

**Materna "GABBIANO" Elementare "MAZZINI" Media "LUCARNO"
E 468
Via Lodi 4**

**ALLEGATO E – RELAZIONE DI CALCOLO
FONDO KYOTO - SCUOLA 3**



Aprile 2018

**COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER**



COMUNE DI GENOVA



RELAZIONE DI CALCOLO

Comune: Genova (GE)

Descrizione:

Committente:

Progettista impianti termici:

Parametri climatici della località

Gradi giorno

1435 °C

Temperatura minima di progetto

0 °C

Altitudine

19 m

Zona climatica

D

Giorni di riscaldamento

166

Velocità del vento

0,5 m/s

Zona di vento

2

Province di riferimento

GE

SV

Temperature medie mensili (°C)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
10,4	10,5	11,1	15,3	18,7	22,4	24,6	23,6	22,2	18,2	13,3	10,0

Irradianza media mensile (W/m²)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Orizz.	47,5	93,8	131,9	173,6	215,3	245,4	270,8	228,0	153,9	104,2	63,7	48,6
S	90,3	134,6	129,0	111,2	110,6	109,4	124,5	130,4	121,3	122,2	111,3	97,3
SE/SO	70,2	111,9	121,9	122,5	130,1	137,4	156,7	152,6	122,7	106,6	88,0	74,9
E/O	39,3	73,7	96,8	116,9	138,5	156,9	175,4	153,2	106,9	77,5	51,8	40,4
NE/NO	17,1	36,4	58,1	88,3	117,5	135,3	146,5	116,3	74,6	45,1	23,6	17,7
N	15,2	27,9	38,7	62,9	92,8	106,4	110,1	79,1	53,2	35,3	20,3	16,4

Dispersioni dei locali

Edificio Edificio

Subalterno Subalterno

ZT_Aule_Bagni_Corridoio_Materna_Gabbiano

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P[W]
AULE_PT_LD	20,00	3.611,29	2.090,30	2.309,42	8.011,01
BAGNO_PT_LD	20,00	4.084,06	618,72	688,48	5.391,25
BAGNO_PT_LS	20,00	4.121,21	594,40	660,85	5.376,46
Locale 21	20,00	1.165,11	330,59	365,74	1.861,44
AULE_PT_CENTRO	20,00	28.736,27	7.439,25	8.255,87	44.431,39
Locale 23	20,00	1.183,45	311,27	344,43	1.839,15
AULE_PT_LS	20,00	3.173,26	2.116,77	2.335,74	7.625,78
CORRIDOIO_PT	20,00	9.118,20	4.512,40	5.020,48	18.651,08
Locale 24	20,00	3.004,79	2.090,30	2.309,42	7.404,51
Locale 25	20,00	2.607,17	618,72	688,48	3.914,37
Locale 26	20,00	2.610,11	594,40	660,85	3.865,36
Locale 29	20,00	376,00	330,59	365,74	1.072,33
Locale 30	20,00	10.978,69	7.439,25	8.255,87	26.673,81
Locale 31	20,00	440,45	311,27	344,43	1.096,15
Locale 32	20,00	2.639,28	2.116,77	2.335,74	7.091,80
Locale 33	20,00	10.982,98	4.513,39	5.029,25	20.525,62
Locale 35	20,00	3.004,79	2.090,30	2.309,42	7.404,51
Locale 36	20,00	2.607,17	618,72	688,48	3.914,37
Locale 37	20,00	2.610,11	594,40	660,85	3.865,36
Locale 40	20,00	376,00	330,59	365,74	1.072,33
Locale 41	20,00	10.978,69	7.439,25	8.255,87	26.673,81
Locale 42	20,00	440,45	311,27	344,43	1.096,15
Locale 43	20,00	2.639,28	2.116,77	2.335,74	7.091,80
Locale 44	20,00	10.882,52	4.513,39	5.028,29	20.424,20
Locale 46	20,00	8.051,38	2.282,51	2.309,42	12.643,31
Locale 47	20,00	4.174,28	675,61	688,48	5.538,37
Locale 48	20,00	4.122,25	649,06	660,85	5.432,16
Locale 51	20,00	1.140,76	360,98	365,74	1.867,48
Locale 52	20,00	28.552,49	8.123,32	8.255,87	44.931,68
Locale 53	20,00	1.166,78	339,89	344,43	1.851,10
Locale 55	20,00	22.180,48	4.928,42	5.028,29	32.137,18
Locale 56	20,00	7.637,25	2.311,42	2.335,74	12.284,41
Totale zona		199.397,00	73.714,29	79.948,43	353.059,73

ZT_ASILO

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P[W]
ASILO	22,00	13.709,81	3.204,91	4.622,70	21.537,43
Totale zona		13.709,81	3.204,91	4.622,70	21.537,43

Totale subalterno		213.106,81	76.919,20	84.571,13	374.597,16
-------------------	--	------------	-----------	-----------	------------

Totale edificio		213.106,81	76.919,20	84.571,13	374.597,16
-----------------	--	------------	-----------	-----------	------------

TOTALE		213.106,81	76.919,20	84.571,13	374.597,16
--------	--	------------	-----------	-----------	------------

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

Zone termiche non calcolate

Temperatura interna T_u [°C]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Locali tecnici	14,2	14,3	14,7	17,2	19,2	21,4	22,8	22,2	21,3	18,9	16,0	14,0

Edificio Edificio

Subalterno Subalterno

ZT_Aule_Bagni_Corridoio_Materna_Gabbiano

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m ²]	U [W/m ² K]	H [W/K]
Sottofinestra F01_120x260	SudOvest	55,860	1,130	63,102
PE01_60 cm	SudOvest	455,319	1,063	483,973
PE01_60 cm	SudEst	772,638	1,063	821,262
Sottofinestra F01_120x260	SudEst	100,320	1,130	113,325
Sottofinestra F01_120x260	NordEst	36,480	1,130	41,209
PE01_60 cm	NordEst	725,309	1,063	770,954
Sottofinestra F01_120x260	NordOvest	36,480	1,130	41,209
PE01_60 cm	NordOvest	715,756	1,063	760,801
PE02_55 cm	SudOvest	268,155	1,130	302,919
Sottofinestra F03_140x260	NordEst	5,320	1,130	6,010
Sottofinestra F06_120x260_corridoio	NordEst	13,680	1,130	15,453
Sottofinestra F06_120x260_corridoio	NordOvest	47,880	1,130	54,087
Sottofinestra F06_120x260_corridoio	SudOvest	4,560	1,130	5,151
Basamento contro-terra in calcestruzzo ordinario 44,5	Orizzontale	640,981	1,731	1.109,271
Copertura piana praticabile 35	Orizzontale	1.242,392	1,620	2.012,510
Portone d'ingresso	SudEst	22,680	1,378	31,259
porta scale anticendio	NordEst	16,320	1,800	29,368
porta scale anticendio	SudOvest	16,320	1,800	29,368
F01_120x260	NordOvest	99,840	2,488	248,367
F01_120x260	SudOvest	152,880	2,488	380,313
F01_120x260	SudEst	274,560	2,488	683,010
F01_120x260	NordEst	99,840	2,488	248,367
F03_140x260	NordEst	14,560	2,485	36,186
F06_120x260_corridoio	NordOvest	131,040	2,488	325,982
F06_120x260_corridoio	SudOvest	12,480	2,488	31,046
F06_120x260_corridoio	NordEst	37,440	2,488	93,138
Porta Anta doppia	NordOvest	32,640	2,916	95,178
Porta Anta doppia	NordEst	48,960	2,916	142,767
Porta Anta doppia	SudOvest	12,240	2,916	35,692
Porta Anta singola	NordEst	9,600	3,865	37,104
Porta Anta singola	SudOvest	9,600	3,865	37,104
Totale		6.112,130		9.085,488

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
PTERM01_COP	SudEst	18,000	0,492	8,856
PTERM01_COP	NordEst	27,000	0,492	13,285
PTERM01_COP	NordOvest	15,000	0,492	7,380
PTERM01_COP	SudOvest	27,000	0,492	13,285
PTERM02_TERRA (metà)	SudOvest	30,000	0,150	4,500
PTERM02_TERRA (metà)	NordEst	27,000	0,150	4,050
PTERM02_TERRA (metà)	NordOvest	15,000	0,150	2,250
PTERM02_TERRA (metà)	Orizzontale	15,000	0,150	2,250
Totale				55,856

H _b	9.141,343
----------------	-----------

Perdite di calore per trasmissione verso il terreno

Struttura	A [m ²]	P [m]	S _w [m]	d _{is} [m]	λ _{is} [m]	D [m]	z [m]	U _w [W/m ² K]	ε [m]	U _g [W/m ² K]	H [W/K]
Basamento contro-terra calcestruzzo ordinario 44,5	144,159	10,000	0,55	---	---	---	---	---	---	---	26,365
Basamento contro-terra calcestruzzo ordinario 44,5	145,984	0,150	0,55	---	---	---	---	---	---	---	26,699
Basamento contro-terra calcestruzzo ordinario 44,5	311,200	40,000	0,55	---	---	---	---	---	---	---	56,915
Totale	601,343										109,978

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
---------------	-------	----------	---------

F01_120x260 su PE02_55 cm (esposizione SudOvest)

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,mn} [kWh]
Gennaio	31	70,2	0,690	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,421	74,237
Febbraio	28	111,9	0,690	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,422	106,930
Marzo	31	121,9	0,675	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,392	126,276
Aprile	15	122,4	0,654	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,349	59,414
Novembre	30	88,0	0,693	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,428	90,403
Dicembre	31	74,9	0,692	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,425	79,419
Totale										536,679

F01_120x260 su PE02_55 cm (esposizione SudOvest)

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,mn} [kWh]
Gennaio	31	70,2	0,690	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,421	74,237
Febbraio	28	111,9	0,690	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,422	106,930
Marzo	31	121,9	0,675	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,392	126,276
Aprile	15	122,4	0,654	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,349	59,414
Novembre	30	88,0	0,693	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,428	90,403
Dicembre	31	74,9	0,692	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,425	79,419
Totale										536,679

F01_120x260 su PE02_55 cm (esposizione SudOvest)

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,mn} [kWh]
Gennaio	31	70,2	0,690	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,421	74,237
Febbraio	28	111,9	0,690	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,422	106,930
Marzo	31	121,9	0,675	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,392	126,276
Aprile	15	122,4	0,654	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,349	59,414
Novembre	30	88,0	0,693	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,428	90,403
Dicembre	31	74,9	0,692	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,425	79,419
Totale										536,679

F01_120x260 su PE02_55 cm (esposizione SudOvest)

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,mn} [kWh]
Gennaio	31	70,2	0,690	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,421	74,237
Febbraio	28	111,9	0,690	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,422	106,930
Marzo	31	121,9	0,675	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,392	126,276
Aprile	15	122,4	0,654	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,349	59,414
Novembre	30	88,0	0,693	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,428	90,403
Dicembre	31	74,9	0,692	1,000	1,000	1,000	1,000	2,061	1,425	79,419
Totale										536,679

Riepilogo

Mese	Q _{sol,w,mn} [kWh]	Q _{sd,w} [kWh]	Q _{sol,w} [kWh]
Gennaio	13.739,951	0,000	13.739,951
Febbraio	21.180,220	0,000	21.180,220
Marzo	28.156,657	0,000	28.156,657
Aprile	15.190,111	0,000	15.190,111
Novembre	17.078,697	0,000	17.078,697
Dicembre	14.613,850	0,000	14.613,850
Totale	109.959,486	0,000	109.959,486

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Maggio	6.337,412
Giugno	39.592,944
Luglio	45.395,666
Agosto	40.918,072
Settembre	20.884,989
Totale	153.129,083

Legenda

g_{gl} : 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

PE01_60 cm (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]
Gennaio	31	70,2	1,000	1,000	1,000	0,6	455,3	1,063	0,040	11,615	606,687
Febbraio	28	111,9	1,000	1,000	1,000	0,6	455,3	1,063	0,040	11,615	873,385
Marzo	31	121,9	1,000	1,000	1,000	0,6	455,3	1,063	0,040	11,615	1.053,733
Aprile	15	122,4	1,000	1,000	1,000	0,6	455,3	1,063	0,040	11,615	511,703
Novembre	30	88,0	1,000	1,000	1,000	0,6	455,3	1,063	0,040	11,615	735,594
Dicembre	31	74,9	1,000	1,000	1,000	0,6	455,3	1,063	0,040	11,615	647,269
Totale											4.428,371

Sottofinestra F01_120x260 (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]
Gennaio	31	70,2	1,000	1,000	1,000	0,6	328,6	1,130	0,040	8,908	465,284
Febbraio	28	111,9	1,000	1,000	1,000	0,6	328,6	1,130	0,040	8,908	669,821
Marzo	31	121,9	1,000	1,000	1,000	0,6	328,6	1,130	0,040	8,908	808,135
Aprile	15	122,4	1,000	1,000	1,000	0,6	328,6	1,130	0,040	8,908	392,438
Novembre	30	88,0	1,000	1,000	1,000	0,6	328,6	1,130	0,040	8,908	564,146
Dicembre	31	74,9	1,000	1,000	1,000	0,6	328,6	1,130	0,040	8,908	496,407
Totale											3.396,233

PE01_60 cm (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	70,2	1,000	1,000	1,000	0,6	772,6	1,063	0,040	19,710	1.029,497
Febbraio	28	111,9	1,000	1,000	1,000	0,6	772,6	1,063	0,040	19,710	1.482,059
Marzo	31	121,9	1,000	1,000	1,000	0,6	772,6	1,063	0,040	19,710	1.788,095
Aprile	15	122,4	1,000	1,000	1,000	0,6	772,6	1,063	0,040	19,710	868,316
Novembre	30	88,0	1,000	1,000	1,000	0,6	772,6	1,063	0,040	19,710	1.248,241
Dicembre	31	74,9	1,000	1,000	1,000	0,6	772,6	1,063	0,040	19,710	1.098,360
Totale											7.514,567

Sottofinestra F01_120x260 (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	70,2	1,000	1,000	1,000	0,6	100,3	1,130	0,040	2,720	142,060
Febbraio	28	111,9	1,000	1,000	1,000	0,6	100,3	1,130	0,040	2,720	204,509
Marzo	31	121,9	1,000	1,000	1,000	0,6	100,3	1,130	0,040	2,720	246,738
Aprile	15	122,4	1,000	1,000	1,000	0,6	100,3	1,130	0,040	2,720	119,818
Novembre	30	88,0	1,000	1,000	1,000	0,6	100,3	1,130	0,040	2,720	172,244
Dicembre	31	74,9	1,000	1,000	1,000	0,6	100,3	1,130	0,040	2,720	151,562
Totale											1.036,931

Portone d'ingresso (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	70,2	1,000	1,000	1,000	0,6	22,7	1,378	0,040	0,750	39,185
Febbraio	28	111,9	1,000	1,000	1,000	0,6	22,7	1,378	0,040	0,750	56,410
Marzo	31	121,9	1,000	1,000	1,000	0,6	22,7	1,378	0,040	0,750	68,058
Aprile	15	122,4	1,000	1,000	1,000	0,6	22,7	1,378	0,040	0,750	33,050
Novembre	30	88,0	1,000	1,000	1,000	0,6	22,7	1,378	0,040	0,750	47,510
Dicembre	31	74,9	1,000	1,000	1,000	0,6	22,7	1,378	0,040	0,750	41,806
Totale											286,019

porta scale anticendio (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]
Gennaio	31	70,2	1,000	1,000	1,000	0,6	16,3	1,800	0,040	0,705	36,815
Febbraio	28	111,9	1,000	1,000	1,000	0,6	16,3	1,800	0,040	0,705	52,998
Marzo	31	121,9	1,000	1,000	1,000	0,6	16,3	1,800	0,040	0,705	63,942
Aprile	15	122,4	1,000	1,000	1,000	0,6	16,3	1,800	0,040	0,705	31,051
Novembre	30	88,0	1,000	1,000	1,000	0,6	16,3	1,800	0,040	0,705	44,637
Dicembre	31	74,9	1,000	1,000	1,000	0,6	16,3	1,800	0,040	0,705	39,277
Totale											268,721

porta scale anticendio (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	17,1	1,000	1,000	1,000	0,6	16,3	1,800	0,040	0,705	8,960
Febbraio	28	36,4	1,000	1,000	1,000	0,6	16,3	1,800	0,040	0,705	17,251
Marzo	31	58,1	1,000	1,000	1,000	0,6	16,3	1,800	0,040	0,705	30,442
Aprile	15	81,5	1,000	1,000	1,000	0,6	16,3	1,800	0,040	0,705	20,675
Novembre	30	23,6	1,000	1,000	1,000	0,6	16,3	1,800	0,040	0,705	11,965
Dicembre	31	17,7	1,000	1,000	1,000	0,6	16,3	1,800	0,040	0,705	9,297
Totale											98,590

Copertura piana praticabile 35 (orizzontale)

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	47,5	1,000	1,000	1,000	0,9	1.242,4	1,620	0,040	72,450	2.557,900
Febbraio	28	93,8	1,000	1,000	1,000	0,9	1.242,4	1,620	0,040	72,450	4.564,373
Marzo	31	131,9	1,000	1,000	1,000	0,9	1.242,4	1,620	0,040	72,450	7.112,210
Aprile	15	164,2	1,000	1,000	1,000	0,9	1.242,4	1,620	0,040	72,450	4.282,751
Novembre	30	63,7	1,000	1,000	1,000	0,9	1.242,4	1,620	0,040	72,450	3.320,641
Dicembre	31	48,6	1,000	1,000	1,000	0,9	1.242,4	1,620	0,040	72,450	2.620,288
Totale											24.458,164

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	5.401,894	0,000	0,000	0,000	5.401,894
Febbraio	8.913,375	0,000	0,000	0,000	8.913,375
Marzo	12.922,880	0,000	0,000	0,000	12.922,880
Aprile	7.449,345	0,000	0,000	0,000	7.449,345
Novembre	6.833,373	0,000	0,000	0,000	6.833,373
Dicembre	5.639,146	0,000	0,000	0,000	5.639,146
Totale	47.160,013	0,000	0,000	0,000	47.160,013

Raffrescamento

PE01_60 cm (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]
Maggio	5	125,5	1,000	1,000	1,000	0,6	725,3	1,063	0,040	18,503	278,715
Giugno	30	135,3	1,000	1,000	1,000	0,6	725,3	1,063	0,040	18,503	1.802,110
Luglio	31	146,5	1,000	1,000	1,000	0,6	725,3	1,063	0,040	18,503	2.016,706
Agosto	31	116,3	1,000	1,000	1,000	0,6	725,3	1,063	0,040	18,503	1.601,672
Settembre	20	80,9	1,000	1,000	1,000	0,6	725,3	1,063	0,040	18,503	718,648
Totale											6.417,850

Sottofinestra F01_120x260 (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]
Maggio	5	125,5	1,000	1,000	1,000	0,6	55,5	1,130	0,040	1,504	22,657
Giugno	30	135,3	1,000	1,000	1,000	0,6	55,5	1,130	0,040	1,504	146,497
Luglio	31	146,5	1,000	1,000	1,000	0,6	55,5	1,130	0,040	1,504	163,942
Agosto	31	116,3	1,000	1,000	1,000	0,6	55,5	1,130	0,040	1,504	130,203
Settembre	20	80,9	1,000	1,000	1,000	0,6	55,5	1,130	0,040	1,504	58,420
Totale											521,720

PE01_60 cm (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]
Maggio	5	125,5	1,000	1,000	1,000	0,6	715,8	1,063	0,040	18,259	275,044
Giugno	30	135,3	1,000	1,000	1,000	0,6	715,8	1,063	0,040	18,259	1.778,377
Luglio	31	146,5	1,000	1,000	1,000	0,6	715,8	1,063	0,040	18,259	1.990,146
Agosto	31	116,3	1,000	1,000	1,000	0,6	715,8	1,063	0,040	18,259	1.580,578
Settembre	20	80,9	1,000	1,000	1,000	0,6	715,8	1,063	0,040	18,259	709,183
Totale											6.333,328

Sottofinestra F01_120x260 (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]
Maggio	5	125,5	1,000	1,000	1,000	0,6	84,4	1,130	0,040	2,287	34,451
Giugno	30	135,3	1,000	1,000	1,000	0,6	84,4	1,130	0,040	2,287	222,756
Luglio	31	146,5	1,000	1,000	1,000	0,6	84,4	1,130	0,040	2,287	249,282
Agosto	31	116,3	1,000	1,000	1,000	0,6	84,4	1,130	0,040	2,287	197,980
Settembre	20	80,9	1,000	1,000	1,000	0,6	84,4	1,130	0,040	2,287	88,831
Totale											793,300

PE01_60 cm (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]
Maggio	5	133,4	1,000	1,000	1,000	0,6	455,3	1,063	0,040	11,615	185,945
Giugno	30	137,4	1,000	1,000	1,000	0,6	455,3	1,063	0,040	11,615	1.149,045
Luglio	31	156,7	1,000	1,000	1,000	0,6	455,3	1,063	0,040	11,615	1.354,277
Agosto	31	152,6	1,000	1,000	1,000	0,6	455,3	1,063	0,040	11,615	1.319,074
Settembre	20	127,4	1,000	1,000	1,000	0,6	455,3	1,063	0,040	11,615	710,128
Totale											4.718,469

porta scale anticendio (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]
Maggio	5	125,5	1,000	1,000	1,000	0,6	16,3	1,800	0,040	0,705	10,617
Giugno	30	135,3	1,000	1,000	1,000	0,6	16,3	1,800	0,040	0,705	68,649
Luglio	31	146,5	1,000	1,000	1,000	0,6	16,3	1,800	0,040	0,705	76,823
Agosto	31	116,3	1,000	1,000	1,000	0,6	16,3	1,800	0,040	0,705	61,013
Settembre	20	80,9	1,000	1,000	1,000	0,6	16,3	1,800	0,040	0,705	27,376
Totale											244,478

Copertura piana praticabile 35 (orizzontale)

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]
Maggio	5	228,9	1,000	1,000	1,000	0,9	1.242,4	1,620	0,040	72,450	1.989,788
Giugno	30	245,4	1,000	1,000	1,000	0,9	1.242,4	1,620	0,040	72,450	12.799,563
Luglio	31	270,8	1,000	1,000	1,000	0,9	1.242,4	1,620	0,040	72,450	14.598,747
Agosto	31	228,0	1,000	1,000	1,000	0,9	1.242,4	1,620	0,040	72,450	12.290,398
Settembre	20	165,2	1,000	1,000	1,000	0,9	1.242,4	1,620	0,040	72,450	5.746,268
Totale											47.424,765

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Maggio	3.322,188	0,000	3.322,188
Giugno	21.211,058	0,000	21.211,058
Luglio	24.273,408	0,000	24.273,408
Agosto	20.905,016	0,000	20.905,016
Settembre	10.063,734	0,000	10.063,734
Totale	79.775,405	0,000	79.775,405

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
- 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	68.897,6	45.392,5	14.870,4	13.740,0	0,250	0,973	86.465,5
Febbraio	59.204,7	40.572,6	13.431,3	21.180,2	0,347	0,947	67.008,4
Marzo	58.368,7	42.082,6	14.870,4	28.156,7	0,428	0,920	60.847,6
Aprile	15.925,0	12.923,1	7.195,4	15.190,1	0,776	0,789	11.196,4
Novembre	46.486,6	30.658,2	14.390,7	17.078,7	0,408	0,927	47.961,7
Dicembre	72.542,6	47.283,9	14.870,4	14.613,9	0,246	0,974	91.123,2
Totale							364.602,9

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]
Maggio	4.502,2	4.292,9	2.398,5	6.337,4	0,993	0,870	1.080,8
Giugno	11.679,7	16.473,1	14.390,7	39.592,9	1,918	0,995	25.983,1
Luglio	-4.913,2	6.619,7	14.870,4	45.395,7	35,314	1,000	58.559,5
Agosto	5.723,7	11.348,1	14.870,4	40.918,1	3,268	1,000	38.720,1
Settembre	12.478,1	11.173,9	9.593,8	20.885,0	1,289	0,955	7.892,5
Totale							132.235,9

Acqua calda sanitaria

Mese	gg	V_w [l]	θ_{er} [°C]	θ_0 [°C]	$Q_{W,nd}$
Gennaio	31	80,00	16,72	40,00	67,07
Febbraio	28	80,00	16,72	40,00	60,58
Marzo	31	80,00	16,72	40,00	67,07
Aprile	30	80,00	16,72	40,00	64,91
Maggio	31	80,00	16,72	40,00	67,07
Giugno	30	80,00	16,72	40,00	64,91
Luglio	31	80,00	16,72	40,00	67,07
Agosto	31	80,00	16,72	40,00	67,07
Settembre	30	80,00	16,72	40,00	64,91
Ottobre	31	80,00	16,72	40,00	67,07
Novembre	30	80,00	16,72	40,00	64,91
Dicembre	31	80,00	16,72	40,00	67,07
Totale					789,73

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	86.465,5	86.462,8	91,0	93,0	95,4	87,2	63,8	135.586,4	1.588,3	137.174,6
Febbraio	67.008,4	67.006,0	91,0	93,0	95,4	87,0	63,2	106.023,4	1.426,2	107.449,6
Marzo	60.847,6	60.845,0	91,0	93,0	95,4	86,9	62,3	97.604,3	1.568,9	99.173,2
Aprile	11.196,4	11.195,1	91,0	93,0	95,4	85,2	55,5	20.175,7	745,3	20.921,1
Novembre	47.961,7	47.959,2	91,0	93,0	95,4	86,6	61,3	78.260,9	1.510,0	79.770,9
Dicembre	91.123,2	91.120,6	91,0	93,0	95,4	87,2	63,9	142.492,1	1.591,8	144.083,9
Totale	364.602,9	364.588,6	91,0	93,0	95,4	87,0	62,8	580.142,8	8.430,5	588.573,2

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnen,C}$ [kWh]	$Q_{pren,C}$ [kWh]	$Q_{ptot,C}$ [kWh]
Maggio	1.080,8	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Giugno	25.983,1	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Luglio	58.559,5	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Agosto	38.720,1	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Settembre	7.892,5	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Totale	132.235,9	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0

Fabbisogno energia primaria per l'acqua calda sanitaria della zona

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	η_{er} [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnen,W}$ [kWh]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{ptot,W}$ [kWh]
Gennaio	67,1	100,0	92,6	75,0	35,6	188,3	45,4	233,7
Febbraio	60,6	100,0	92,6	75,0	35,6	170,1	41,0	211,1
Marzo	67,1	100,0	92,6	75,0	35,6	188,3	45,4	233,7
Aprile	64,9	100,0	92,6	75,0	35,6	182,3	43,9	226,2
Maggio	67,1	100,0	92,6	75,0	35,6	188,3	45,4	233,7
Giugno	64,9	100,0	92,6	75,0	35,6	182,3	43,9	226,2
Luglio	67,1	100,0	92,6	75,0	35,6	188,3	45,4	233,7
Agosto	67,1	100,0	92,6	75,0	35,6	188,3	45,4	233,7
Settembre	64,9	100,0	92,6	75,0	35,6	182,3	43,9	226,2
Ottobre	67,1	100,0	92,6	75,0	35,6	188,3	45,4	233,7
Novembre	64,9	100,0	92,6	75,0	35,6	182,3	43,9	226,2
Dicembre	67,1	100,0	92,6	75,0	35,6	188,3	45,4	233,7
Totale	789,7	100,0	92,6	75,0	35,6	2.217,6	534,5	2.752,1

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

$Q'_{H,r}$: 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

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale Locale 20

Struttura	A [m ²]	U [W/m ² K]	H [W/K]
PI01_35 cm	45,457	1,487	67,574
	45,457		67,574

Totale	67,574
b _{tr}	0,600
H _U Locale 20 [W/K]	40,545

H _U [W/K]	40,545
----------------------	--------

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{C,tr} [kWh]
Maggio	8	26,0	20,2	5,8	599,248	1.116,228	572,694	309,872
Giugno	30	26,0	22,4	3,6	599,248	1.055,031	2.314,235	-1,362
Luglio	31	26,0	24,6	1,4	599,248	1.117,795	2.639,616	-1.183,799
Agosto	31	26,0	23,6	2,4	599,248	1.160,662	2.227,594	-294,045
Settembre	18	26,0	22,4	3,6	599,248	1.114,808	953,000	455,630
Totale								-713,704

Legenda

A: area
 U: trasmittanza
 H: coefficiente di scambio termico
 b_{tr}: fattore di correzione del locale
 l: lunghezza di ponte termico
 ψ: trasmittanza termica lineica di ponte termico
 θ_{int,set,H}: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento
 θ_{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*Φ_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 di pavimento esposto al terreno
 S_w: spessore di pareti perimetrali
 d_{is}: spessore di isolante
 λ_{is}: conduttività di isolante
 D: larghezza di bordo
 z: altezza di pavimento dal terreno
 U_w: trasmittanza di pareti spazio areato
 E: area di ventilazione
 U_g: trasmittanza pavimento interrato

F02_90x160 su PE03_34 cm (esposizione SudOvest)

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,mn} [kWh]
Gennaio	31	70,2	0,690	1,000	1,000	1,000	1,000	0,835	0,576	30,077
Febbraio	28	111,9	0,690	1,000	1,000	1,000	1,000	0,835	0,576	43,322
Marzo	31	121,9	0,675	1,000	1,000	1,000	1,000	0,835	0,564	51,160
Aprile	15	122,4	0,654	1,000	1,000	1,000	1,000	0,835	0,546	24,071
Novembre	30	88,0	0,693	1,000	1,000	1,000	1,000	0,835	0,578	36,626
Dicembre	31	74,9	0,692	1,000	1,000	1,000	1,000	0,835	0,577	32,176
Totale										217,432

Riepilogo

Mese	Q _{sol,w,mn} [kWh]	Q _{sd,w} [kWh]	Q _{sol,w} [kWh]
Gennaio	451,160	0,000	451,160
Febbraio	724,315	0,000	724,315
Marzo	1.023,897	0,000	1.023,897
Aprile	585,848	0,000	585,848
Novembre	567,991	0,000	567,991
Dicembre	478,089	0,000	478,089
Totale	3.831,299	0,000	3.831,299

Raffrescamento
F03_140x260 su PE03_34 cm (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]
Maggio	8	124,7	0,664	1,000	1,000	1,000	1,000	2,517	1,671	39,989
Giugno	30	135,3	0,655	1,000	1,000	1,000	1,000	2,517	1,648	160,509
Luglio	31	146,5	0,655	1,000	1,000	1,000	1,000	2,517	1,648	179,623
Agosto	31	116,3	0,669	1,000	1,000	1,000	1,000	2,517	1,685	145,843
Settembre	18	82,1	0,677	1,000	1,000	1,000	1,000	2,517	1,705	60,467
Totale										586,432

F03_140x260 su PE03_34 cm (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]
Maggio	8	124,7	0,664	1,000	1,000	1,000	1,000	2,517	1,671	39,989
Giugno	30	135,3	0,655	1,000	1,000	1,000	1,000	2,517	1,648	160,509
Luglio	31	146,5	0,655	1,000	1,000	1,000	1,000	2,517	1,648	179,623
Agosto	31	116,3	0,669	1,000	1,000	1,000	1,000	2,517	1,685	145,843
Settembre	18	82,1	0,677	1,000	1,000	1,000	1,000	2,517	1,705	60,467
Totale										586,432

F05_360x160 su PE03_34 cm (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]
Maggio	8	124,7	0,664	1,000	1,000	1,000	1,000	4,493	2,982	71,383
Giugno	30	135,3	0,655	1,000	1,000	1,000	1,000	4,493	2,942	286,519
Luglio	31	146,5	0,655	1,000	1,000	1,000	1,000	4,493	2,942	320,638
Agosto	31	116,3	0,669	1,000	1,000	1,000	1,000	4,493	3,008	260,339
Settembre	18	82,1	0,677	1,000	1,000	1,000	1,000	4,493	3,043	107,937
Totale										1.046,817

F02_90x160 su PE03_34 cm (esposizione SudOvest)

Mese	gg	I _{sol} [W/m ²]	ggi	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m ²]	A _{sol,w} [m ²]	Q _{sol,w} [kWh]
Maggio	8	133,1	0,639	1,000	1,000	1,000	1,000	0,835	0,533	13,622
Giugno	30	137,4	0,632	1,000	1,000	1,000	1,000	0,835	0,528	52,194
Luglio	31	156,7	0,630	1,000	1,000	1,000	1,000	0,835	0,526	61,371
Agosto	31	152,6	0,642	1,000	1,000	1,000	1,000	0,835	0,536	60,878
Settembre	18	128,2	0,665	1,000	1,000	1,000	1,000	0,835	0,555	30,719
Totale										218,784

F02_90x160 su PE03_34 cm (esposizione SudOvest)

Mese	gg	I _{sol} [W/m ²]	ggi	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m ²]	A _{sol,w} [m ²]	Q _{sol,w} [kWh]
Maggio	8	133,1	0,639	1,000	1,000	1,000	1,000	0,835	0,533	13,622
Giugno	30	137,4	0,632	1,000	1,000	1,000	1,000	0,835	0,528	52,194
Luglio	31	156,7	0,630	1,000	1,000	1,000	1,000	0,835	0,526	61,371
Agosto	31	152,6	0,642	1,000	1,000	1,000	1,000	0,835	0,536	60,878
Settembre	18	128,2	0,665	1,000	1,000	1,000	1,000	0,835	0,555	30,719
Totale										218,784

Riepilogo

Mese	Q _{sol,w} [kWh]
Maggio	411,679
Giugno	1.627,050
Luglio	1.851,027
Agosto	1.615,712
Settembre	725,808
Totale	6.231,275

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 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

Sottofinestra F02_90x160 (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]
Maggio	8	133,1	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,130	0,040	0,046	1,184
Giugno	30	137,4	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,130	0,040	0,046	4,586
Luglio	31	156,7	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,130	0,040	0,046	5,405
Agosto	31	152,6	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,130	0,040	0,046	5,265
Settembre	18	128,2	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,130	0,040	0,046	2,567
Totale											19,007

Copertura piana praticabile 35 (orizzontale)

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]
Maggio	8	227,4	1,000	1,000	1,000	0,9	202,3	1,620	0,040	11,799	515,176
Giugno	30	245,4	1,000	1,000	1,000	0,9	202,3	1,620	0,040	11,799	2.084,472
Luglio	31	270,8	1,000	1,000	1,000	0,9	202,3	1,620	0,040	11,799	2.377,478
Agosto	31	228,0	1,000	1,000	1,000	0,9	202,3	1,620	0,040	11,799	2.001,552
Settembre	18	167,3	1,000	1,000	1,000	0,9	202,3	1,620	0,040	11,799	852,855
Totale											7.831,534

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Maggio	572,694	0,000	572,694
Giugno	2.314,235	0,000	2.314,235
Luglio	2.639,616	0,000	2.639,616
Agosto	2.227,594	0,000	2.227,594
Settembre	953,000	0,000	953,000
Totale	8.707,138	0,000	8.707,138

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

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	4.493,7	1.298,4	598,1	451,2	0,181	0,971	4.773,2
Febbraio	3.748,0	1.160,5	540,3	724,3	0,258	0,947	3.711,1
Marzo	3.517,5	1.203,7	598,1	1.023,9	0,344	0,915	3.236,4
Aprile	827,6	369,6	289,4	585,8	0,731	0,759	532,9
Novembre	3.008,1	876,9	578,8	568,0	0,295	0,934	2.814,3
Dicembre	4.754,5	1.352,5	598,1	478,1	0,176	0,972	5.060,5
Totale							20.128,4

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]
Maggio	309,9	202,7	154,4	411,7	1,104	0,908	100,6
Giugno	-1,4	471,2	578,8	1.627,0	4,695	1,000	1.736,1
Luglio	-1.183,8	189,3	598,1	1.851,0	-2,463	1,000	3.443,6
Agosto	-294,0	324,6	598,1	1.615,7	72,470	1,000	2.183,3
Settembre	455,6	281,2	347,3	725,8	1,456	0,973	356,4
Totale							7.820,0

Acqua calda sanitaria

Mese	gg	V_w [l]	θ_{er} [°C]	θ_o [°C]	$Q_{W,nd}$
Gennaio	31	176,00	16,72	40,00	147,56
Febbraio	28	176,00	16,72	40,00	133,28
Marzo	31	176,00	16,72	40,00	147,56
Aprile	30	176,00	16,72	40,00	142,80
Maggio	31	176,00	16,72	40,00	147,56
Giugno	30	176,00	16,72	40,00	142,80
Luglio	31	176,00	16,72	40,00	147,56
Agosto	31	176,00	16,72	40,00	147,56
Settembre	30	176,00	16,72	40,00	142,80
Ottobre	31	176,00	16,72	40,00	147,56
Novembre	30	176,00	16,72	40,00	142,80
Dicembre	31	176,00	16,72	40,00	147,56
Totale					1.737,41

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 [%]	$Q_{pnen,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	4.773,2	4.767,3	97,9	94,0	95,1	84,1	59,7	7.997,8	287,7	8.285,6
Febbraio	3.711,1	3.705,8	98,4	94,0	95,1	83,4	58,2	6.378,1	258,7	6.636,8
Marzo	3.236,4	3.230,4	99,3	94,0	95,1	82,2	55,5	5.828,9	284,6	6.113,5
Aprile	532,9	530,0	109,1	94,0	95,1	65,5	37,0	1.440,0	137,2	1.577,2
Novembre	2.814,3	2.808,6	99,9	94,0	95,1	81,7	54,3	5.182,3	274,8	5.457,0
Dicembre	5.060,5	5.054,6	97,7	94,0	95,1	84,3	60,2	8.402,4	288,3	8.690,7
Totale	20.128,4	20.096,7	98,7	94,0	95,1	82,8	57,1	35.229,5	1.531,2	36.760,7

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnrn,c}$ [kWh]	$Q_{pren,c}$ [kWh]	$Q_{ptot,c}$ [kWh]
Maggio	100,6	98,0	94,0	98,0	170,1	77,9	129,0	31,1	160,1
Giugno	1.736,1	98,0	94,0	98,0	258,6	117,8	1.473,4	355,1	1.828,6
Luglio	3.443,6	98,0	94,0	98,0	341,4	154,8	2.224,8	536,2	2.761,0
Agosto	2.183,3	98,0	94,0	98,0	264,1	120,3	1.814,7	437,4	2.252,1
Settembre	356,4	98,0	94,0	98,0	192,9	88,3	403,8	97,3	501,2
Totale	7.820,0	98,0	94,0	98,0	284,3	129,3	6.045,8	1.457,2	7.503,0

Fabbisogno energia primaria per l'acqua calda sanitaria della zona

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	η_{er} [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnrn,w}$ [kWh]	$Q_{pren,w}$ [kWh]	$Q_{ptot,w}$ [kWh]
Gennaio	147,6	100,0	92,6	84,1	73,1	201,8	0,4	202,2
Febbraio	133,3	100,0	92,6	83,4	72,5	183,8	0,4	184,2
Marzo	147,6	100,0	92,6	82,2	71,4	206,7	0,5	207,2
Aprile	142,8	100,0	92,6	65,5	56,2	253,9	1,4	255,3
Maggio	147,6	100,0	92,6	37,4	31,3	471,7	5,5	477,2
Giugno	142,8	100,0	92,6	40,8	34,0	420,1	5,3	425,4
Luglio	147,6	100,0	92,6	43,1	35,8	412,3	5,5	417,9
Agosto	147,6	100,0	92,6	42,0	35,0	422,2	5,5	427,7
Settembre	142,8	100,0	92,6	40,6	33,8	422,0	5,3	427,4
Ottobre	147,6	100,0	92,6	37,0	30,9	476,9	5,5	482,4
Novembre	142,8	100,0	92,6	81,7	71,0	201,2	0,5	201,7
Dicembre	147,6	100,0	92,6	84,3	73,3	201,2	0,4	201,6
Totale	1.737,4	100,0	92,6	53,1	44,8	3.873,9	36,3	3.910,3

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

$Q_{H,i}$: 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 [%]	$Q_{p,ren,H}$ [kWh]	$Q_{p,ren,H}$ [kWh]	$Q_{p,tot,H}$ [kWh]
Gennaio	91.238,8	91.230,2	91,3	93,0	95,4	87,0	63,5	143.584,2	1.876,0	145.460,2
Febbraio	70.719,5	70.711,7	91,4	93,0	95,4	86,9	62,9	112.401,5	1.684,8	114.086,3
Marzo	64.084,0	64.075,4	91,4	93,0	95,4	86,6	62,0	103.433,2	1.853,5	105.286,7
Aprile	11.729,3	11.725,2	91,7	93,0	95,4	84,3	54,3	21.615,7	882,5	22.498,2
Novembre	50.776,1	50.767,8	91,4	93,1	95,4	86,4	60,9	83.443,1	1.784,8	85.227,9
Dicembre	96.183,7	96.175,1	91,3	93,0	95,4	87,1	63,7	150.894,5	1.880,1	152.774,6
Totale	384.731,3	384.685,3	91,4	93,0	95,4	86,8	62,5	615.372,3	9.961,6	625.334,0

Fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento

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	1.181,3	99,8	1.083,9	98,0	170,1	915,4	129,0	31,1	160,1
Giugno	27.719,1	99,9	1.472,7	98,0	258,6	1.881,2	1.473,4	355,1	1.828,6
Luglio	62.003,1	99,9	1.660,5	98,0	341,4	2.786,9	2.224,8	536,2	2.761,0
Agosto	40.903,4	99,9	1.727,7	98,0	264,1	2.254,0	1.814,7	437,4	2.252,1
Settembre	8.248,9	99,9	2.134,0	98,0	192,9	2.042,6	403,8	97,3	501,2
Totale	140.055,9	99,9	1.651,7	98,0	284,3	2.316,6	6.045,8	1.457,2	7.503,0

Fabbisogno di energia primaria per l'acqua calda sanitaria

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	214,6	100,0	92,6	81,0	55,0	390,2	45,8	436,0
Febbraio	193,9	100,0	92,6	80,6	54,8	353,9	41,4	395,4
Marzo	214,6	100,0	92,6	79,8	54,3	395,1	45,9	440,9
Aprile	207,7	100,0	92,6	68,2	47,6	436,2	45,3	481,5
Maggio	214,6	100,0	92,6	44,4	32,5	660,1	50,9	711,0
Giugno	207,7	100,0	92,6	47,6	34,5	602,4	49,3	651,6
Luglio	214,6	100,0	92,6	49,7	35,7	600,7	50,9	651,6
Agosto	214,6	100,0	92,6	48,7	35,2	610,5	50,9	661,4
Settembre	207,7	100,0	92,6	47,4	34,4	604,3	49,3	653,6
Ottobre	214,6	100,0	92,6	43,9	32,3	665,2	50,9	716,1
Novembre	207,7	100,0	92,6	79,5	54,2	383,4	44,4	427,9
Dicembre	214,6	100,0	92,6	81,2	55,1	389,6	45,8	435,4
Totale	2.527,1	100,0	92,6	58,5	41,5	6.091,6	570,8	6.662,4

Fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione

ZT_Aule_Bagni_Corridoio_Materna_Gabbiano

Fabbisogno energetico di illuminazione artificiale Q_a [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
AULE_PT_LD	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BAGNO_PT_LD	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BAGNO_PT_LS	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 21	17,7	15,5	16,3	15,4	15,7	15,1	15,7	15,8	15,8	16,8	17,0	17,9	194,8
AULE_PT_CENTRO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 23	17,7	15,5	16,3	15,4	15,7	15,1	15,7	15,8	15,8	16,8	17,0	17,9	194,8
AULE_PT_LS	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CORRIDOIO_PT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 29	17,7	15,5	16,3	15,4	15,7	15,1	15,7	15,8	15,8	16,8	17,0	17,9	194,8
Locale 30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 31	17,7	15,5	16,3	15,4	15,7	15,1	15,7	15,8	15,8	16,8	17,0	17,9	194,8
Locale 32	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 37	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 40	17,7	15,5	16,3	15,4	15,7	15,1	15,7	15,8	15,8	16,8	17,0	17,9	194,8
Locale 41	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 42	17,7	15,5	16,3	15,4	15,7	15,1	15,7	15,8	15,8	16,8	17,0	17,9	194,8
Locale 43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 46	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 47	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 51	17,7	15,5	16,3	15,4	15,7	15,1	15,7	15,8	15,8	16,8	17,0	17,9	194,8
Locale 52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 53	17,7	15,5	16,3	15,4	15,7	15,1	15,7	15,8	15,8	16,8	17,0	17,9	194,8
Locale 55	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Locale 56	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale	141,8	123,7	130,6	123,2	125,8	121,1	125,4	126,6	126,5	134,7	135,8	143,2	1.558,6

Fabbisogno energetico di illuminazione parassita Q_p [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
AULE_PT_LD	73,6	66,4	73,6	71,2	73,6	71,2	73,6	73,6	71,2	73,6	71,2	73,6	866,0
BAGNO_PT_LD	21,9	19,8	21,9	21,2	21,9	21,2	21,9	21,9	21,2	21,9	21,2	21,9	258,2
BAGNO_PT_LS	21,0	19,0	21,0	20,4	21,0	20,4	21,0	21,0	20,4	21,0	20,4	21,0	247,8
Locale 21	11,6	10,5	11,6	11,3	11,6	11,3	11,6	11,6	11,3	11,6	11,3	11,6	137,2
AULE_PT_CENTRO	262,9	237,5	262,9	254,5	262,9	254,5	262,9	262,9	254,5	262,9	254,5	262,9	3.096,0
Locale 23	11,0	9,9	11,0	10,6	11,0	10,6	11,0	11,0	10,6	11,0	10,6	11,0	129,2
AULE_PT_LS	74,4	67,2	74,4	72,0	74,4	72,0	74,4	74,4	72,0	74,4	72,0	74,4	875,9
CORRIDOIO_PT	159,9	144,4	159,9	154,7	159,9	154,7	159,9	159,9	154,7	159,9	154,7	159,9	1.882,7
Locale 24	73,6	66,4	73,6	71,2	73,6	71,2	73,6	73,6	71,2	73,6	71,2	73,6	866,0
Locale 25	21,9	19,8	21,9	21,2	21,9	21,2	21,9	21,9	21,2	21,9	21,2	21,9	258,2
Locale 26	21,0	19,0	21,0	20,4	21,0	20,4	21,0	21,0	20,4	21,0	20,4	21,0	247,8
Locale 29	11,6	10,5	11,6	11,3	11,6	11,3	11,6	11,6	11,3	11,6	11,3	11,6	137,2
Locale 30	262,9	237,5	262,9	254,5	262,9	254,5	262,9	262,9	254,5	262,9	254,5	262,9	3.096,0
Locale 31	11,0	9,9	11,0	10,6	11,0	10,6	11,0	11,0	10,6	11,0	10,6	11,0	129,2
Locale 32	74,4	67,2	74,4	72,0	74,4	72,0	74,4	74,4	72,0	74,4	72,0	74,4	875,9
Locale 33	160,2	144,7	160,2	155,0	160,2	155,0	160,2	160,2	155,0	160,2	155,0	160,2	1.886,0
Locale 35	73,6	66,4	73,6	71,2	73,6	71,2	73,6	73,6	71,2	73,6	71,2	73,6	866,0
Locale 36	21,9	19,8	21,9	21,2	21,9	21,2	21,9	21,9	21,2	21,9	21,2	21,9	258,2
Locale 37	21,0	19,0	21,0	20,4	21,0	20,4	21,0	21,0	20,4	21,0	20,4	21,0	247,8
Locale 40	11,6	10,5	11,6	11,3	11,6	11,3	11,6	11,6	11,3	11,6	11,3	11,6	137,2
Locale 41	262,9	237,5	262,9	254,5	262,9	254,5	262,9	262,9	254,5	262,9	254,5	262,9	3.096,0
Locale 42	11,0	9,9	11,0	10,6	11,0	10,6	11,0	11,0	10,6	11,0	10,6	11,0	129,2
Locale 43	74,4	67,2	74,4	72,0	74,4	72,0	74,4	74,4	72,0	74,4	72,0	74,4	875,9
Locale 44	160,1	144,6	160,1	155,0	160,1	155,0	160,1	160,1	155,0	160,1	155,0	160,1	1.885,6
Locale 46	73,6	66,4	73,6	71,2	73,6	71,2	73,6	73,6	71,2	73,6	71,2	73,6	866,0
Locale 47	21,9	19,8	21,9	21,2	21,9	21,2	21,9	21,9	21,2	21,9	21,2	21,9	258,2
Locale 48	21,0	19,0	21,0	20,4	21,0	20,4	21,0	21,0	20,4	21,0	20,4	21,0	247,8
Locale 51	11,6	10,5	11,6	11,3	11,6	11,3	11,6	11,6	11,3	11,6	11,3	11,6	137,2
Locale 52	262,9	237,5	262,9	254,5	262,9	254,5	262,9	262,9	254,5	262,9	254,5	262,9	3.096,0
Locale 53	11,0	9,9	11,0	10,6	11,0	10,6	11,0	11,0	10,6	11,0	10,6	11,0	129,2
Locale 55	160,1	144,6	160,1	155,0	160,1	155,0	160,1	160,1	155,0	160,1	155,0	160,1	1.885,6
Locale 56	74,4	67,2	74,4	72,0	74,4	72,0	74,4	74,4	72,0	74,4	72,0	74,4	875,9
Totale	2.546,3	2.299,9	2.546,3	2.464,2	2.546,3	2.464,2	2.546,3	2.546,3	2.464,2	2.546,3	2.464,2	2.546,3	29.980,7

ZT_ASILO

Fabbisogno energetico di illuminazione artificiale Q_a [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
ASILO	169,4	147,8	156,0	147,2	150,2	144,6	149,7	151,2	151,1	160,9	162,2	171,0	1.861,3

Fabbisogno energetico di illuminazione parassita Q_p [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
ASILO	102,4	92,5	102,4	99,1	102,4	99,1	102,4	102,4	99,1	102,4	99,1	102,4	1.205,9

Totale

Totale Qa	141,8	123,7	130,6	123,2	125,8	121,1	125,4	126,6	126,5	134,7	135,8	143,2	1.558,6
Totale Qp	2.546,3	2.299,9	2.546,3	2.464,2	2.546,3	2.464,2	2.546,3	2.546,3	2.464,2	2.546,3	2.464,2	2.546,3	29.980,7
Totale	2.688,2	2.423,6	2.676,9	2.587,4	2.672,1	2.585,3	2.671,7	2.672,9	2.590,7	2.681,0	2.600,0	2.689,5	31.539,3

Riepilogo fonti rinnovabili (energia primaria)

	Riscaldamento	Acqua calda	Raffrescamento	Ventilazione	Illuminazione	Trasporto
Fonti rinnovabili termiche [kWh]	0	535	1.432	0	0	0
Fonti rinnovabili elettriche [kWh]	0	0	0	0	0	0
Totale [kWh]	0	535	1.432	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

Centrale Termica_MATERNA

CALDAIA_FERROLI_1.160kW

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita riscaldamento	107.092	82.993	75.362	13.866	0	0	0	0	0	0	59.402	112.861	451.575
Fabbisogno energia riscaldamento	122.854	95.339	86.757	16.270	0	0	0	0	0	0	68.568	129.417	519.205
Fabbisogno energia elettrica ausiliari riscaldamento	150	118	109	23	0	0	0	0	0	0	88	158	647
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	128.997	100.106	91.095	17.083	0	0	0	0	0	0	71.996	135.888	545.165
Fabbisogno energia primaria ausiliari riscaldamento	293	230	213	46	0	0	0	0	0	0	172	308	1.261
Fabbisogno energia primaria circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

BOILER ELETTRICI ACS

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita acqua calda	72	65	72	70	72	70	72	72	70	72	70	72	853
Fabbisogno energia acqua calda	97	87	97	93	97	93	97	97	93	97	93	97	1.137
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	188	170	188	182	188	182	188	188	182	188	182	188	2.218
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

Centrale Termica_ASILO

CALDAIA_COSMOGAS_30kW

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita riscaldamento	5.447	4.213	3.637	544	0	0	0	0	0	0	3.146	5.785	22.773
Energia termica fornita acqua calda	160	145	160	155	160	155	160	160	155	160	155	160	1.884
Energia termica fornita	5.607	4.358	3.798	698	160	155	160	160	155	160	3.301	5.946	24.657
Fabbisogno energia riscaldamento	6.480	5.052	4.427	829	0	0	0	0	0	0	3.850	6.863	27.502

Fabbisogno energia acqua calda	191	173	195	236	427	379	371	380	381	432	190	190	3.546
Fabbisogno energia	6.671	5.226	4.622	1.066	427	379	371	380	381	432	4.039	7.053	31.048
Fabbisogno energia elettrica ausiliari riscaldamento	30	25	24	10	0	0	0	0	0	0	22	32	142
Fabbisogno energia elettrica ausiliari acqua calda	1	1	1	3	12	11	12	12	11	12	1	1	77
Fabbisogno energia elettrica ausiliari	31	26	25	13	12	11	12	12	11	12	23	32	220
Fabbisogno energia elettrica circuito riscaldamento	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
Fabbisogno energia elettrica circuito	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	6.804	5.305	4.648	871	0	0	0	0	0	0	4.042	7.206	28.877
Fabbisogno energia primaria acqua calda	200	182	205	248	449	398	389	399	400	454	199	200	3.723
Fabbisogno energia primaria	7.004	5.487	4.853	1.119	449	398	389	399	400	454	4.241	7.406	32.600
Fabbisogno energia primaria ausiliari riscaldamento	59	48	46	20	0	0	0	0	0	0	42	62	278
Fabbisogno energia primaria ausiliari acqua calda	2	2	2	6	23	22	23	23	22	23	2	2	151
Fabbisogno energia primaria ausiliari	61	50	48	26	23	22	23	23	22	23	44	63	428
Fabbisogno energia primaria circuito riscaldamento	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
Fabbisogno energia primaria circuito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MULTISPLIT_MOTOCONSENANTE_COSMOGAS

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita raffrescamento	0	0	0	0	111	1.923	3.814	2.418	395	0	0	0	8.662
Fabbisogno energia raffrescamento	0	0	0	0	65	744	1.117	916	205	0	0	0	3.047
EER	---	---	---	---	1,70	2,59	3,41	2,64	1,93	---	---	---	2,84
Fabbisogno energia elettrica ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	1	12	23	15	2	0	0	0	53
Fabbisogno energia elettrica circuito raffrescamento	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 raffrescamento	0	0	0	0	128	1.450	2.179	1.786	399	0	0	0	5.942

Energia primaria e quote rinnovabili

Subalterno

Ep rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	1.876	1.685	1.853	883	0	0	0	0	0	0	1.785	1.880	9.962
C	0	0	0	0	31	355	536	437	97	0	0	0	1.457
W	46	41	46	45	51	49	51	51	49	51	44	46	571
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	1.391	1.252	1.380	1.332	1.375	1.330	1.374	1.375	1.335	1.384	1.345	1.393	16.265
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3.313	2.978	3.279	2.260	1.457	1.734	1.961	1.864	1.482	1.435	3.174	3.318	28.255

Ep non rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	143.584	112.401	103.433	21.616	0	0	0	0	0	0	83.443	150.895	615.372
C	0	0	0	0	129	1.473	2.225	1.815	404	0	0	0	6.046
W	390	354	395	436	660	602	601	611	604	665	383	390	6.092
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	5.772	5.195	5.724	5.526	5.703	5.517	5.701	5.707	5.540	5.741	5.580	5.778	67.483
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	149.746	117.950	109.552	27.578	6.492	7.592	8.527	8.132	6.548	6.407	89.406	157.062	694.992

Ep totale [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	145.460	114.086	105.287	22.498	0	0	0	0	0	0	85.228	152.775	625.334
C	0	0	0	0	160	1.829	2.761	2.252	501	0	0	0	7.503
W	436	395	441	482	711	652	652	661	654	716	428	435	6.662
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	7.163	6.447	7.103	6.858	7.078	6.846	7.076	7.082	6.875	7.125	6.924	7.170	83.748
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	153.059	120.928	112.831	29.837	7.949	9.327	10.488	9.996	8.030	7.841	92.580	160.380	723.247

Quota rinnovabile

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	1 %	1 %	2 %	4 %	---	---	---	---	---	---	2 %	1 %	2 %
C	---	---	---	---	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	---	---	---	19 %
W	11 %	10 %	10 %	9 %	7 %	8 %	8 %	8 %	8 %	7 %	10 %	11 %	9 %
V	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
L	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %
T	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	2 %	2 %	3 %	8 %	18 %	19 %	19 %	19 %	18 %	18 %	3 %	2 %	4 %

Indici di prestazione energetica

Subalterno

EP rinnovabile [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	0,36	0,32	0,36	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,36	1,92
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07	0,10	0,08	0,02	0,00	0,00	0,00	0,28
W	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,11
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	0,27	0,24	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,27	0,26	3,13
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
	0,64	0,57	0,63	0,43	0,28	0,33	0,38	0,36	0,29	0,28	0,61	0,64	5,44

EP non rinnovabile [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	27,62	21,62	19,90	4,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,05	29,03	118,39
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,28	0,43	0,35	0,08	0,00	0,00	0,00	1,16
W	0,08	0,07	0,08	0,08	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,07	0,07	1,17
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	1,11	1,00	1,10	1,06	1,10	1,06	1,10	1,10	1,07	1,10	1,07	1,11	12,98
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
	28,81	22,69	21,08	5,31	1,25	1,46	1,64	1,56	1,26	1,23	17,20	30,22	133,71

EP totale [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	27,99	21,95	20,26	4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,40	29,39	120,31
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,35	0,53	0,43	0,10	0,00	0,00	0,00	1,44
W	0,08	0,08	0,08	0,09	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,08	0,08	1,28
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	1,38	1,24	1,37	1,32	1,36	1,32	1,36	1,36	1,32	1,37	1,33	1,38	16,11
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
	29,45	23,27	21,71	5,74	1,53	1,79	2,02	1,92	1,54	1,51	17,81	30,86	139,15