



MANUTENZIONE STRAORDINARIA INCREMENTATIVA, RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E
ADEGUAMENTO UFFICI

Edificio angolo Via San Pietro Martire e Via Guido da Castello
Reggio Emilia

PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI TERMICI

2° Stralcio

GRUPPO DI PROGETTAZIONE



Progetto architettonico:
LABORATORIO DI ARCHITETTURA Arch. Roberta Casarini
coll. Arch. Giulia Ugolotti



Progetto impianti termici e sanitari:
CHP ENGINEERING Ing. Alex Ferretti



Progetto impianti elettrici:
RESTART PROGETTI Per.Ind. Luca Catellani

CONTENUTO

SCALA

DATA

TAVOLA NR.

Calcoli esecutivi - Impianti meccanici

-

20.04
2017

R.4

RELAZIONE DI CALCOLO

Comune:	Reggio nell'Emilia (RE)
Descrizione:	Manutenzione straordinaria incrementativa, riqualificazione energetica e adeguamento uffici
Committente:	ASP - Azienda Pubblica di Servizi alla Persona
Progettista impianti termici:	Ing. Ferretti Alex

Parametri climatici della località

Gradi giorno

2560 °C

Temperatura minima di progetto

-5 °C

Altitudine

58 m

Zona climatica

E

Giorni di riscaldamento

183

Velocità del vento

1,3 m/s

Zona di vento

1

Province di riferimento

RE

MO

Temperature medie mensili (°C)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
0,7	3,4	9,0	13,1	18,4	22,8	24,3	22,9	19,2	15,1	8,2	2,9

Irradianza media mensile (W/m²)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Orizz.	44,0	79,9	131,9	177,1	248,8	269,7	277,8	215,3	156,3	97,2	56,7	37,0
S	70,1	106,3	121,2	113,9	124,2	119,0	127,2	124,1	122,4	106,0	86,7	63,1
SE/SO	55,9	89,4	115,1	125,2	151,1	150,9	161,0	143,9	123,7	93,5	69,9	49,7
E/O	34,1	60,9	94,0	119,4	162,5	173,2	180,6	144,2	108,1	70,3	43,8	29,0
NE/NO	18,5	33,3	61,7	90,3	133,3	148,2	149,9	110,9	76,5	44,7	23,6	15,4
N	17,1	27,1	45,6	64,5	99,1	115,1	111,4	77,4	55,8	36,9	21,3	14,7

Dispersioni dei locali

Edificio Edificio

Subalterno Subalterno

Zona termica

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P [W]
Piano terra	20,00	39 066,22	16 023,92	0,00	55 090,14
Piano Primo	20,00	17 846,07	13 603,00	0,00	31 449,07
Totale zona		56 912,29	29 626,92	0,00	86 539,21
Totale subalterno		56 912,29	29 626,92	0,00	86 539,21
Totale edificio		56 912,29	29 626,92	0,00	86 539,21
TOTALE		56 912,29	29 626,92	0,00	86 539,21

Legenda

θ_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

Raffrescamento

Mese	gg	$\theta_{int,set,C}$ [°C]	θ_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	2 088,612	1 944,710	2 430,236	3 921,720
Luglio	31	26,0	24,3	1,7	2 088,612	1 988,623	2 680,957	1 440,255
Agosto	28	26,0	22,7	3,3	2 088,612	1 962,056	1 925,652	4 050,588
Totale								9 412,563

Legenda

A: area struttura

U: trasmittanza termica struttura

H: coefficiente di scambio termico

b_{tr} : fattore di correzione del locale

l: lunghezza ponte termico

ψ : 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 raffrescamento

θ_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 raffrescamento

P: perimetro pavimento esposto al terreno

S_w : spessore pareti perimetrali

d_{is} : spessore isolante

λ_{is} : conduttività isolante

D: larghezza isolamento di bordo

z: altezza pavimento dal terreno

U_w : trasmittanza pareti spazio areato

ϵ : area apertura di ventilazione

U_g : trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m ³]	n [1/h]	q _{ve} [m ³ /h]	H [W/K]
3 555,230	0,66	2 362,773	464,679

Mese	gg	$\theta_{int,set,H}$ [°C]	θ_e [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	0,7	19,3	464,679	6 672,414
Febbraio	28	20,0	3,4	16,6	464,679	5 183,584
Marzo	31	20,0	9,0	11,0	464,679	3 802,930
Aprile	15	20,0	12,2	7,8	464,679	1 309,135
Ottobre	17	20,0	13,3	6,7	464,679	1 266,576
Novembre	30	20,0	8,2	11,8	464,679	3 947,910
Dicembre	31	20,0	2,9	17,1	464,679	5 911,828
Totale						28 094,4

Mese	gg	$\theta_{int,set,C}$ [°C]	θ_e [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{C,ve} [kWh]
Giugno	29	26,0	22,6	3,4	464,679	1 112,063
Luglio	31	26,0	24,3	1,7	464,679	587,726
Agosto	28	26,0	22,7	3,3	464,679	1 036,263
Totale						2 736,052

Legenda

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q_{ve}: portata d'ariaH_{ve,adj}: coefficiente di scambio termico $\theta_{int,set}$: temperatura interna θ_e : temperatura esternaQ_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamentoQ_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

117x195 su Parete Esterna (esposizione SudEst)

Mese	gg	I _{sol} [W/m ²]	gg _i	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m ²]	A _{sol,w} [m ²]	Q _{sol,w} [kWh]
Giugno	29	152,3	0,295	1,000	1,000	1,000	1,000	1,522	0,449	47,587
Luglio	31	161,0	0,294	1,000	1,000	1,000	1,000	1,522	0,448	53,643
Agosto	28	143,8	0,300	1,000	1,000	1,000	1,000	1,522	0,456	44,077
Totale										145,308

117x195 su Parete Esterna (esposizione SudEst)

Mese	gg	I _{sol} [W/m ²]	gg _i	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m ²]	A _{sol,w} [m ²]	Q _{sol,w} [kWh]
Giugno	29	152,3	0,295	1,000	1,000	1,000	1,000	1,522	0,449	47,587
Luglio	31	161,0	0,294	1,000	1,000	1,000	1,000	1,522	0,448	53,643
Agosto	28	143,8	0,300	1,000	1,000	1,000	1,000	1,522	0,456	44,077
Totale										145,308

117x195 su Parete Esterna (esposizione SudEst)

Mese	gg	I _{sol} [W/m ²]	gg _i	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m ²]	A _{sol,w} [m ²]	Q _{sol,w} [kWh]
Giugno	29	152,3	0,295	1,000	1,000	1,000	1,000	1,522	0,449	47,587
Luglio	31	161,0	0,294	1,000	1,000	1,000	1,000	1,522	0,448	53,643
Agosto	28	143,8	0,300	1,000	1,000	1,000	1,000	1,522	0,456	44,077
Totale										145,308

120x150 su Parete Esterna (esposizione NordOvest)

Mese	gg	I _{sol} [W/m ²]	gg _i	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m ²]	A _{sol,w} [m ²]	Q _{sol,w} [kWh]
Giugno	29	146,9	0,306	1,000	1,000	1,000	1,000	1,179	0,360	36,839
Luglio	31	149,9	0,306	1,000	1,000	1,000	1,000	1,179	0,360	40,172
Agosto	28	112,0	0,312	1,000	1,000	1,000	1,000	1,179	0,368	27,714
Totale										104,726

120x150 su Parete Esterna (esposizione NordOvest)

Mese	gg	I _{sol} [W/m ²]	gg _i	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m ²]	A _{sol,w} [m ²]	Q _{sol,w} [kWh]
Giugno	29	146,9	0,306	1,000	1,000	1,000	1,000	1,179	0,360	36,839
Luglio	31	149,9	0,306	1,000	1,000	1,000	1,000	1,179	0,360	40,172
Agosto	28	112,0	0,312	1,000	1,000	1,000	1,000	1,179	0,368	27,714
Totale										104,726

120x150 su Parete Esterna (esposizione NordOvest)

Mese	gg	I _{sol} [W/m ²]	gg _i	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m ²]	A _{sol,w} [m ²]	Q _{sol,w} [kWh]
Giugno	29	146,9	0,306	1,000	1,000	1,000	1,000	1,179	0,360	36,839
Luglio	31	149,9	0,306	1,000	1,000	1,000	1,000	1,179	0,360	40,172
Agosto	28	112,0	0,312	1,000	1,000	1,000	1,000	1,179	0,368	27,714
Totale										104,726

120x245 su Parete Esterna (esposizione NordOvest)

Mese	gg	I _{sol} [W/m ²]	gg _i	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m ²]	A _{sol,w} [m ²]	Q _{sol,w} [kWh]
Giugno	29	146,9	0,349	1,000	1,000	1,000	1,000	2,015	0,704	71,956
Luglio	31	149,9	0,349	1,000	1,000	1,000	1,000	2,015	0,704	78,466
Agosto	28	112,0	0,357	1,000	1,000	1,000	1,000	2,015	0,719	54,132
Totale										204,553

Riepilogo

Mese	Q _{sol,w} [kWh]
Giugno	3 375,228
Luglio	3 736,809
Agosto	2 804,909
Totale	9 916,946

Legenda

g_g : trasmissione solare

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

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

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

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

Parete Esterna (esposizione NordEst)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ² gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	R_{se} [m ² K/W]	$A_{sol,op}$ [m ²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	18,5	1,000	1,000	1,000	0,6	172,3	1,849	0,040	7,648	105,008
Febbraio	28	33,3	1,000	1,000	1,000	0,6	172,3	1,849	0,040	7,648	171,378
Marzo	31	61,7	1,000	1,000	1,000	0,6	172,3	1,849	0,040	7,648	351,085
Aprile	15	83,8	1,000	1,000	1,000	0,6	172,3	1,849	0,040	7,648	230,746
Ottobre	17	39,2	1,000	1,000	1,000	0,6	172,3	1,849	0,040	7,648	122,423
Novembre	30	23,6	1,000	1,000	1,000	0,6	172,3	1,849	0,040	7,648	130,172
Dicembre	31	15,4	1,000	1,000	1,000	0,6	172,3	1,849	0,040	7,648	87,910
Totale											1 198,722

Parete Esterna (esposizione SudEst)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ² gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	R_{se} [m ² K/W]	$A_{sol,op}$ [m ²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	55,9	1,000	1,000	1,000	0,6	115,1	1,849	0,040	5,108	212,376
Febbraio	28	89,4	1,000	1,000	1,000	0,6	115,1	1,849	0,040	5,108	306,811
Marzo	31	115,1	1,000	1,000	1,000	0,6	115,1	1,849	0,040	5,108	437,544
Aprile	15	123,0	1,000	1,000	1,000	0,6	115,1	1,849	0,040	5,108	226,114
Ottobre	17	87,4	1,000	1,000	1,000	0,6	115,1	1,849	0,040	5,108	182,197
Novembre	30	69,9	1,000	1,000	1,000	0,6	115,1	1,849	0,040	5,108	257,022
Dicembre	31	49,7	1,000	1,000	1,000	0,6	115,1	1,849	0,040	5,108	188,885
Totale											1 810,951

Parete Esterna (esposizione NordOvest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ² gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	R_{se} [m ² K/W]	$A_{sol,op}$ [m ²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	18,5	1,000	1,000	1,000	0,6	183,0	1,849	0,040	8,122	111,518
Febbraio	28	33,3	1,000	1,000	1,000	0,6	183,0	1,849	0,040	8,122	182,002
Marzo	31	61,7	1,000	1,000	1,000	0,6	183,0	1,849	0,040	8,122	372,850
Aprile	15	83,8	1,000	1,000	1,000	0,6	183,0	1,849	0,040	8,122	245,051
Ottobre	17	39,2	1,000	1,000	1,000	0,6	183,0	1,849	0,040	8,122	130,012
Novembre	30	23,6	1,000	1,000	1,000	0,6	183,0	1,849	0,040	8,122	138,242
Dicembre	31	15,4	1,000	1,000	1,000	0,6	183,0	1,849	0,040	8,122	93,360
Totale											1 273,036

porta (esposizione NordOvest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ² gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	R_{se} [m ² K/W]	$A_{sol,op}$ [m ²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	18,5	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,986	0,040	0,353	4,841
Febbraio	28	33,3	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,986	0,040	0,353	7,901
Marzo	31	61,7	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,986	0,040	0,353	16,187
Aprile	15	83,8	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,986	0,040	0,353	10,638
Ottobre	17	39,2	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,986	0,040	0,353	5,644
Novembre	30	23,6	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,986	0,040	0,353	6,002
Dicembre	31	15,4	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,986	0,040	0,353	4,053
Totale											55,266

Parete Esterna (esposizione SudOvest)

Mese	gg	I_{sol}	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$	R_{se}	$A_{sol,op}$	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
------	----	-----------	-----------	-----------	----------	----------------	-------------------------	------------	----------	--------------	-----------------------

		[W/m²gg]						[W/m²K]	[m²K/W]	[m²]	
Gennaio	31	55,9	1,000	1,000	1,000	0,6	45,5	1,849	0,040	2,017	83,869
Febbraio	28	89,4	1,000	1,000	1,000	0,6	45,5	1,849	0,040	2,017	121,162
Marzo	31	115,1	1,000	1,000	1,000	0,6	45,5	1,849	0,040	2,017	172,790
Aprile	15	123,0	1,000	1,000	1,000	0,6	45,5	1,849	0,040	2,017	89,294
Ottobre	17	87,4	1,000	1,000	1,000	0,6	45,5	1,849	0,040	2,017	71,951
Novembre	30	69,9	1,000	1,000	1,000	0,6	45,5	1,849	0,040	2,017	101,500
Dicembre	31	49,7	1,000	1,000	1,000	0,6	45,5	1,849	0,040	2,017	74,592
Totale											715,161

porta (esposizione SudOvest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	55,9	1,000	1,000	1,000	0,6	5,1	1,986	0,040	0,244	10,154
Febbraio	28	89,4	1,000	1,000	1,000	0,6	5,1	1,986	0,040	0,244	14,669
Marzo	31	115,1	1,000	1,000	1,000	0,6	5,1	1,986	0,040	0,244	20,919
Aprile	15	123,0	1,000	1,000	1,000	0,6	5,1	1,986	0,040	0,244	10,811
Ottobre	17	87,4	1,000	1,000	1,000	0,6	5,1	1,986	0,040	0,244	8,711
Novembre	30	69,9	1,000	1,000	1,000	0,6	5,1	1,986	0,040	0,244	12,288
Dicembre	31	49,7	1,000	1,000	1,000	0,6	5,1	1,986	0,040	0,244	9,031
Totale											86,583

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	527,767	0,000	0,000	0,000	527,767
Febbraio	803,923	0,000	0,000	0,000	803,923
Marzo	1 371,376	0,000	0,000	0,000	1 371,376
Aprile	812,654	0,000	0,000	0,000	812,654
Ottobre	520,939	0,000	0,000	0,000	520,939
Novembre	645,228	0,000	0,000	0,000	645,228
Dicembre	457,832	0,000	0,000	0,000	457,832
Totale	5 139,718	0,000	0,000	0,000	5 139,718

Raffrescamento

Parete Esterna (esposizione NordEst)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Giugno	29	146,9	1,000	1,000	1,000	0,6	172,3	1,849	0,040	7,648	782,126
Luglio	31	149,9	1,000	1,000	1,000	0,6	172,3	1,849	0,040	7,648	852,889
Agosto	28	112,0	1,000	1,000	1,000	0,6	172,3	1,849	0,040	7,648	575,530
Totale											2 210,545

Parete Esterna (esposizione SudEst)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Giugno	29	152,3	1,000	1,000	1,000	0,6	115,1	1,849	0,040	5,108	541,642
Luglio	31	161,0	1,000	1,000	1,000	0,6	115,1	1,849	0,040	5,108	612,026
Agosto	28	143,8	1,000	1,000	1,000	0,6	115,1	1,849	0,040	5,108	493,774
Totale											1 647,442

Parete Esterna (esposizione NordOvest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ² gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	R_{se} [m ² K/W]	$A_{sol,op}$ [m ²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Giugno	29	146,9	1,000	1,000	1,000	0,6	183,0	1,849	0,040	8,122	830,613
Luglio	31	149,9	1,000	1,000	1,000	0,6	183,0	1,849	0,040	8,122	905,764
Agosto	28	112,0	1,000	1,000	1,000	0,6	183,0	1,849	0,040	8,122	611,210
Totale											2 347,587

porta (esposizione NordOvest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ² gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	R_{se} [m ² K/W]	$A_{sol,op}$ [m ²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Giugno	29	146,9	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,986	0,040	0,353	36,060
Luglio	31	149,9	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,986	0,040	0,353	39,322
Agosto	28	112,0	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,986	0,040	0,353	26,535
Totale											101,916

Parete Esterna (esposizione SudOvest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ² gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	R_{se} [m ² K/W]	$A_{sol,op}$ [m ²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Giugno	29	152,3	1,000	1,000	1,000	0,6	45,5	1,849	0,040	2,017	213,899
Luglio	31	161,0	1,000	1,000	1,000	0,6	45,5	1,849	0,040	2,017	241,694
Agosto	28	143,8	1,000	1,000	1,000	0,6	45,5	1,849	0,040	2,017	194,996
Totale											650,590

porta (esposizione SudOvest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ² gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	R_{se} [m ² K/W]	$A_{sol,op}$ [m ²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Giugno	29	152,3	1,000	1,000	1,000	0,6	5,1	1,986	0,040	0,244	25,896
Luglio	31	161,0	1,000	1,000	1,000	0,6	5,1	1,986	0,040	0,244	29,261
Agosto	28	143,8	1,000	1,000	1,000	0,6	5,1	1,986	0,040	0,244	23,608
Totale											78,765

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Giugno	2 430,236	0,000	2 430,236
Luglio	2 680,957	0,000	2 680,957
Agosto	1 925,652	0,000	1 925,652
Totale	7 036,845	0,000	7 036,845

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

α_{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]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	30 290,8	6 672,4	4 408,5	904,1	0,144	0,957	31 877,1
Febbraio	23 382,4	5 183,6	3 981,8	1 360,3	0,187	0,939	23 551,3
Marzo	16 914,5	3 802,9	4 408,5	2 176,5	0,318	0,878	14 935,6
Aprile	5 621,5	1 309,1	2 133,1	1 223,0	0,484	0,801	4 241,9
Ottobre	5 751,9	1 266,6	2 417,5	854,4	0,466	0,809	4 370,8
Novembre	17 859,4	3 947,9	4 266,3	1 107,6	0,246	0,912	16 908,5
Dicembre	26 924,6	5 911,8	4 408,5	792,7	0,158	0,951	27 889,1
Totale							123 774,4

Raffrescamento

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Giugno	3 921,7	1 112,1	4 124,1	3 375,2	1,490	0,977	2 580,2
Luglio	1 440,3	587,7	4 408,5	3 736,8	4,016	1,000	6 117,4
Agosto	4 050,6	1 036,3	3 981,8	2 804,9	1,334	0,961	1 899,8
Totale							10 597,3

Acqua calda sanitaria

Mese	gg	V_w [l]	θ_{er} [°C]	θ_0 [°C]	$Q_{W,nd}$
Gennaio	31	197,51	13,39	40,00	189,34
Febbraio	28	197,51	13,39	40,00	171,02
Marzo	31	197,51	13,39	40,00	189,34
Aprile	30	197,51	13,39	40,00	183,23
Maggio	31	197,51	13,39	40,00	189,34
Giugno	30	197,51	13,39	40,00	183,23
Luglio	31	197,51	13,39	40,00	189,34
Agosto	31	197,51	13,39	40,00	189,34
Settembre	30	197,51	13,39	40,00	183,23
Ottobre	31	197,51	13,39	40,00	189,34
Novembre	30	197,51	13,39	40,00	183,23
Dicembre	31	197,51	13,39	40,00	189,34
Totale					2 229,34

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q_{H} [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,ren,H}$ [kWh]	$Q_{p,ren,H}$ [kWh]	$Q_{p,tot,H}$ [kWh]
Gennaio	26 921,0	26 909,6	92,0	91,7	94,5	98,4	92,9	28 978,8	122,4	29 101,2
Febbraio	19 713,3	19 703,1	92,0	89,5	94,5	98,0	90,0	21 906,1	110,5	22 016,6
Marzo	12 175,6	12 164,2	92,0	83,3	94,5	96,8	81,6	14 922,5	122,4	15 044,9
Aprile	3 335,1	3 329,6	92,0	76,7	94,5	94,9	72,3	4 613,7	59,2	4 673,0
Ottobre	3 485,6	3 479,4	92,0	77,4	94,5	94,4	72,2	4 826,9	67,1	4 894,0
Novembre	14 005,7	13 994,8	92,0	86,5	94,5	97,2	85,5	16 384,7	118,4	16 503,2
Dicembre	23 501,6	23 490,3	92,0	91,0	94,5	98,2	91,7	25 630,6	122,4	25 753,0
Totale	103 138,0	103 071,0	92,0	88,2	94,5	97,6	88,0	117 263,4	722,5	117 985,8

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,ren,C}$ [kWh]	$Q_{p,ren,C}$ [kWh]	$Q_{p,tot,C}$ [kWh]
Maggio	87,0	97,0	98,0	100,0	401,8	40,9	212,9	51,3	264,2
Giugno	3 577,8	97,0	98,0	100,0	505,5	114,1	3 136,7	756,0	3 892,8
Luglio	6 419,3	97,0	98,0	100,0	544,4	154,3	4 159,6	1 002,6	5 162,2
Agosto	2 890,6	97,0	98,0	100,0	486,7	97,7	2 959,4	713,3	3 672,7
Totale	12 974,7	97,0	98,0	100,0	518,5	123,9	10 468,7	2 523,2	12 991,9

Fabbisogno energia primaria per l'acqua calda sanitaria della zona

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	η_{er} [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,ren,W}$ [kWh]	$Q_{p,ren,W}$ [kWh]	$Q_{p,tot,W}$ [kWh]
Gennaio	189,3	100,0	89,3	75,0	34,3	551,3	132,9	684,2
Febbraio	171,0	100,0	89,3	75,0	34,3	498,0	120,0	618,0
Marzo	189,3	100,0	89,3	75,0	34,3	551,3	132,9	684,2
Aprile	183,2	100,0	89,3	75,0	34,3	533,5	128,6	662,1
Maggio	189,3	100,0	89,3	75,0	34,3	551,3	132,9	684,2
Giugno	183,2	100,0	89,3	75,0	34,3	533,5	128,6	662,1
Luglio	189,3	100,0	89,3	75,0	34,3	551,3	132,9	684,2
Agosto	189,3	100,0	89,3	75,0	34,3	551,3	132,9	684,2
Settembre	183,2	100,0	89,3	75,0	34,3	533,5	128,6	662,1
Ottobre	189,3	100,0	89,3	75,0	34,3	551,3	132,9	684,2
Novembre	183,2	100,0	89,3	75,0	34,3	533,5	128,6	662,1
Dicembre	189,3	100,0	89,3	75,0	34,3	551,3	132,9	684,2
Totale	2 229,3	100,0	89,3	75,0	34,3	6 491,5	1 564,6	8 056,1

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)

γ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione

μ : 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

η_e : rendimento di emissione

η_c : rendimento di regolazione

η_d : rendimento di distribuzione

η_{gn} : rendimento di generazione

η_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]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,nren,H}$ [kWh]	$Q_{p,ren,H}$ [kWh]	$Q_{p,tot,H}$ [kWh]
Gennaio	26 921,0	26 909,6	92,0	91,7	94,5	98,4	92,9	28 978,8	122,4	29 101,2
Febbraio	19 713,3	19 703,1	92,0	89,5	94,5	98,0	90,0	21 906,1	110,5	22 016,6
Marzo	12 175,6	12 164,2	92,0	83,3	94,5	96,8	81,6	14 922,5	122,4	15 044,9
Aprile	3 335,1	3 329,6	92,0	76,7	94,5	94,9	72,3	4 613,7	59,2	4 673,0
Ottobre	3 485,6	3 479,4	92,0	77,4	94,5	94,4	72,2	4 826,9	67,1	4 894,0
Novembre	14 005,7	13 994,8	92,0	86,5	94,5	97,2	85,5	16 384,7	118,4	16 503,2
Dicembre	23 501,6	23 490,3	92,0	91,0	94,5	98,2	91,7	25 630,6	122,4	25 753,0
Totale	103 138,0	103 071,0	92,0	88,2	94,5	97,6	88,0	117 263,4	722,5	117 985,8

Fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,nren,C}$ [kWh]	$Q_{p,ren,C}$ [kWh]	$Q_{p,tot,C}$ [kWh]
Maggio	87,0	97,0	98,0	100,0	401,8	40,9	212,9	51,3	264,2
Giugno	3 577,8	97,0	98,0	100,0	505,5	114,1	3 136,7	756,0	3 892,8
Luglio	6 419,3	97,0	98,0	100,0	544,4	154,3	4 159,6	1 002,6	5 162,2
Agosto	2 890,6	97,0	98,0	100,0	486,7	97,7	2 959,4	713,3	3 672,7
Totale	12 974,7	97,0	98,0	100,0	518,5	123,9	10 468,7	2 523,2	12 991,9

Fabbisogno di energia primaria per l'acqua calda sanitaria

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	η_{er} [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,nren,W}$ [kWh]	$Q_{p,ren,W}$ [kWh]	$Q_{p,tot,W}$ [kWh]
Gennaio	189,3	100,0	89,3	75,0	34,3	551,3	132,9	684,2
Febbraio	171,0	100,0	89,3	75,0	34,3	498,0	120,0	618,0
Marzo	189,3	100,0	89,3	75,0	34,3	551,3	132,9	684,2
Aprile	183,2	100,0	89,3	75,0	34,3	533,5	128,6	662,1
Maggio	189,3	100,0	89,3	75,0	34,3	551,3	132,9	684,2
Giugno	183,2	100,0	89,3	75,0	34,3	533,5	128,6	662,1
Luglio	189,3	100,0	89,3	75,0	34,3	551,3	132,9	684,2
Agosto	189,3	100,0	89,3	75,0	34,3	551,3	132,9	684,2
Settembre	183,2	100,0	89,3	75,0	34,3	533,5	128,6	662,1
Ottobre	189,3	100,0	89,3	75,0	34,3	551,3	132,9	684,2
Novembre	183,2	100,0	89,3	75,0	34,3	533,5	128,6	662,1
Dicembre	189,3	100,0	89,3	75,0	34,3	551,3	132,9	684,2
Totale	2 229,3	100,0	89,3	75,0	34,3	6 491,5	1 564,6	8 056,1

Fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione

Zona termica

Fabbisogno energetico di illuminazione artificiale Q_a [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
Piano terra	585,1	495,7	510,7	479,8	489,7	471,9	487,9	490,5	494,2	535,0	555,9	596,7	6 193,1
Piano Primo	577,7	521,8	577,7	559,1	577,7	559,1	577,7	577,7	559,1	577,7	559,1	577,7	6 802,5
Totale	1 162,9	1 017,5	1 088,4	1 039,0	1 067,4	1 031,0	1 065,7	1 068,2	1 053,3	1 112,7	1 115,0	1 174,4	12 995,6

Fabbisogno energetico di illuminazione parassita Q_p [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
Piano terra	272,2	245,8	272,2	263,4	272,2	263,4	272,2	272,2	263,4	272,2	263,4	272,2	3 204,8
Piano Primo	231,1	208,7	231,1	223,6	231,1	223,6	231,1	231,1	223,6	231,1	223,6	231,1	2 720,6
Totale	503,2	454,5	503,2	487,0	503,2	487,0	503,2	503,2	487,0	503,2	487,0	503,2	5 925,4

Totale

Totale Q_a	1 162,9	1 017,5	1 088,4	1 039,0	1 067,4	1 031,0	1 065,7	1 068,2	1 053,3	1 112,7	1 115,0	1 174,4	12 995,6
Totale Q_p	503,2	454,5	503,2	487,0	503,2	487,0	503,2	503,2	487,0	503,2	487,0	503,2	5 925,4
Totale	1 666,1	1 472,1	1 591,7	1 526,0	1 570,7	1 518,0	1 568,9	1 571,5	1 540,3	1 616,0	1 602,0	1 677,7	18 920,9

Riepilogo fonti rinnovabili (energia primaria)

	Riscaldamento	Acqua calda	Raffrescamento	Ventilazione	Illuminazione	Trasporto
Fonti rinnovabili termiche [kWh]	0	1 565	1 237	0	0	0
Fonti rinnovabili elettriche [kWh]	0	0	0	0	0	0
Totale [kWh]	0	1 565	1 237	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

η_e : rendimento di emissione

η_c : rendimento di regolazione

η_d : rendimento di distribuzione

η_{gn} : rendimento di generazione

η_g : rendimento globale

Q_p : fabbisogno di energia primaria

Dettaglio impianti

CT Risc

Teleriscaldamento

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita riscaldamento	33 744	25 336	16 809	4 993	0	0	0	0	0	5 174	18 609	29 711	134 376
Fabbisogno energia riscaldamento	34 302	25 840	17 367	5 263	0	0	0	0	0	5 480	19 149	30 269	137 670
Fabbisogno energia elettrica ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Energia primaria [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Fabbisogno energia primaria riscaldamento	28 471	21 447	14 415	4 368	0	0	0	0	0	4 548	15 893	25 123	114 266
Fabbisogno energia primaria ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CT ACS

Boiler

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita acqua calda	212	192	212	205	212	205	212	212	205	212	205	212	2 497
Fabbisogno energia acqua calda	283	255	283	274	283	274	283	283	274	283	274	283	3 329
Fabbisogno energia elettrica ausiliari acqua calda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito acqua calda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Energia primaria [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Fabbisogno energia primaria acqua calda	551	498	551	534	551	534	551	551	534	551	534	551	6 492
Fabbisogno energia primaria ausiliari acqua calda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito acqua calda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CT raffresc

Aermec MVAM

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita raffrescamento	0	0	0	0	91	3 764	6 753	3 041	0	0	0	0	13 649
Fabbisogno energia raffrescamento	0	0	0	0	23	745	1 240	625	0	0	0	0	2 633
EER	---	---	---	---	4,02	5,05	5,44	4,87	---	---	---	---	5,18

Energia primaria e quote rinnovabili

Subalterno

Ep rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	122	111	122	59	0	0	0	0	0	67	118	122	722
C	0	0	0	0	51	756	1 003	713	0	0	0	0	2 523
W	133	120	133	129	133	129	133	133	129	133	129	133	1 565
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	783	692	748	717	738	713	737	739	724	760	753	788	8 893
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1 038	922	1 003	905	922	1 598	1 873	1 585	853	960	1 000	1 044	13 703

Ep non rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	28 979	21 906	14 923	4 614	0	0	0	0	0	4 827	16 385	25 631	117 263
C	0	0	0	0	213	3 137	4 160	2 959	0	0	0	0	10 469
W	551	498	551	534	551	534	551	551	534	551	534	551	6 492
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	3 249	2 871	3 104	2 976	3 063	2 960	3 059	3 064	3 004	3 151	3 124	3 271	36 896
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	32 779	25 275	18 578	8 123	3 827	6 630	7 770	6 575	3 537	8 529	20 042	29 453	171 119

Ep totale [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	29 101	22 017	15 045	4 673	0	0	0	0	0	4 894	16 503	25 753	117 986
C	0	0	0	0	264	3 893	5 162	3 673	0	0	0	0	12 992
W	684	618	684	662	684	662	684	684	662	684	662	684	8 056
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	4 032	3 562	3 852	3 693	3 801	3 674	3 797	3 803	3 728	3 911	3 877	4 060	45 789
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	33 817	26 197	19 581	9 028	4 749	8 229	9 643	8 160	4 390	9 489	21 042	30 497	184 823

Quota rinnovabile

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	0 %	1 %	1 %	1 %	---	---	---	---	---	1 %	1 %	0 %	1 %
C	---	---	---	---	19 %	19 %	19 %	19 %	---	---	---	---	19 %
W	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %
V	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
L	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %
T	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	3 %	4 %	5 %	10 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	10 %	5 %	3 %	7 %

Indici di prestazione energetica

Subalterno

EP rinnovabile [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	0,12	0,11	0,12	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,12	0,12	0,73
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,77	1,02	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	2,56
W	0,13	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	1,58
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	0,79	0,70	0,76	0,73	0,75	0,72	0,75	0,75	0,73	0,77	0,76	0,80	9,00
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
	1,05	0,93	1,02	0,92	0,93	1,62	1,90	1,60	0,86	0,97	1,01	1,06	13,88

EP non rinnovabile [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	29,34	22,18	15,11	4,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,89	16,59	25,95	118,74
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	3,18	4,21	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,60
W	0,56	0,50	0,56	0,54	0,56	0,54	0,56	0,56	0,54	0,56	0,54	0,56	6,57
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	3,29	2,91	3,14	3,01	3,10	3,00	3,10	3,10	3,04	3,19	3,16	3,31	37,36
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
	33,19	25,59	18,81	8,23	3,88	6,71	7,87	6,66	3,58	8,64	20,29	29,82	173,27

EP totale [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	29,47	22,29	15,23	4,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,96	16,71	26,08	119,47
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	3,94	5,23	3,72	0,00	0,00	0,00	0,00	13,16
W	0,69	0,63	0,69	0,67	0,69	0,67	0,69	0,69	0,67	0,69	0,67	0,69	8,16
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	4,08	3,61	3,90	3,74	3,85	3,72	3,84	3,85	3,77	3,96	3,93	4,11	46,37
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
	34,24	26,53	19,83	9,14	4,81	8,33	9,76	8,26	4,45	9,61	21,31	30,88	187,15

RELAZIONE TECNICA

Calcolo dei carichi termici estivi



Carichi termici estivi secondo Metodo CARRIER-PIZZETTI



DESCRIZIONE PROGETTO :

COMUNE DI : REGGIO NELL'EMILIA PROV. RE

LOCALITÀ :

UBICAZIONE EDIFICIO : REGGIO NELL'EMILIA (RE)

COMMITTENTE/I : ASP - AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA

PROGETTAZIONE EDILE : ARCH. ANDREA RINALDI

PROGETTAZIONE TECNICA : ING. FERRETTI ALEX

INSTALLAZIONE :

CODICE PROGETTO : MANUTENZIONE STRAORDINARIA
INCREMENTATIVA, RIQUALIFICAZIONE
ENERGETICA E ADEGUAMENTO UFFICI

PARAMETRI GEOCLIMATICI DELLA LOCALITÀ

❖ Comune di:	Reggio nell'Emilia	
❖ Provincia di:	RE	
❖ Latitudine:	44.68	[deg]
❖ Longitudine :	10.62	[deg]
❖ Meridiano di riferimento :	0.00	[deg]
❖ Direzione vento dominante :	Est	
❖ Velocità vento dominante :	4.56	[m/s]
❖ Altezza s.l.m. :	58.00	[m]
❖ Fattore di foschia :	0.00	[%]
❖ Zona Climatica :	E	-
❖ Località climatica di riferimento :	RE	

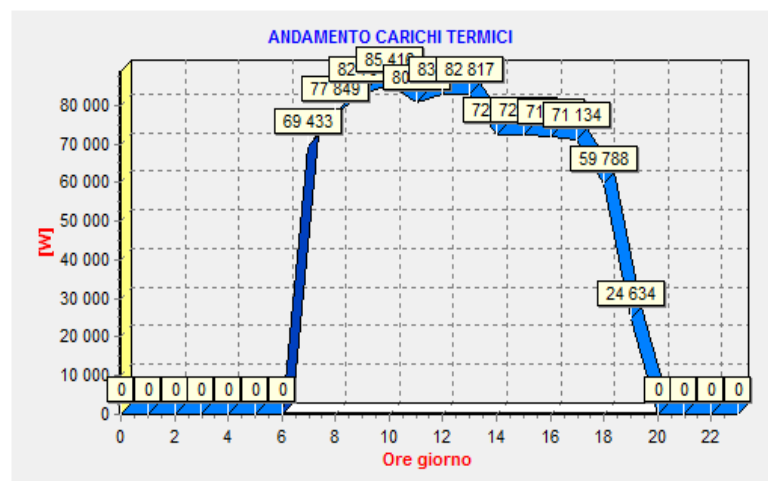
Condizioni termiche esterne	Invernali		Estive	
❖ Temperatura esterna bulbo secco:	-5	[°C]	32	[°C]
❖ Temperatura esterna bulbo umido :	--	[°C]	25	[°C]
❖ Umidità relativa :	76	[%]	56	[%]
❖ Umidità specifica:	2	[g/Kg]	16	[g/Kg]
❖ Escursione termica giornaliera :	-	[°C]	11.9	[°C]
❖ Escursione termica annuale :	-	[°C]	36.5	[°C]

Condizioni termiche interne	Invernali		Estive	
❖ Temperatura interna bulbo secco:	20	[°C]	26	[°C]
❖ Temperatura esterna bulbo umido :	--	[°C]	19	[°C]
❖ Umidità relativa :	50	[%]	50	[%]
❖ Umidità specifica:	7	[g/Kg]	11	[g/Kg]

Dati Tecnici Edificio

❖ Tipo Edificio:	Edificio adibito ad ufficio ed assimilabili	
❖ Numero alloggi	1	
❖ Orientamento:	0	
❖ Variazione temp int consentita:	0	[°C]
❖ Carico termico totale:	85416	[Watt]
❖ Carico Sensibile totale:	59715	[Watt]
❖ Carico Latente totale:	25701	[Watt]
❖ Mese carico massimo:	Luglio	
❖ Ora carico massimo:	10	

❖ Grafico:

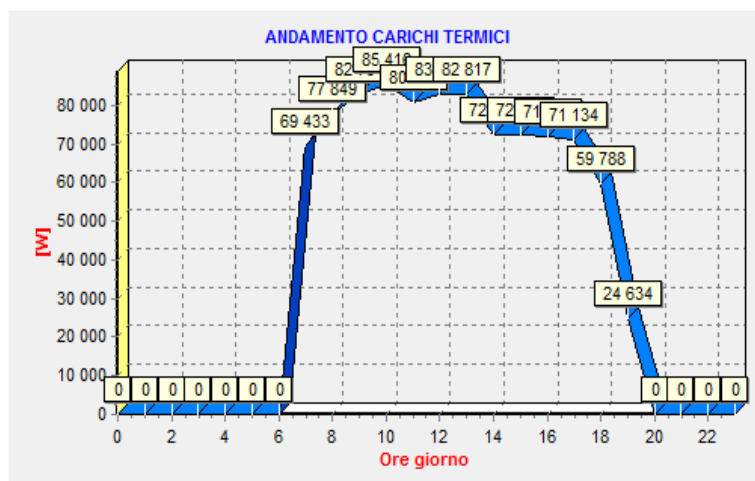


Dati Tecnici Alloggio

❖ Descrizione Alloggio:	SUBALTERNO	
❖ Numero Ambienti:	2	
❖ Numero piani:	0	
❖ Carico termico totale:	85416	[Watt]
❖ Carico Sensibile totale:	59714	[Watt]
❖ Carico Latente totale:	25701	[Watt]
❖ Mese carico massimo:	Luglio	

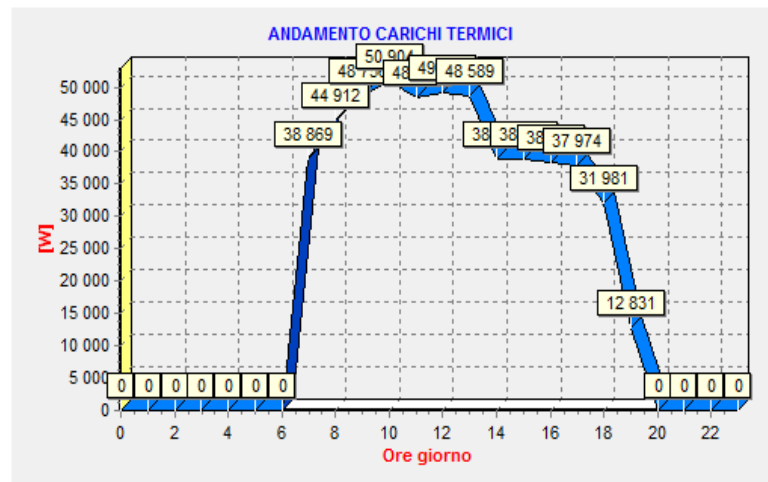
❖ Ora carico massimo: 10

❖ Grafico:



Dati Tecnici Ambiente

❖ Descrizione Ambiente:	Piano terra	
❖ Piano:	0	
❖ Numero persone:	65	
❖ Numero lampade:	50	
❖ Numero apparecchiature elettriche:	0	
❖ Numero porte:	2	
❖ Numero finestre:	12	
❖ Aria non trattata:	1922.87	[m ³ /h]
❖ Carico termico massimo	50904	[Watt]
❖ Carico Sensibile massimo:	36998	[Watt]
❖ Carico Latente massimo:	13907	[Watt]
❖ Carico per trasmissione:	1373	[Watt]
❖ Carico per irraggiamento:	16111	[Watt]
❖ Carico per ventilazione:	3612	[Watt]
❖ Carico per infiltrazione:	0	[Watt]
❖ Carico dovuto alle persone:	7800	[Watt]
❖ Carico dovuto alle app. elettriche:	8973	[Watt]
❖ Carico dovuto all'illuminazione:	7035	[Watt]
❖ Grafico:		



Dati Tecnici Ambiente

❖ Descrizione Ambiente:	Piano Primo	
❖ Piano:	1	
❖ Numero persone:	55	
❖ Numero lampade:	50	
❖ Numero apparecchiature elettriche:	0	
❖ Numero porte:	0	
❖ Numero finestre:	17	
❖ Aria non trattata:	1632.36	[m ³ /h]
❖ Carico termico massimo	35809	[Watt]
❖ Carico Sensibile massimo:	24014	[Watt]
❖ Carico Latente massimo:	11795	[Watt]
❖ Carico per trasmissione:	1069	[Watt]
❖ Carico per irraggiamento:	4368	[Watt]
❖ Carico per ventilazione:	3066	[Watt]
❖ Carico per infiltrazione:	0	[Watt]
❖ Carico dovuto alle persone:	6600	[Watt]
❖ Carico dovuto alle app. elettriche:	7618	[Watt]
❖ Carico dovuto all'illuminazione:	6888	[Watt]
❖ Grafico:		

