ : conduttività isolante

D: larghezza isolamento di bordo

z: altezza pavimento dal terreno

$U_w$ : trasmittanza pareti spazio areato

$\epsilon$ : area apertura di ventilazione

$U_g$ : trasmittanza pavimento interrato

**Perdita di calore per ventilazione**

V [m <sup>3</sup> ]	n [1/h]	q <sub>ve</sub> [m <sup>3</sup> /h]	H [W/K]
83.787	1.52	126.947	25.389

Mese	gg	$\theta_{int,set,H}$ [°C]	$\theta_e$ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H <sub>ve,adj</sub> [W/K]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]
Gennaio	31	20.0	2.8	17.2	25.389	324.904
Febbraio	28	20.0	4.7	15.3	25.389	261.044
Marzo	31	20.0	7.9	12.1	25.389	228.566
Aprile	15	20.0	11.8	8.2	25.389	74.507
Ottobre	17	20.0	12.5	7.5	25.389	77.291
Novembre	30	20.0	9.2	10.8	25.389	197.428
Dicembre	31	20.0	2.7	17.3	25.389	326.793
Totale						1 490.5

Mese	gg	$\theta_{int,set,C}$ [°C]	$\theta_e$ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H <sub>ve,adj</sub> [W/K]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]
Giugno	29	26.0	22.6	3.4	25.389	60.437
Luglio	31	26.0	24.8	1.2	25.389	22.668
Agosto	28	26.0	23.4	2.6	25.389	44.058
Totale						127.163

**Legenda**

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q<sub>ve</sub>: portata d'ariaH<sub>ve,adj</sub>: coefficiente di scambio termico $\theta_{int,set}$ : temperatura interna $\theta_e$ : temperatura esternaQ<sub>H,ve</sub>: energia scambiata nel periodo di riscaldamentoQ<sub>C,ve</sub>: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

## Apporti solari attraverso superfici trasparenti

### Riscaldamento

#### F1 - 110x200 su Parete 25 esistente (esposizione NordEst)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$g_{gl}$	$F_{hor}$	$F_{rin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	17.6	0.590	1.000	1.000	1.000	0.853	1.373	0.692	9.057
Febbraio	28	31.9	0.600	1.000	1.000	1.000	0.863	1.373	0.711	15.256
Marzo	31	58.3	0.605	1.000	1.000	1.000	0.808	1.373	0.671	29.099
Aprile	15	83.1	0.604	1.000	1.000	1.000	0.788	1.373	0.653	19.541
Ottobre	17	34.9	0.601	1.000	1.000	1.000	0.791	1.373	0.653	9.303
Novembre	30	21.9	0.595	1.000	1.000	1.000	0.824	1.373	0.673	10.640
Dicembre	31	14.4	0.591	1.000	1.000	1.000	0.859	1.373	0.696	7.445
Totale										100.342

#### PF1 - 100X260 - parete isolata su Pareti 40 con cappotto (esposizione NordEst)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$g_{gl}$	$F_{hor}$	$F_{rin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	17.6	0.590	1.000	1.000	1.000	0.853	1.605	0.808	10.587
Febbraio	28	31.9	0.600	1.000	1.000	1.000	0.863	1.605	0.831	17.834
Marzo	31	58.3	0.605	1.000	1.000	1.000	0.808	1.605	0.784	34.016
Aprile	15	83.1	0.604	1.000	1.000	1.000	0.788	1.605	0.763	22.843
Ottobre	17	34.9	0.601	1.000	1.000	1.000	0.791	1.605	0.763	10.875
Novembre	30	21.9	0.595	1.000	1.000	1.000	0.824	1.605	0.787	12.438
Dicembre	31	14.4	0.591	1.000	1.000	1.000	0.859	1.605	0.814	8.703
Totale										117.297

#### F2 - 50x200 su Pareti 40 con cappotto (esposizione NordEst)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$g_{gl}$	$F_{hor}$	$F_{rin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	17.6	0.590	1.000	1.000	1.000	0.853	0.598	0.301	3.945
Febbraio	28	31.9	0.600	1.000	1.000	1.000	0.863	0.598	0.310	6.645
Marzo	31	58.3	0.605	1.000	1.000	1.000	0.808	0.598	0.292	12.674
Aprile	15	83.1	0.604	1.000	1.000	1.000	0.788	0.598	0.284	8.511
Ottobre	17	34.9	0.601	1.000	1.000	1.000	0.791	0.598	0.284	4.052
Novembre	30	21.9	0.595	1.000	1.000	1.000	0.824	0.598	0.293	4.634
Dicembre	31	14.4	0.591	1.000	1.000	1.000	0.859	0.598	0.303	3.243
Totale										43.703

### Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	23.589	0.000	23.589
Febbraio	39.736	0.000	39.736
Marzo	75.790	0.000	75.790
Aprile	50.896	0.000	50.896
Ottobre	24.230	0.000	24.230
Novembre	27.712	0.000	27.712
Dicembre	19.390	0.000	19.390
Totale	261.342	0.000	261.342

### Raffrescamento

#### 1.1.1.1.1.7 F1 - 110x200 su Parete 25 esistente (esposizione NordEst)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	gg <sub>i</sub>	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	29	131.5	0.585	1.000	1.000	1.000	0.769	1.373	0.617	56.482
Luglio	31	149.8	0.585	1.000	1.000	1.000	0.766	1.373	0.615	68.533
Agosto	28	121.3	0.598	1.000	1.000	1.000	0.771	1.373	0.633	51.645
<b>Totale</b>										<b>176.660</b>

**1.1.1.1.8 PF1 - 100X260 - parete isolata su Pareti 40 con cappotto (esposizione NordEst)**

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	gg <sub>i</sub>	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	29	131.5	0.585	1.000	1.000	1.000	0.769	1.605	0.722	66.026
Luglio	31	149.8	0.585	1.000	1.000	1.000	0.766	1.605	0.719	80.113
Agosto	28	121.3	0.598	1.000	1.000	1.000	0.771	1.605	0.740	60.372
<b>Totale</b>										<b>206.511</b>

**1.1.1.1.9 F2 - 50x200 su Pareti 40 con cappotto (esposizione NordEst)**

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	gg <sub>i</sub>	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	29	131.5	0.585	1.000	1.000	1.000	0.769	0.598	0.269	24.600
Luglio	31	149.8	0.585	1.000	1.000	1.000	0.766	0.598	0.268	29.849
Agosto	28	121.3	0.598	1.000	1.000	1.000	0.771	0.598	0.276	22.494
<b>Totale</b>										<b>76.943</b>

**Riepilogo**

Mese	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	147.108
Luglio	178.495
Agosto	134.511
<b>Totale</b>	<b>460.114</b>

**Legenda**

gg<sub>i</sub>: trasmissione solare

$F_{hor}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

$F_{fin}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali

$F_{ov}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali

$F_{sh,gl}$ : fattore di riduzione dovuto a tendaggi

$A_g$ : area trasparente

$A_{sol,w}$ : area equivalente

$Q_{sol,w,mn}$ : apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati

$Q_{sd,w}$ : apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti

$Q_{sol,w}$ : apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra







*Pareti 40 con cappotto (esposizione NordEst)*

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> gg]	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$\alpha_{sol}$	$A_c$ [m <sup>2</sup> ]	$U_{c,eq}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$R_{se}$ [m <sup>2</sup> K/W]	$A_{sol,op}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Giugno	29	131.5	1.000	1.000	1.000	0.6	12.0	0.237	0.040	0.068	6.244
Luglio	31	149.8	1.000	1.000	1.000	0.6	12.0	0.237	0.040	0.068	7.605
Agosto	28	121.3	1.000	1.000	1.000	0.6	12.0	0.237	0.040	0.068	5.564
Totale											19.413

**Riepilogo**

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Giugno	81.746	42.339	124.085
Luglio	99.839	53.710	153.549
Agosto	73.496	44.252	117.748
Totale	255.081	140.301	395.382

**Legenda**

$F_{hor}$ : *fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni*

$F_{fin}$ : *fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali*

$F_{ov}$ : *fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali*

$\alpha_{sol}$ : *coefficiente di assorbimento della radiazione solare*

$A_c$ : *area della struttura*

$U_{c,eq}$ : *trasmissione termica della struttura*

$R_{se}$ : *Resistenza superficiale esterna della struttura*

$A_{sol,op}$ : *area equivalente*

$Q_{sol,op,mn}$ : *apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi*

$Q_{sol,mn,u}$ : *apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti*

$Q_{sd,op}$ : *apporti serra diretti attraverso le partizioni opache*

$Q_{si}$ : *apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti*

$Q_{sol,op}$ : *apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti*

## Fabbisogno energetico utile

### Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	709.5	324.9	65.5	23.6	0.086	1.000	945.3
Febbraio	564.7	261.0	59.2	39.7	0.120	0.999	726.8
Marzo	470.1	228.6	65.5	75.8	0.202	0.996	557.8
Aprile	137.8	74.5	31.7	50.9	0.389	0.975	131.8
Ottobre	157.7	77.3	35.9	24.2	0.256	0.993	175.3
Novembre	425.5	197.4	63.4	27.7	0.146	0.999	532.0
Dicembre	721.6	326.8	65.5	19.4	0.081	1.000	963.5
Totale							4 032.6

### Raffrescamento

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	$\gamma_C$	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Giugno	48.4	60.4	61.3	147.1	1.915	0.996	100.0
Luglio	-52.3	22.7	65.5	178.5	-8.247	1.000	273.6
Agosto	28.2	44.1	59.2	134.5	2.679	1.000	121.4
Totale							495.0

### Acqua calda sanitaria

Mese	gg	$V_w$ [l]	$\theta_{er}$ [°C]	$\theta_0$ [°C]	$Q_{W,nd}$
Gennaio	31	37.34	13.57	40.00	35.55
Febbraio	28	37.34	13.57	40.00	32.11
Marzo	31	37.34	13.57	40.00	35.55
Aprile	30	37.34	13.57	40.00	34.40
Maggio	31	37.34	13.57	40.00	35.55
Giugno	30	37.34	13.57	40.00	34.40
Luglio	31	37.34	13.57	40.00	35.55
Agosto	31	37.34	13.57	40.00	35.55
Settembre	30	37.34	13.57	40.00	34.40
Ottobre	31	37.34	13.57	40.00	35.55
Novembre	30	37.34	13.57	40.00	34.40
Dicembre	31	37.34	13.57	40.00	35.55
Totale					418.58

### Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_H$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$\eta_c$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{pnen,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	945.3	942.8	96.0	99.5	99.1	93.0	83.2	1 136.7	3.1	1 139.9
Febbraio	726.8	724.5	96.0	99.5	99.1	92.8	83.0	876.2	2.5	878.6
Marzo	557.8	555.3	96.0	99.5	99.1	92.2	82.4	676.6	2.0	678.6
Aprile	131.8	130.6	96.0	99.5	99.1	87.1	77.8	169.4	0.7	170.2
Ottobre	175.3	173.9	96.0	99.5	99.1	87.7	78.3	223.9	0.9	224.8
Novembre	532.0	529.5	96.0	99.5	99.1	92.0	82.3	646.4	2.0	648.3
Dicembre	963.5	961.0	96.0	99.5	99.1	93.1	83.2	1 158.2	3.2	1 161.3
Totale	4 032.6	4 017.5	96.0	99.5	99.1	92.3	82.5	4 887.4	14.4	4 901.8

### Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$\eta_c$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{pnen,C}$ [kWh]	$Q_{pren,C}$ [kWh]	$Q_{ptot,C}$ [kWh]
Giugno	100.0	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0
Luglio	273.6	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0
Agosto	121.4	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0
Totale	495.0	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0

*Fabbisogno energia primaria per l'acqua calda sanitaria della zona*

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	$\eta_{er}$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{plot,W}$ [kWh]
Gennaio	35.6	100.0	92.6	93.0	81.1	43.8	0.1	43.9
Febbraio	32.1	100.0	92.6	92.8	80.9	39.7	0.1	39.8
Marzo	35.6	100.0	92.6	92.2	80.3	44.3	0.1	44.4
Aprile	34.4	100.0	92.6	87.1	75.4	45.6	0.2	45.8
Maggio	35.6	100.0	92.6	51.5	42.9	82.9	1.1	84.1
Giugno	34.4	100.0	92.6	51.5	42.9	80.3	1.1	81.4
Luglio	35.6	100.0	92.6	51.5	42.9	82.9	1.1	84.1
Agosto	35.6	100.0	92.6	51.5	42.9	82.9	1.1	84.1
Settembre	34.4	100.0	92.6	51.5	42.9	80.3	1.1	81.4
Ottobre	35.6	100.0	92.6	87.7	76.0	46.8	0.2	47.0
Novembre	34.4	100.0	92.6	92.0	80.1	42.9	0.1	43.1
Dicembre	35.6	100.0	92.6	93.1	81.1	43.8	0.1	43.9
Totale	418.6	100.0	92.6	68.9	58.4	716.4	6.6	723.0

**Legenda**

$Q_{H,tr}$ : energia scambiata per trasmissione

$Q_{H,ve}$ : energia scambiata per ventilazione

$Q_{int}$ : energia da apporti gratuiti interni

$Q_{sol,w}$ : energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)

$\gamma$ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione

$\mu$ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti

$Q_{H,nd}$ : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento

$Q_{C,nd}$ : fabbisogno energetico utile per il raffrescamento

$Q_{W,nd}$ : fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria

$Q'_H$ : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi

$Q_{C,nd}$ : fabbisogno energetico utile per il raffrescamento

$\eta_e$ : rendimento di emissione

$\eta_c$ : rendimento di regolazione

$\eta_d$ : rendimento di distribuzione

$\eta_{gn}$ : rendimento di generazione

$\eta_g$ : rendimento globale

$Q_p$ : fabbisogno di energia primaria



## Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

### Strutture verso il locale Sottotetto

Struttura	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H [W/K]
Solaio verso sottotetto	43.560	1.905	82.980
	43.560		82.980

Totale			82.980
b <sub>tr</sub>			0.700
H <sub>U</sub> Sottotetto [W/K]			58.086

### Strutture verso il locale Vano scala piano secondo

Struttura	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H [W/K]
Parete 25 esistente su A.R.	11.610	1.684	19.554
Divisorio interno	6.750	1.643	11.092
	18.360		30.646

Totale			30.646
b <sub>tr</sub>			0.553
H <sub>U</sub> Vano scala piano secondo [W/K]			16.944

H <sub>U</sub> [W/K]			75.030
----------------------	--	--	--------

Mese	gg	θ <sub>int,set,C</sub> [°C]	θ <sub>e</sub> [°C]	Δθ [°C]	H <sub>tr,adj</sub> [W/K]	Fr*Φ <sub>r</sub> [W]	Q <sub>sol,op</sub> [kWh]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]
Giugno	18	26.0	23.2	2.8	140.370	69.217	116.678	89.179
Luglio	31	26.0	24.8	1.2	140.370	80.995	235.296	-35.080
Agosto	23	26.0	23.7	2.3	140.370	87.014	166.714	70.815
Totale								124.914

### Legenda

A: area struttura  
 U: trasmittanza termica struttura  
 H: coefficiente di scambio termico  
 b<sub>tr</sub>: fattore di correzione del locale  
 l: lunghezza ponte termico  
 ψ: trasmittanza termica lineica ponte termico  
 θ<sub>int,set,H</sub>: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento  
 θ<sub>int,set,C</sub>: temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento  
 θ<sub>e</sub>: temperatura esterna  
 T<sub>a</sub>: temperatura locale adiacente  
 H<sub>tr,adj</sub>: coefficiente di scambio termico per trasmissione  
 Fr\*Φ<sub>r</sub>: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste  
 Q<sub>H,tr</sub>: energia scambiata nel periodo di riscaldamento  
 Q<sub>C,tr</sub>: energia scambiata nel periodo di raffrescamento  
 P: perimetro pavimento esposto al terreno  
 S<sub>w</sub>: spessore pareti perimetrali  
 d<sub>is</sub>: spessore isolante  
 λ<sub>is</sub>: conduttività isolante  
 D: larghezza isolamento di bordo  
 z: altezza pavimento dal terreno  
 U<sub>w</sub>: trasmittanza pareti spazio areato  
 ε: area apertura di ventilazione  
 U<sub>g</sub>: trasmittanza pavimento interrato

**Perdita di calore per ventilazione**

V [m <sup>3</sup> ]	n [1/h]	q <sub>ve</sub> [m <sup>3</sup> /h]	H [W/K]
126.325	1.13	142.289	28.458

Mese	gg	$\theta_{int,set,H}$ [°C]	$\theta_e$ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H <sub>ve,adj</sub> [W/K]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]
Gennaio	31	20.0	2.8	17.2	28.458	364.168
Febbraio	28	20.0	4.7	15.3	28.458	292.591
Marzo	31	20.0	7.9	12.1	28.458	256.188
Aprile	15	20.0	11.8	8.2	28.458	83.512
Ottobre	16	20.0	12.5	7.5	28.458	82.328
Novembre	30	20.0	9.2	10.8	28.458	221.288
Dicembre	31	20.0	2.7	17.3	28.458	366.285
Totale						1 666.4

Mese	gg	$\theta_{int,set,C}$ [°C]	$\theta_e$ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H <sub>ve,adj</sub> [W/K]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]
Giugno	18	26.0	23.2	2.8	28.458	34.200
Luglio	31	26.0	24.8	1.2	28.458	25.407
Agosto	23	26.0	23.7	2.3	28.458	36.053
Totale						95.660

**Legenda**

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q<sub>ve</sub>: portata d'ariaH<sub>ve,adj</sub>: coefficiente di scambio termico $\theta_{int,set}$ : temperatura interna $\theta_e$ : temperatura esternaQ<sub>H,ve</sub>: energia scambiata nel periodo di riscaldamentoQ<sub>C,ve</sub>: energia scambiata nel periodo di raffrescamento





## Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	61.361	0.000	61.361
Febbraio	78.437	0.000	78.437
Marzo	117.714	0.000	117.714
Aprile	71.318	0.000	71.318
Ottobre	41.161	0.000	41.161
Novembre	71.874	0.000	71.874
Dicembre	43.155	0.000	43.155
Totale	485.019	0.000	485.019

## Raffrescamento

### 1.1.1.1.10 F1 - 110x200 su Pareti 40 esistenti (esposizione SudOvest)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	gg <sub>i</sub>	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	18	138.8	0.564	1.000	1.000	1.000	0.621	1.373	0.481	28.867
Luglio	31	162.5	0.563	1.000	1.000	1.000	0.571	1.373	0.442	53.377
Agosto	23	163.1	0.574	1.000	1.000	1.000	0.519	1.373	0.408	36.780
Totale										119.023

### 1.1.1.1.11 PF1 - 100X260 - parete isolata su Pareti 40 con cappotto (esposizione NordEst)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	gg <sub>i</sub>	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	18	133.9	0.585	1.000	1.000	1.000	0.769	1.605	0.722	41.733
Luglio	31	149.8	0.585	1.000	1.000	1.000	0.766	1.605	0.719	80.113
Agosto	23	124.7	0.598	1.000	1.000	1.000	0.771	1.605	0.740	50.962
Totale										172.809

### 1.1.1.1.12 F1 - 110x200 su Pareti 40 esistenti (esposizione SudOvest)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	gg <sub>i</sub>	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	18	138.8	0.564	1.000	1.000	1.000	0.621	1.373	0.481	28.867
Luglio	31	162.5	0.563	1.000	1.000	1.000	0.571	1.373	0.442	53.377
Agosto	23	163.1	0.574	1.000	1.000	1.000	0.519	1.373	0.408	36.780
Totale										119.023

### 1.1.1.1.13 F2 - 50x200 su Pareti 40 con cappotto (esposizione NordEst)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	gg <sub>i</sub>	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	18	133.9	0.585	1.000	1.000	1.000	0.769	0.598	0.269	15.549
Luglio	31	149.8	0.585	1.000	1.000	1.000	0.766	0.598	0.268	29.849
Agosto	23	124.7	0.598	1.000	1.000	1.000	0.771	0.598	0.276	18.988
Totale										64.386

## Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	115.016
Luglio	216.716
Agosto	143.510
Totale	475.242

## Legenda

gg: trasmissione solare

$F_{hor}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

$F_{fin}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali

$F_{ov}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali

$F_{sh,gl}$ : fattore di riduzione dovuto a tendaggi

$A_g$ : area trasparente

$A_{sol,w}$ : area equivalente

$Q_{sol,w,mn}$ : apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetriati

$Q_{sd,w}$ : apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti

$Q_{sol,w}$ : apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetriati comprensivi dei contributi serra





Sottofinestra F2 - 50x200 (esposizione NordEst)

Mese	gg	$I_{sol}^{sol}$ [W/m <sup>2</sup> gg]	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$\alpha_{sol}$	$A_c$ [m <sup>2</sup> ]	$U_{c,eq}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$R_{se}$ [m <sup>2</sup> K/W]	$A_{sol,op}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Giugno	18	133.9	1.000	1.000	1.000	0.6	0.5	1.431	0.040	0.017	0.993
Luglio	31	149.8	1.000	1.000	1.000	0.6	0.5	1.431	0.040	0.017	1.914
Agosto	23	124.7	1.000	1.000	1.000	0.6	0.5	1.431	0.040	0.017	1.182
Totale											4.090

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Giugno	75.838	40.840	116.678
Luglio	151.828	83.468	235.296
Agosto	110.224	56.489	166.714
Totale	337.890	180.798	518.688

Legenda

$F_{hor}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

$F_{fin}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali

$F_{ov}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali

$\alpha_{sol}$ : coefficiente di assorbimento della radiazione solare

$A_c$ : area della struttura

$U_{c,eq}$ : trasmittanza termica della struttura

$R_{se}$ : Resistenza superficiale esterna della struttura

$A_{sol,op}$ : area equivalente

$Q_{sol,op,mn}$ : apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi

$Q_{sol,mn,u}$ : apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti

$Q_{sd,op}$ : apporti serra diretti attraverso le partizioni opache

$Q_{si}$ : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti

$Q_{sol,op}$ : apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

## Fabbisogno energetico utile

### Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	1 768.6	364.2	100.9	61.4	0.076	0.999	1 970.7
Febbraio	1 400.8	292.6	91.2	78.4	0.100	0.997	1 524.2
Marzo	1 183.2	256.2	100.9	117.7	0.152	0.993	1 222.4
Aprile	360.9	83.5	48.8	71.3	0.270	0.973	327.5
Ottobre	371.5	82.3	52.1	41.2	0.205	0.986	361.9
Novembre	1 048.3	221.3	97.7	71.9	0.134	0.995	1 100.9
Dicembre	1 803.4	366.3	100.9	43.2	0.066	0.999	2 025.7
Totale							8 533.4

### Raffrescamento

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	$\gamma_C$	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Giugno	89.2	34.2	58.6	115.0	1.407	0.972	53.6
Luglio	-35.1	25.4	100.9	216.7	-32.837	1.000	327.3
Agosto	70.8	36.1	74.9	143.5	2.044	0.997	111.9
Totale							492.8

### Acqua calda sanitaria

Mese	gg	$V_w$ [l]	$\theta_{er}$ [°C]	$\theta_0$ [°C]	$Q_{W,nd}$
Gennaio	31	57.52	13.57	40.00	54.76
Febbraio	28	57.52	13.57	40.00	49.46
Marzo	31	57.52	13.57	40.00	54.76
Aprile	30	57.52	13.57	40.00	52.99
Maggio	31	57.52	13.57	40.00	54.76
Giugno	30	57.52	13.57	40.00	52.99
Luglio	31	57.52	13.57	40.00	54.76
Agosto	31	57.52	13.57	40.00	54.76
Settembre	30	57.52	13.57	40.00	52.99
Ottobre	31	57.52	13.57	40.00	54.76
Novembre	30	57.52	13.57	40.00	52.99
Dicembre	31	57.52	13.57	40.00	54.76
Totale					644.74

### Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_H$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$\eta_c$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{pnen,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	1 970.7	1 966.7	94.0	99.5	99.1	93.0	81.4	2 421.9	6.7	2 428.5
Febbraio	1 524.2	1 520.7	94.0	99.5	99.1	92.8	81.2	1 878.0	5.3	1 883.3
Marzo	1 222.4	1 218.4	94.0	99.5	99.1	92.2	80.6	1 516.2	4.5	1 520.8
Aprile	327.5	325.6	94.0	99.5	99.1	87.1	75.9	431.4	1.9	433.3
Ottobre	361.9	359.9	94.0	99.5	99.1	87.7	76.5	473.2	2.0	475.1
Novembre	1 100.9	1 097.1	94.0	99.5	99.1	92.0	80.5	1 367.8	4.1	1 372.0
Dicembre	2 025.7	2 021.8	94.0	99.5	99.1	93.1	81.4	2 488.5	6.8	2 495.3
Totale	8 533.4	8 510.2	94.0	99.5	99.1	92.3	80.7	10 577.1	31.3	10 608.4

### Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$\eta_c$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{pnen,C}$ [kWh]	$Q_{pren,C}$ [kWh]	$Q_{ptot,C}$ [kWh]
Giugno	53.6	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0
Luglio	327.3	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0
Agosto	111.9	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0
Totale	492.8	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0

### Fabbisogno energia primaria per l'acqua calda sanitaria della zona

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	$\eta_{er}$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{plot,W}$ [kWh]
Gennaio	54.8	100.0	92.6	93.0	81.1	67.5	0.2	67.7
Febbraio	49.5	100.0	92.6	92.8	80.9	61.2	0.2	61.3
Marzo	54.8	100.0	92.6	92.2	80.3	68.2	0.2	68.4
Aprile	53.0	100.0	92.6	87.1	75.4	70.3	0.3	70.6
Maggio	54.8	100.0	92.6	51.5	42.9	127.8	1.7	129.5
Giugno	53.0	100.0	92.6	51.5	42.9	123.6	1.7	125.3
Luglio	54.8	100.0	92.6	51.5	42.9	127.8	1.7	129.5
Agosto	54.8	100.0	92.6	51.5	42.9	127.8	1.7	129.5
Settembre	53.0	100.0	92.6	51.5	42.9	123.6	1.7	125.3
Ottobre	54.8	100.0	92.6	87.7	76.0	72.1	0.3	72.4
Novembre	53.0	100.0	92.6	92.0	80.1	66.1	0.2	66.3
Dicembre	54.8	100.0	92.6	93.1	81.1	67.5	0.2	67.7
Totale	644.7	100.0	92.6	68.9	58.4	1 103.5	10.1	1 113.6

#### Legenda

$Q_{H,tr}$ : energia scambiata per trasmissione

$Q_{H,ve}$ : energia scambiata per ventilazione

$Q_{int}$ : energia da apporti gratuiti interni

$Q_{sol,w}$ : energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)

$\gamma$ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione

$\mu$ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti

$Q_{H,nd}$ : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento

$Q_{C,nd}$ : fabbisogno energetico utile per il raffrescamento

$Q_{W,nd}$ : fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria

$Q'_{H}$ : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi

$Q_{C,nd}$ : fabbisogno energetico utile per il raffrescamento

$\eta_e$ : rendimento di emissione

$\eta_c$ : rendimento di regolazione

$\eta_d$ : rendimento di distribuzione

$\eta_{gn}$ : rendimento di generazione

$\eta_g$ : rendimento globale

$Q_p$ : fabbisogno di energia primaria

## Subalterno

### Fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_H$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$\eta_c$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{p,nren,H}$ [kWh]	$Q_{p,ren,H}$ [kWh]	$Q_{p,tot,H}$ [kWh]
Gennaio	8 987.5	8 974.4	94.5	99.5	99.1	93.0	81.8	10 990.9	30.2	11 021.0
Febbraio	6 977.3	6 965.5	94.5	99.5	99.1	92.8	81.6	8 555.8	24.1	8 579.9
Marzo	5 618.9	5 605.8	94.5	99.5	99.1	92.2	81.0	6 939.6	20.7	6 960.3
Aprile	1 537.3	1 530.9	94.4	99.5	99.1	87.1	76.1	2 019.1	8.8	2 028.0
Ottobre	1 762.6	1 755.5	94.5	99.5	99.1	87.7	76.8	2 296.4	9.7	2 306.0
Novembre	5 097.5	5 084.9	94.5	99.5	99.1	92.0	80.8	6 305.9	19.1	6 325.0
Dicembre	9 224.0	9 211.0	94.5	99.5	99.1	93.1	81.8	11 275.0	30.8	11 305.8
Totale	39 205.1	39 128.0	94.5	99.5	99.1	92.2	81.0	48 382.7	143.4	48 526.1

### Fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$\eta_c$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{p,nren,C}$ [kWh]	$Q_{p,ren,C}$ [kWh]	$Q_{p,tot,C}$ [kWh]
Giugno	260.0	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0
Luglio	1 401.3	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0
Agosto	473.3	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0
Totale	2 134.6	100.0	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0

### Fabbisogno di energia primaria per l'acqua calda sanitaria

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	$\eta_{er}$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{p,nren,W}$ [kWh]	$Q_{p,ren,W}$ [kWh]	$Q_{p,tot,W}$ [kWh]
Gennaio	181.7	100.0	92.6	93.0	81.1	224.0	0.6	224.6
Febbraio	164.1	100.0	92.6	92.8	80.9	202.9	0.6	203.4
Marzo	181.7	100.0	92.6	92.2	80.3	226.3	0.7	227.0
Aprile	175.8	100.0	92.6	87.1	75.4	233.2	1.0	234.2
Maggio	181.7	100.0	92.6	51.5	42.9	423.9	5.8	429.6
Giugno	175.8	100.0	92.6	51.5	42.9	410.2	5.6	415.8
Luglio	181.7	100.0	92.6	51.5	42.9	423.9	5.8	429.6
Agosto	181.7	100.0	92.6	51.5	42.9	423.9	5.8	429.6
Settembre	175.8	100.0	92.6	51.5	42.9	410.2	5.6	415.8
Ottobre	181.7	100.0	92.6	87.7	76.0	239.1	1.0	240.1
Novembre	175.8	100.0	92.6	92.0	80.1	219.4	0.7	220.1
Dicembre	181.7	100.0	92.6	93.1	81.1	223.9	0.6	224.5
Totale	2 138.9	100.0	92.6	68.9	58.4	3 660.7	33.6	3 694.3

### Riepilogo fonti rinnovabili (energia primaria)

	Riscaldamento	Acqua calda	Raffrescamento	Ventilazione	Illuminazione	Trasporto
Fonti rinnovabili termiche [kWh]	0	0	0	0	0	0
Fonti rinnovabili elettriche [kWh]	0	0	0	0	0	0
Totale [kWh]	0	0	0	0	0	0



## Legenda

$Q_{H,nd}$ : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento  
 $Q'_H$ : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi  
 $Q_{C,nd}$ : fabbisogno energetico utile per il raffrescamento  
 $\eta_e$ : rendimento di emissione  
 $\eta_c$ : rendimento di regolazione  
 $\eta_d$ : rendimento di distribuzione  
 $\eta_{gn}$ : rendimento di generazione  
 $\eta_g$ : rendimento globale  
 $Q_p$ : fabbisogno di energia primaria



## Energia primaria e quote rinnovabili

## Subalterno

### Ep rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	30	24	21	9	0	0	0	0	0	10	19	31	143
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	1	1	1	1	6	6	6	6	6	1	1	1	34
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	31	25	21	10	6	6	6	6	6	11	20	31	177

### Ep non rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	10 991	8 556	6 940	2 019	0	0	0	0	0	2 296	6 306	11 275	48 383
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	224	203	226	233	424	410	424	424	410	239	219	224	3 661
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11 215	8 759	7 166	2 252	424	410	424	424	410	2 536	6 525	11 499	52 043

### Ep totale [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	11 021	8 580	6 960	2 028	0	0	0	0	0	2 306	6 325	11 306	48 526
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	225	203	227	234	430	416	430	430	416	240	220	224	3 694
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11 246	8 783	7 187	2 262	430	416	430	430	416	2 546	6 545	11 530	52 220

### Quota rinnovabile

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	0 %	0 %	0 %	0 %	---	---	---	---	---	0 %	0 %	0 %	0 %
C	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
W	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	0 %	0 %	0 %	1 %
V	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
T	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	0 %	0 %	0 %	0 %

## Indici di prestazione energetica

### Subalterno

#### EP rinnovabile [kWh/m<sup>2</sup>]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	0.21	0.17	0.14	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.13	0.21	0.99
C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.01	0.00	0.00	0.23
V	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.21	0.17	0.15	0.07	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.07	0.14	0.22	1.22

#### EP non rinnovabile [kWh/m<sup>2</sup>]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	76.06	59.21	48.02	13.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.89	43.64	78.02	334.81
C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W	1.55	1.40	1.57	1.61	2.93	2.84	2.93	2.93	2.84	1.65	1.52	1.55	25.33
V	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	77.61	60.61	49.59	15.59	2.93	2.84	2.93	2.93	2.84	17.55	45.16	79.57	360.14

#### EP totale [kWh/m<sup>2</sup>]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	76.27	59.37	48.17	14.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.96	43.77	78.24	335.80
C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W	1.55	1.41	1.57	1.62	2.97	2.88	2.97	2.97	2.88	1.66	1.52	1.55	25.56
V	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	77.82	60.78	49.74	15.65	2.97	2.88	2.97	2.97	2.88	17.62	45.29	79.79	361.37