

Scuola dell'infanzia "Ginestrato" e Scuola primaria "Fontanarossa"

E692

Via Ginestrato 11, 13

ALLEGATO E – Relazione di calcolo

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



Maggio 2018

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA

 eden
edilizia energetica

Scuola dell’infanzia “Ginestrato” e Scuola primaria “Fontanarossa”

E692

Via Ginestrato 11, 13

ALLEGATO E – Relazione di calcolo

FONDO KYOTO - SCUOLA 3

Maggio 2018

COMUNE DI GENOVA

STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER

Comune di Genova – Area Tecnica – Struttura di Staff Energy Manager

Via Di Francia 1 – 18° Piano Matitone – 16149 – Genova

Tel 010 5573560 – 5573855; energymanager@comune.genova.it; www.comune.genova.it

Gruppo Eden srls

Via della Barca 24/3, 40133, Bologna

Tel: 051-7166459 – info@gruppoeden.it

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

Zona termica scuola

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P[W]
Piano terra	20,00	33.333,03	5.727,47	6.569,37	45.629,87
Primo piano	20,00	32.083,32	6.375,41	9.775,96	48.234,69
Secondo piano	20,00	42.181,74	8.601,45	15.380,08	66.163,27
Terzo piano	20,00	51.360,28	9.123,31	16.367,40	76.850,99
Quarto piano	20,00	36.469,36	5.610,41	10.098,74	52.178,52
Totale zona		195.427,73	35.438,05	58.191,55	289.057,34

Zona termica scuola cucina

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P[W]
Locale 1	20,00	3.165,64	495,56	889,06	4.550,26
Totale zona		3.165,64	495,56	889,06	4.550,26

Totale subalterno		198.593,37	35.933,61	59.080,61	293.607,60
-------------------	--	------------	-----------	-----------	------------

Totale edificio		198.593,37	35.933,61	59.080,61	293.607,60
-----------------	--	------------	-----------	-----------	------------

TOTALE		198.593,37	35.933,61	59.080,61	293.607,60
--------	--	------------	-----------	-----------	------------

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
NS vicino palestra	16,2	16,2	16,4	18,1	19,5	21,0	21,8	21,4	20,9	19,3	17,3	16,0
NS vicino palestra 2 + palco + CT	15,2	15,3	15,6	17,7	19,4	21,2	22,3	21,8	21,1	19,1	16,7	15,0
contronterra	15,2	15,3	15,6	17,7	19,4	21,2	22,3	21,8	21,1	19,1	16,7	15,0

Edificio Edificio

Subalterno Subalterno

Zona termica scuola

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]
PE 20	SudOvest	13,858	1,616	22,402
PE 20	SudEst	27,240	1,616	44,032
PE 20	Sud	8,650	1,616	13,982
PE 20	Nord	9,513	1,616	15,378
PE 25	Sud	14,816	1,562	23,136
PE 25	NordEst	8,700	1,562	13,586
PE 30	Nord	21,487	1,510	32,452
PE 30	Est	6,183	1,510	9,338
PE 30	Sud	51,020	1,510	77,057
PE 30	SudEst	36,205	1,510	54,681
PE 30	NordOvest	18,485	1,510	27,919
PE 30	NordEst	39,009	1,510	58,916
PE 35	SudEst	85,897	1,462	125,608
PE 35	SudOvest	22,703	1,462	33,199
PE 35	NordOvest	75,101	1,462	109,820
PE 35	Ovest	9,268	1,462	13,553
PE 35	Sud	29,226	1,462	42,738
PE 35	NordEst	45,935	1,462	67,172
PE 35	Est	81,782	1,462	119,591
PE 40	Ovest	61,236	1,417	86,788
PE 40	NordOvest	115,149	1,417	163,197
PE 40	Est	7,828	1,417	11,095
PE 40	Nord	202,172	1,417	286,530
PE 40	NordEst	19,649	1,417	27,848
PE 40	SudEst	53,151	1,417	75,329
PE 40	SudOvest	103,769	1,417	147,067
PE 45	SudEst	12,177	1,375	16,742
PE 45	Est	28,342	1,375	38,968
PE 45	NordOvest	103,034	1,375	141,662
PE 45	SudOvest	27,342	1,375	37,593
PE 45	Nord	3,366	1,375	4,628
PE 45	Sud	32,674	1,375	44,924
PE 50	Est	20,268	1,335	27,057
PE 50	Nord	9,886	1,335	13,198
PE 50	SudEst	4,051	1,335	5,409
PE 60	Est	8,577	1,262	10,821
PE 60	SudOvest	5,303	1,262	6,691
PE 65	Nord	1,965	1,228	2,413
PE 65	Sud	24,371	1,228	29,930
Sottofinestra F26 200x244	Nord	4,800	1,713	8,221
Sottofinestra F26 200x244	SudOvest	4,800	1,713	8,221
Copertura CLS 70/80	Orizzontale	513,369	1,422	729,863
Porta metallo esterna	Est	3,870	3,130	12,112
F1 185x215	Nord	23,868	5,730	136,764
F1 185x215	NordOvest	23,868	5,730	136,764
F1 185x215	NordEst	3,978	5,730	22,794
F2 200x215	NordOvest	8,600	5,728	49,261
F3 165x215	Nord	10,644	5,732	61,011
F3 165x215	Est	3,548	5,732	20,337
F3b 130x215	Est	2,795	5,739	16,041
F4 58x80	Est	2,320	5,785	13,421
F4 58x80	Ovest	0,928	5,785	5,368
F5 223x215	Nord	14,385	4,398	63,270
F6 155x243	Sud	45,204	5,733	259,155
F6 155x243	Nord	11,301	5,733	64,789
F7 120x243	SudEst	26,244	5,740	150,641

F7 120x243	Est	2,916	5,740	16,738
F8 474x75	SudEst	10,665	5,734	61,153
F9 500x152	Nord	15,200	4,395	66,807
F9 500x152	Est	15,200	4,395	66,807
F9 500x152	SudOvest	60,800	4,395	267,227
F9 500x152	NordOvest	45,600	4,395	200,420
F10 80x215	NordEst	1,720	5,757	9,902
F10 80x215	SudOvest	5,160	5,757	29,706
F11 175x152	SudEst	15,960	5,735	91,531
F12 265x75	SudEst	5,964	5,740	34,233
F13 510x233	NordOvest	11,883	5,716	67,923
F14 450x152	Sud	6,840	5,721	39,132
F15 84x150	Nord	17,640	5,758	101,571
F15 84x150	Est	1,260	5,758	7,255
F15b 60x70	Est	1,680	5,786	9,720
F16 400x152	NordOvest	6,080	5,723	34,796
F16 400x152	Ovest	24,320	5,723	139,183
F16 400x152	Nord	12,160	5,723	69,592
F17 250x152	Sud	3,800	5,728	21,766
F18 97x77	SudOvest	2,988	5,762	17,217
F18 97x77	SudEst	1,494	5,762	8,608
F18 97x77	Nord	0,747	5,762	4,304
F18 97x77	Est	0,747	5,762	4,304
F19 82x243	Sud	1,993	5,755	11,470
F20 115x150	NordOvest	17,250	5,746	99,119
F20 115x150	Nord	6,900	5,746	39,647
F20b 620x150	Ovest	9,300	5,731	53,298
F20c 500x150	Nord	7,500	5,736	43,020
F21 282x215	SudEst	18,189	5,723	104,096
F22 500x75	Sud	3,750	5,734	21,503
F22b 320x75	Sud	7,200	5,738	41,314
F22c 235x75	Sud	1,763	5,741	10,121
F22d 400x75	Sud	3,000	5,735	17,205
F23 623x150	Nord	9,345	5,719	53,444
F24 648x150	Nord	9,720	5,719	55,589
F25 600x150	NordOvest	9,000	5,720	51,480
F26 200x244	Nord	14,640	5,727	83,843
F26 200x244	SudOvest	14,640	5,727	83,843
F26b 200x274	SudOvest	16,440	5,727	94,152
F26b 200x274	NordOvest	49,320	5,727	282,456
F27 158x50	NordEst	1,580	5,760	9,101
F28 200x50	SudOvest	2,000	5,756	11,512
F28 200x50	NordOvest	15,000	5,756	86,340
Totale		2.643,265		6.462,926

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SER.018 PE MATT FORATI 30	Est	80,200	0,320	25,664
SER.018 PE MATT FORATI 30	SudOvest	201,020	0,320	64,326
SER.018 PE MATT FORATI 30	NordOvest	397,060	0,320	127,059
SER.018 PE MATT FORATI 30	Sud	173,000	0,320	55,360
SER.018 PE MATT FORATI 30	SudEst	194,700	0,320	62,304
SER.018 PE MATT FORATI 30	Ovest	65,080	0,320	20,826
SER.018 PE MATT FORATI 30	NordEst	22,220	0,320	7,110
SER.018 PE MATT FORATI 30	Nord	330,380	0,320	105,722
ASP.004 PE MATT FORATI 30	Ovest	2,980	0,488	1,454
ASP.004 PE MATT FORATI 30	SudOvest	2,990	0,488	1,459
ARI.004 PE MATT FORATI 30	SudEst	3,000	-0,223	-0,669
ARI.004 PE MATT FORATI 30	Nord	2,990	-0,223	-0,667
COP.004 PE FORATI 30	Sud	19,250	0,979	18,841
COP.004 PE FORATI 30	NordOvest	22,260	0,979	21,787
COP.004 PE FORATI 30	Est	15,620	0,979	15,288
COP.004 PE FORATI 30	Ovest	12,340	0,979	12,078
COP.004 PE FORATI 30	NordEst	12,930	0,979	12,655
COP.004 PE FORATI 30	Nord	25,770	0,979	25,223
GF4 - Pavimento controterra - Parete leggera (metà)	Est	7,120	0,325	2,314
GF4 - Pavimento controterra - Parete leggera (metà)	NordOvest	33,100	0,325	10,758
GF4 - Pavimento controterra - Parete leggera (metà)	NordEst	5,900	0,325	1,918
GF4 - Pavimento controterra - Parete	SudOvest	11,750	0,325	3,819

leggera (metà)				
GF4 - Pavimento controterra - Parete leggera (metà)	Nord	14,210	0,325	4,618
GF4 - Pavimento controterra - Parete leggera (metà)	Sud	14,570	0,325	4,735
SOL.004 PE FORATI 30 metà (metà)	Ovest	12,340	0,234	2,888
SOL.004 PE FORATI 30 metà (metà)	SudOvest	36,050	0,234	8,436
SOL.004 PE FORATI 30 metà (metà)	Sud	37,220	0,234	8,709
SOL.004 PE FORATI 30 metà (metà)	Est	36,880	0,234	8,630
SOL.004 PE FORATI 30 metà (metà)	NordEst	21,760	0,234	5,092
SOL.004 PE FORATI 30 metà (metà)	NordOvest	72,900	0,234	17,059
SOL.004 PE FORATI 30 metà (metà)	Nord	78,570	0,234	18,385
SOL.004 PE FORATI 30 metà (metà)	SudEst	12,560	0,234	2,939
SOL.004 PE FORATI 30 (metà)	Ovest	13,850	0,468	6,482
SOL.004 PE FORATI 30 (metà)	NordOvest	18,950	0,468	8,869
SOL.004 PE FORATI 30 (metà)	NordEst	19,000	0,468	8,892
SOL.004 PE FORATI 30 (metà)	Sud	19,160	0,468	8,967
SOL.004 PE FORATI 30 (metà)	SudEst	43,380	0,468	20,302
SOL.004 PE FORATI 30 (metà)	Nord	36,940	0,468	17,288
SOL.004 PE FORATI 30 (metà)	Est	15,690	0,468	7,343
SOL.004 PE FORATI 30 (metà)	SudOvest	52,790	0,468	24,706
Totale				778,968

H _D	7.241,894
----------------	-----------

Perdite di calore per trasmissione verso il terreno

Struttura	A [m ²]	U [W/m ² K]	b _{tr}	H [W/K]
terreno	360,782	0,74	0,450	266,683
terreno	252,522	1,31	0,800	331,838
terreno	94,135	1,31	0,800	123,702
H _g	707,439			770,661

Riscaldamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale Deposito

Struttura	A [m ²]	U [W/m ² K]	H [W/K]
PI 10	33,018	1,643	54,255
PI 25	0,551	1,215	0,669
PI 40	8,298	0,964	8,001
Pavimento vs NS	28,974	1,180	34,195
	70,841		97,120

Totale	97,120
b _{tr}	0,500
H _v Deposito [W/K]	48,560

Strutture verso il locale Locale tecnico

Struttura	A [m ²]	U [W/m ² K]	H [W/K]
PI 10	27,352	1,643	44,944
PI 25	18,351	1,215	22,301
Pavimento vs NS	22,228	1,180	26,234
	67,931		93,479

Totale	93,479
b _{tr}	0,400
H _v Locale tecnico [W/K]	37,392

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale Deposito

Struttura	A [m ²]	U [W/m ² K]	H [W/K]
PI 10	33,018	1,643	54,255
PI 25	0,551	1,215	0,669
PI 40	8,298	0,964	8,001
Pavimento vs NS	28,974	1,180	34,195
	70,841		97,120

Totale			97,120
b _{tr}			0,500
H _U Deposito [W/K]			48,560

Strutture verso il locale Locale tecnico

Struttura	A [m ²]	U [W/m ² K]	H [W/K]
PI 10	27,352	1,643	44,944
PI 25	18,351	1,215	22,301
Pavimento vs NS	22,228	1,180	26,234
	67,931		93,479

Totale			93,479
b _{tr}			0,400
H _U Locale tecnico [W/K]			37,392

Strutture verso il locale contronterra

Struttura	A [m ²]	U [W/m ² K]	H [W/K]
PI 30	48,547	1,118	54,286
PI 35	82,160	1,036	85,077
Pavimento vs NS	73,690	1,180	86,968
	204,397		226,330

Totale			226,330
b _{tr}			0,500
H _U contronterra [W/K]			113,165

Strutture verso il locale Palco

Struttura	A [m ²]	U [W/m ² K]	H [W/K]
PI 10	14,733	1,643	24,209
PI 25	54,684	1,215	66,456
PI 40	30,588	0,964	29,492
Pavimento vs NS	135,624	1,180	160,061
	235,628		280,219

Totale			280,219
b _{tr}			0,500
H _U Palco [W/K]			140,110

Strutture verso il locale CT

Struttura	A [m ²]	U [W/m ² K]	H [W/K]
Pavimento vs NS	25,890	1,180	30,555
	25,890		30,555

Totale			30,555
b _{tr}			0,500
H _U CT [W/K]			15,277

Strutture verso il locale Sottotetto

Struttura	A [m ²]	U [W/m ² K]	H [W/K]
Pavimento vs sottotetto	560,788	1,414	792,832
	560,788		792,832

Totale	792,832
b _{tr}	0,500
H _U Sottotetto [W/K]	396,416

H _U [W/K]	750,920
----------------------	---------

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	4	26,0	20,4	5,6	8.715,037	9.204,151	993,284	4.549,880
Giugno	30	26,0	22,4	3,6	8.715,037	8.699,536	7.888,563	20.964,480
Luglio	31	26,0	24,6	1,4	8.715,037	9.217,073	8.999,826	6.935,259
Agosto	31	26,0	23,6	2,4	8.715,037	9.570,538	7.764,866	14.917,184
Settembre	19	26,0	22,4	3,6	8.715,037	9.192,440	3.632,545	14.947,678
Totale								62.314,481

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

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 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]
10.631,41 7	2,47	26.245,845	4.111,849

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	10,4	9,6	4.111,849	29.368,470
Febbraio	28	20,0	10,5	9,5	4.111,849	26.250,044
Marzo	31	20,0	11,1	8,9	4.111,849	27.227,019
Aprile	15	20,0	14,4	5,6	4.111,849	8.361,113
Novembre	30	20,0	13,3	6,7	4.111,849	19.835,560
Dicembre	31	20,0	10,0	10,0	4.111,849	30.592,157
Totale						141.634,4

Mese	gg	$\theta_{int, set, C}$ [°C]	θ_e [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H _{ve, adj} [W/K]	Q _{C, ve} [kWh]
Maggio	4	26,0	20,4	5,6	4.111,849	2.198,433
Giugno	30	26,0	22,4	3,6	4.111,849	10.657,913
Luglio	31	26,0	24,6	1,4	4.111,849	4.282,902
Agosto	31	26,0	23,6	2,4	4.111,849	7.342,118
Settembre	19	26,0	22,4	3,6	4.111,849	6.788,636
Totale						31.270,002

Legenda

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q_{ve}: portata d'aria

H_{ve, adj}: coefficiente di scambio termico

$\theta_{int, set}$: temperatura interna

θ_e : temperatura esterna

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

Q_{C, ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

F4 58x80 su PE 50 (esposizione Est)

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	4	147,1	0,800	1,000	1,000	1,000	1,000	0,266	0,213	3,005
Giugno	30	156,9	0,800	1,000	1,000	1,000	1,000	0,266	0,213	24,041
Luglio	31	175,4	0,800	1,000	1,000	1,000	1,000	0,266	0,213	27,765
Agosto	31	153,2	0,799	1,000	1,000	1,000	1,000	0,266	0,213	24,226
Settembre	19	114,7	0,795	1,000	1,000	1,000	1,000	0,266	0,211	11,054
Totale										90,092

F6 155x243 su PE 20 (esposizione Sud)

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	4	110,0	0,724	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,278	24,063
Giugno	30	109,4	0,712	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,241	176,454
Luglio	31	124,5	0,710	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,233	206,832
Agosto	31	130,4	0,732	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,302	223,439
Settembre	19	122,9	0,774	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,436	136,561
Totale										767,349

F6 155x243 su PE 20 (esposizione Sud)

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	4	110,0	0,724	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,278	24,063
Giugno	30	109,4	0,712	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,241	176,454
Luglio	31	124,5	0,710	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,233	206,832
Agosto	31	130,4	0,732	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,302	223,439
Settembre	19	122,9	0,774	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,436	136,561
Totale										767,349

F6 155x243 su PE 20 (esposizione Sud)

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	4	110,0	0,724	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,278	24,063
Giugno	30	109,4	0,712	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,241	176,454
Luglio	31	124,5	0,710	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,233	206,832
Agosto	31	130,4	0,732	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,302	223,439
Settembre	19	122,9	0,774	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,436	136,561
Totale										767,349

F6 155x243 su PE 20 (esposizione Sud)

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	4	110,0	0,724	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,278	24,063
Giugno	30	109,4	0,712	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,241	176,454
Luglio	31	124,5	0,710	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,233	206,832
Agosto	31	130,4	0,732	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,302	223,439
Settembre	19	122,9	0,774	1,000	1,000	1,000	1,000	3,146	2,436	136,561
Totale										767,349

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Maggio	5.090,952
Giugno	39.769,361
Luglio	45.156,642
Agosto	39.830,934
Settembre	19.537,639
Totale	149.385,527

Legenda

g_{g1} : 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

$F_{sh,g1}$: 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

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

PE 40 (esposizione Est)

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	39,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	7,8	1,417	0,040	0,266	7,787
Febbraio	28	73,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	7,8	1,417	0,040	0,266	13,186
Marzo	31	96,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	7,8	1,417	0,040	0,266	19,167
Aprile	15	112,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	7,8	1,417	0,040	0,266	10,773
Novembre	30	51,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	7,8	1,417	0,040	0,266	9,923
Dicembre	31	40,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	7,8	1,417	0,040	0,266	8,007
Totale											68,844

PE 50 (esposizione Nord)

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	15,2	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	9,9	1,335	0,040	0,317	3,573
Febbraio	28	27,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	9,9	1,335	0,040	0,317	5,937
Marzo	31	38,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	9,9	1,335	0,040	0,317	9,110
Aprile	15	57,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	9,9	1,335	0,040	0,317	6,546
Novembre	30	20,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	9,9	1,335	0,040	0,317	4,619
Dicembre	31	16,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	9,9	1,335	0,040	0,317	3,873
Totale											33,659

Sottofinestra F26 200x244 (esposizione Nord)

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	15,2	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,8	1,713	0,040	0,197	2,226
Febbraio	28	27,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,8	1,713	0,040	0,197	3,698
Marzo	31	38,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,8	1,713	0,040	0,197	5,675
Aprile	15	57,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,8	1,713	0,040	0,197	4,078
Novembre	30	20,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,8	1,713	0,040	0,197	2,877
Dicembre	31	16,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,8	1,713	0,040	0,197	2,413
Totale											20,967

PE 40 (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	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	19,6	1,417	0,040	0,668	8,496
Febbraio	28	36,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	19,6	1,417	0,040	0,668	16,358
Marzo	31	58,1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	19,6	1,417	0,040	0,668	28,867
Aprile	15	81,5	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	19,6	1,417	0,040	0,668	19,605
Novembre	30	23,6	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	19,6	1,417	0,040	0,668	11,345
Dicembre	31	17,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	19,6	1,417	0,040	0,668	8,815
Totale											93,487

PE 45 (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	17,1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	103, 0	1,375	0,040	3,400	43,219
Febbraio	28	36,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	103, 0	1,375	0,040	3,400	83,214
Marzo	31	58,1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	103, 0	1,375	0,040	3,400	146,843
Aprile	15	81,5	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	103, 0	1,375	0,040	3,400	99,728
Novembre	30	23,6	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	103, 0	1,375	0,040	3,400	57,713
Dicembre	31	17,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	103, 0	1,375	0,040	3,400	44,843
Totale											475,560

PE 45 (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	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	27,3	1,375	0,040	0,902	47,125
Febbraio	28	111,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	27,3	1,375	0,040	0,902	67,841
Marzo	31	121,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	27,3	1,375	0,040	0,902	81,850
Aprile	15	122,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	27,3	1,375	0,040	0,902	39,747
Novembre	30	88,0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	27,3	1,375	0,040	0,902	57,138
Dicembre	31	74,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	27,3	1,375	0,040	0,902	50,277
Totale											343,977

Sottofinestra F26 200x244 (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	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,8	1,713	0,040	0,197	10,306
Febbraio	28	111,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,8	1,713	0,040	0,197	14,836
Marzo	31	121,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,8	1,713	0,040	0,197	17,900
Aprile	15	122,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,8	1,713	0,040	0,197	8,692
Novembre	30	88,0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,8	1,713	0,040	0,197	12,496
Dicembre	31	74,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,8	1,713	0,040	0,197	10,995
Totale											75,225

PE 50 (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	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,1	1,335	0,040	0,130	6,780
Febbraio	28	111,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,1	1,335	0,040	0,130	9,761
Marzo	31	121,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,1	1,335	0,040	0,130	11,776
Aprile	15	122,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,1	1,335	0,040	0,130	5,719
Novembre	30	88,0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,1	1,335	0,040	0,130	8,221
Dicembre	31	74,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,1	1,335	0,040	0,130	7,234
Totale											49,489

PE 30 (esposizione Sud)

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	90,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	51,0	1,510	0,040	1,849	124,222
Febbraio	28	134,6	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	51,0	1,510	0,040	1,849	167,310
Marzo	31	129,0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	51,0	1,510	0,040	1,849	177,495
Aprile	15	115,2	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	51,0	1,510	0,040	1,849	76,725
Novembre	30	111,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	51,0	1,510	0,040	1,849	148,205
Dicembre	31	97,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	51,0	1,510	0,040	1,849	133,861
Totale											827,818

PE 35 (esposizione Est)

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	39,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	81,8	1,462	0,040	2,870	83,940
Febbraio	28	73,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	81,8	1,462	0,040	2,870	142,134
Marzo	31	96,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	81,8	1,462	0,040	2,870	206,603
Aprile	15	112,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	81,8	1,462	0,040	2,870	116,123
Novembre	30	51,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	81,8	1,462	0,040	2,870	106,965
Dicembre	31	40,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	81,8	1,462	0,040	2,870	86,311
Totale											742,076

PE 65 (esposizione Nord)

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	15,2	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	2,0	1,228	0,040	0,058	0,653
Febbraio	28	27,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	2,0	1,228	0,040	0,058	1,086
Marzo	31	38,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	2,0	1,228	0,040	0,058	1,666
Aprile	15	57,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	2,0	1,228	0,040	0,058	1,197
Novembre	30	20,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	2,0	1,228	0,040	0,058	0,845
Dicembre	31	16,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	2,0	1,228	0,040	0,058	0,708
Totale											6,154

PE 30 (esposizione Est)

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	39,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	6,2	1,510	0,040	0,224	6,554
Febbraio	28	73,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	6,2	1,510	0,040	0,224	11,098
Marzo	31	96,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	6,2	1,510	0,040	0,224	16,132
Aprile	15	112,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	6,2	1,510	0,040	0,224	9,067
Novembre	30	51,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	6,2	1,510	0,040	0,224	8,352
Dicembre	31	40,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	6,2	1,510	0,040	0,224	6,739
Totale											57,942

Porta metallo esterna (esposizione Est)

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	39,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	3,9	3,130	0,040	0,291	8,501
Febbraio	28	73,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	3,9	3,130	0,040	0,291	14,395
Marzo	31	96,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	3,9	3,130	0,040	0,291	20,924
Aprile	15	112,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	3,9	3,130	0,040	0,291	11,761
Novembre	30	51,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	3,9	3,130	0,040	0,291	10,833
Dicembre	31	40,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	3,9	3,130	0,040	0,291	8,741
Totale											75,156

PE 40 (esposizione Nord)

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	15,2	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	202,2	1,417	0,040	6,877	77,573
Febbraio	28	27,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	202,2	1,417	0,040	6,877	128,900
Marzo	31	38,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	202,2	1,417	0,040	6,877	197,782
Aprile	15	57,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	202,2	1,417	0,040	6,877	142,129
Novembre	30	20,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	202,2	1,417	0,040	6,877	100,285
Dicembre	31	16,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	202,2	1,417	0,040	6,877	84,087
Totale											730,757

PE 40 (esposizione Ovest)

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	39,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	61,2	1,417	0,040	2,083	60,916
Febbraio	28	73,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	61,2	1,417	0,040	2,083	103,148
Marzo	31	96,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	61,2	1,417	0,040	2,083	149,933
Aprile	15	112,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	61,2	1,417	0,040	2,083	84,271
Novembre	30	51,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	61,2	1,417	0,040	2,083	77,625
Dicembre	31	40,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	61,2	1,417	0,040	2,083	62,636
Totale											538,529

PE 40 (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	17,1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	115, 1	1,417	0,040	3,917	49,789
Febbraio	28	36,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	115, 1	1,417	0,040	3,917	95,864
Marzo	31	58,1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	115, 1	1,417	0,040	3,917	169,165
Aprile	15	81,5	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	115, 1	1,417	0,040	3,917	114,888
Novembre	30	23,6	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	115, 1	1,417	0,040	3,917	66,486
Dicembre	31	17,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	115, 1	1,417	0,040	3,917	51,660
Totale											547,853

PE 60 (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	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	5,3	1,262	0,040	0,161	8,388
Febbraio	28	111,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	5,3	1,262	0,040	0,161	12,075
Marzo	31	121,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	5,3	1,262	0,040	0,161	14,569
Aprile	15	122,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	5,3	1,262	0,040	0,161	7,075
Novembre	30	88,0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	5,3	1,262	0,040	0,161	10,170
Dicembre	31	74,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	5,3	1,262	0,040	0,161	8,949
Totale											61,225

PE 40 (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	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	53,2	1,417	0,040	1,808	94,429
Febbraio	28	111,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	53,2	1,417	0,040	1,808	135,939
Marzo	31	121,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	53,2	1,417	0,040	1,808	164,010
Aprile	15	122,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	53,2	1,417	0,040	1,808	79,645
Novembre	30	88,0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	53,2	1,417	0,040	1,808	114,493
Dicembre	31	74,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	53,2	1,417	0,040	1,808	100,745
Totale											689,260

PE 40 (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	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	103,8	1,417	0,040	3,530	184,356
Febbraio	28	111,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	103,8	1,417	0,040	3,530	265,399
Marzo	31	121,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	103,8	1,417	0,040	3,530	320,202
Aprile	15	122,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	103,8	1,417	0,040	3,530	155,493
Novembre	30	88,0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	103,8	1,417	0,040	3,530	223,528
Dicembre	31	74,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	103,8	1,417	0,040	3,530	196,688
Totale											1.345,665

Copertura CLS 70/80 (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	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	513,4	1,422	0,040	17,517	618,438
Febbraio	28	93,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	513,4	1,422	0,040	17,517	1.103,554
Marzo	31	131,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	513,4	1,422	0,040	17,517	1.719,558
Aprile	15	164,2	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	513,4	1,422	0,040	17,517	1.035,464
Novembre	30	63,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	513,4	1,422	0,040	17,517	802,850
Dicembre	31	48,6	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	513,4	1,422	0,040	17,517	633,521
Totale											5.913,385

PE 35 (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	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	22,7	1,462	0,040	0,797	41,616
Febbraio	28	111,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	22,7	1,462	0,040	0,797	59,911
Marzo	31	121,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	22,7	1,462	0,040	0,797	72,282
Aprile	15	122,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	22,7	1,462	0,040	0,797	35,101
Novembre	30	88,0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	22,7	1,462	0,040	0,797	50,459
Dicembre	31	74,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	22,7	1,462	0,040	0,797	44,400
Totale											303,770

PE 35 (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	17,1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	75,1	1,462	0,040	2,636	33,504
Febbraio	28	36,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	75,1	1,462	0,040	2,636	64,510
Marzo	31	58,1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	75,1	1,462	0,040	2,636	113,837
Aprile	15	81,5	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	75,1	1,462	0,040	2,636	77,312
Novembre	30	23,6	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	75,1	1,462	0,040	2,636	44,741
Dicembre	31	17,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	75,1	1,462	0,040	2,636	34,764
Totale											368,668

PE 20 (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	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	27,2	1,616	0,040	1,057	55,196
Febbraio	28	111,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	27,2	1,616	0,040	1,057	79,461
Marzo	31	121,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	27,2	1,616	0,040	1,057	95,869
Aprile	15	122,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	27,2	1,616	0,040	1,057	46,555
Novembre	30	88,0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	27,2	1,616	0,040	1,057	66,924
Dicembre	31	74,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	27,2	1,616	0,040	1,057	58,889
Totale											402,894

PE 20 (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	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	13,9	1,616	0,040	0,538	28,082
Febbraio	28	111,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	13,9	1,616	0,040	0,538	40,427
Marzo	31	121,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	13,9	1,616	0,040	0,538	48,774
Aprile	15	122,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	13,9	1,616	0,040	0,538	23,685
Novembre	30	88,0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	13,9	1,616	0,040	0,538	34,049
Dicembre	31	74,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	13,9	1,616	0,040	0,538	29,960
Totale											204,977

PE 35 (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	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	85,9	1,462	0,040	3,015	157,457
Febbraio	28	111,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	85,9	1,462	0,040	3,015	226,674
Marzo	31	121,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	85,9	1,462	0,040	3,015	273,481
Aprile	15	122,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	85,9	1,462	0,040	3,015	132,805
Novembre	30	88,0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	85,9	1,462	0,040	3,015	190,913
Dicembre	31	74,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	85,9	1,462	0,040	3,015	167,989
Totale											1.149,318

PE 35 (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	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	45,9	1,462	0,040	1,612	20,493
Febbraio	28	36,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	45,9	1,462	0,040	1,612	39,458
Marzo	31	58,1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	45,9	1,462	0,040	1,612	69,628
Aprile	15	81,5	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	45,9	1,462	0,040	1,612	47,288
Novembre	30	23,6	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	45,9	1,462	0,040	1,612	27,366
Dicembre	31	17,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	45,9	1,462	0,040	1,612	21,263
Totale											225,496

PE 25 (esposizione Sud)

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	90,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	14,8	1,562	0,040	0,555	37,298
Febbraio	28	134,6	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	14,8	1,562	0,040	0,555	50,235
Marzo	31	129,0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	14,8	1,562	0,040	0,555	53,293
Aprile	15	115,2	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	14,8	1,562	0,040	0,555	23,037
Novembre	30	111,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	14,8	1,562	0,040	0,555	44,499
Dicembre	31	97,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	14,8	1,562	0,040	0,555	40,192
Totale											248,554

PE 35 (esposizione Sud)

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	90,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	29,2	1,462	0,040	1,026	68,896
Febbraio	28	134,6	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	29,2	1,462	0,040	1,026	92,794
Marzo	31	129,0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	29,2	1,462	0,040	1,026	98,443
Aprile	15	115,2	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	29,2	1,462	0,040	1,026	42,553
Novembre	30	111,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	29,2	1,462	0,040	1,026	82,198
Dicembre	31	97,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	29,2	1,462	0,040	1,026	74,243
Totale											459,126

PE 35 (esposizione Ovest)

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	39,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	9,3	1,462	0,040	0,325	9,513
Febbraio	28	73,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	9,3	1,462	0,040	0,325	16,108
Marzo	31	96,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	9,3	1,462	0,040	0,325	23,414
Aprile	15	112,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	9,3	1,462	0,040	0,325	13,160
Novembre	30	51,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	9,3	1,462	0,040	0,325	12,122
Dicembre	31	40,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	9,3	1,462	0,040	0,325	9,782
Totale											84,099

PE 60 (esposizione Est)

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	39,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	8,6	1,262	0,040	0,260	7,596
Febbraio	28	73,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	8,6	1,262	0,040	0,260	12,861
Marzo	31	96,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	8,6	1,262	0,040	0,260	18,695
Aprile	15	112,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	8,6	1,262	0,040	0,260	10,508
Novembre	30	51,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	8,6	1,262	0,040	0,260	9,679
Dicembre	31	40,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	8,6	1,262	0,040	0,260	7,810
Totale											67,149

PE 65 (esposizione Sud)

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	90,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	24,4	1,228	0,040	0,718	48,249
Febbraio	28	134,6	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	24,4	1,228	0,040	0,718	64,984
Marzo	31	129,0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	24,4	1,228	0,040	0,718	68,941
Aprile	15	115,2	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	24,4	1,228	0,040	0,718	29,801
Novembre	30	111,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	24,4	1,228	0,040	0,718	57,564
Dicembre	31	97,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	24,4	1,228	0,040	0,718	51,993
Totale											321,532

PE 20 (esposizione Nord)

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	15,2	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	9,5	1,616	0,040	0,369	4,163
Febbraio	28	27,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	9,5	1,616	0,040	0,369	6,918
Marzo	31	38,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	9,5	1,616	0,040	0,369	10,615
Aprile	15	57,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	9,5	1,616	0,040	0,369	7,628
Novembre	30	20,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	9,5	1,616	0,040	0,369	5,382
Dicembre	31	16,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	9,5	1,616	0,040	0,369	4,513
Totale											39,220

PE 45 (esposizione Est)

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	39,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	28,3	1,375	0,040	0,935	27,351
Febbraio	28	73,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	28,3	1,375	0,040	0,935	46,313
Marzo	31	96,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	28,3	1,375	0,040	0,935	67,320
Aprile	15	112,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	28,3	1,375	0,040	0,935	37,838
Novembre	30	51,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	28,3	1,375	0,040	0,935	34,854
Dicembre	31	40,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	28,3	1,375	0,040	0,935	28,124
Totale											241,800

PE 30 (esposizione Nord)

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	15,2	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	21,5	1,510	0,040	0,779	8,786
Febbraio	28	27,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	21,5	1,510	0,040	0,779	14,599
Marzo	31	38,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	21,5	1,510	0,040	0,779	22,400
Aprile	15	57,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	21,5	1,510	0,040	0,779	16,097
Novembre	30	20,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	21,5	1,510	0,040	0,779	11,358
Dicembre	31	16,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	21,5	1,510	0,040	0,779	9,523
Totale											82,764

PE 30 (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	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	39,0	1,510	0,040	1,414	17,974
Febbraio	28	36,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	39,0	1,510	0,040	1,414	34,608
Marzo	31	58,1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	39,0	1,510	0,040	1,414	61,070
Aprile	15	81,5	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	39,0	1,510	0,040	1,414	41,476
Novembre	30	23,6	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	39,0	1,510	0,040	1,414	24,002
Dicembre	31	17,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	39,0	1,510	0,040	1,414	18,650
Totale											197,780

PE 30 (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	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	36,2	1,510	0,040	1,312	68,546
Febbraio	28	111,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	36,2	1,510	0,040	1,312	98,678
Marzo	31	121,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	36,2	1,510	0,040	1,312	119,055
Aprile	15	122,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	36,2	1,510	0,040	1,312	57,814
Novembre	30	88,0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	36,2	1,510	0,040	1,312	83,110
Dicembre	31	74,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	36,2	1,510	0,040	1,312	73,131
Totale											500,335

PE 45 (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	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	12,2	1,375	0,040	0,402	20,987
Febbraio	28	111,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	12,2	1,375	0,040	0,402	30,212
Marzo	31	121,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	12,2	1,375	0,040	0,402	36,451
Aprile	15	122,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	12,2	1,375	0,040	0,402	17,701
Novembre	30	88,0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	12,2	1,375	0,040	0,402	25,446
Dicembre	31	74,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	12,2	1,375	0,040	0,402	22,390
Totale											153,187

PE 50 (esposizione Est)

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	39,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	20,3	1,335	0,040	0,649	18,991
Febbraio	28	73,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	20,3	1,335	0,040	0,649	32,158
Marzo	31	96,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	20,3	1,335	0,040	0,649	46,744
Aprile	15	112,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	20,3	1,335	0,040	0,649	26,273
Novembre	30	51,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	20,3	1,335	0,040	0,649	24,201
Dicembre	31	40,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	20,3	1,335	0,040	0,649	19,528
Totale											167,895

PE 20 (esposizione Sud)

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	90,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	8,6	1,616	0,040	0,336	22,540
Febbraio	28	134,6	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	8,6	1,616	0,040	0,336	30,358
Marzo	31	129,0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	8,6	1,616	0,040	0,336	32,206
Aprile	15	115,2	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	8,6	1,616	0,040	0,336	13,921
Novembre	30	111,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	8,6	1,616	0,040	0,336	26,891
Dicembre	31	97,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	8,6	1,616	0,040	0,336	24,289
Totale											150,204

PE 45 (esposizione Sud)

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	90,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	32,7	1,375	0,040	1,078	72,420
Febbraio	28	134,6	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	32,7	1,375	0,040	1,078	97,540
Marzo	31	129,0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	32,7	1,375	0,040	1,078	103,478
Aprile	15	115,2	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	32,7	1,375	0,040	1,078	44,730
Novembre	30	111,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	32,7	1,375	0,040	1,078	86,402
Dicembre	31	97,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	32,7	1,375	0,040	1,078	78,040
Totale											482,610

PE 45 (esposizione Nord)

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	15,2	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	3,4	1,375	0,040	0,111	1,253
Febbraio	28	27,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	3,4	1,375	0,040	0,111	2,082
Marzo	31	38,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	3,4	1,375	0,040	0,111	3,194
Aprile	15	57,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	3,4	1,375	0,040	0,111	2,295
Novembre	30	20,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	3,4	1,375	0,040	0,111	1,620
Dicembre	31	16,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	3,4	1,375	0,040	0,111	1,358
Totale											11,802

PE 30 (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	17,1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	18,5	1,510	0,040	0,670	8,518
Febbraio	28	36,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	18,5	1,510	0,040	0,670	16,400
Marzo	31	58,1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	18,5	1,510	0,040	0,670	28,940
Aprile	15	81,5	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	18,5	1,510	0,040	0,670	19,655
Novembre	30	23,6	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	18,5	1,510	0,040	0,670	11,374
Dicembre	31	17,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	18,5	1,510	0,040	0,670	8,838
Totale											93,724

PE 25 (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	4	125,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	8,7	1,562	0,040	0,326	3,938
Giugno	30	135,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	8,7	1,562	0,040	0,326	31,757
Luglio	31	146,5	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	8,7	1,562	0,040	0,326	35,539
Agosto	31	116,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	8,7	1,562	0,040	0,326	28,225
Settembre	19	81,5	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	8,7	1,562	0,040	0,326	12,119
Totale											111,578

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Maggio	993,284	0,000	993,284
Giugno	7.888,563	0,000	7.888,563
Luglio	8.999,826	0,000	8.999,826
Agosto	7.764,866	0,000	7.764,866
Settembre	3.632,545	0,000	3.632,545
Totale	29.279,083	0,000	29.279,083

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]	η_H	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	65.735,3	29.368,5	9.621,0	13.911,3	0,247	0,936	73.088,5
Febbraio	58.395,0	26.250,0	8.689,9	21.097,9	0,352	0,892	58.059,5
Marzo	59.751,4	27.227,0	9.621,0	27.465,4	0,426	0,861	55.065,3
Aprile	18.113,9	8.361,1	4.655,3	14.883,2	0,738	0,732	12.178,8
Novembre	45.325,9	19.835,6	9.310,6	17.214,1	0,407	0,869	42.115,7
Dicembre	69.008,6	30.592,2	9.621,0	14.831,2	0,246	0,936	76.706,4
Totale							317.214,2

Raffrescamento

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	η_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Maggio	4.549,9	2.198,4	1.241,4	5.091,0	0,938	0,830	728,4
Giugno	20.964,5	10.657,9	9.310,6	39.769,4	1,552	0,975	18.262,8
Luglio	6.935,3	4.282,9	9.621,0	45.156,6	4,883	1,000	43.560,0
Agosto	14.917,2	7.342,1	9.621,0	39.830,9	2,222	0,996	27.286,9
Settembre	14.947,7	6.788,6	5.896,7	19.537,6	1,170	0,917	5.500,5
Totale							95.338,6

Acqua calda sanitaria

Mese	gg	V_w [l]	θ_{er} [°C]	θ_0 [°C]	$Q_{w,nd}$
Gennaio	31	352,00	16,72	40,00	295,12
Febbraio	28	352,00	16,72	40,00	266,56
Marzo	31	352,00	16,72	40,00	295,12
Aprile	30	352,00	16,72	40,00	285,60
Maggio	31	352,00	16,72	40,00	295,12
Giugno	30	352,00	16,72	40,00	285,60
Luglio	31	352,00	16,72	40,00	295,12
Agosto	31	352,00	16,72	40,00	295,12
Settembre	30	352,00	16,72	40,00	285,60
Ottobre	31	352,00	16,72	40,00	295,12
Novembre	30	352,00	16,72	40,00	285,60
Dicembre	31	352,00	16,72	40,00	295,12
Totale					3.474,82

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	73.088,5	73.067,3	92,0	86,1	99,1	88,0	64,6	113.166,0	505,1	113.671,1
Febbraio	58.059,5	58.040,3	92,0	81,2	99,1	88,0	60,8	95.503,0	455,0	95.958,0
Marzo	55.065,3	55.044,0	92,0	78,0	99,1	88,0	58,3	94.468,2	500,7	94.968,8
Aprile	12.178,8	12.168,5	92,0	67,6	99,1	88,0	49,6	24.554,0	239,0	24.793,0
Novembre	42.115,7	42.095,1	92,0	78,8	99,1	88,0	58,5	71.932,2	479,2	72.411,4
Dicembre	76.706,4	76.685,1	92,0	86,2	99,1	88,0	64,7	118.533,7	505,1	119.038,9
Totale	317.214,2	317.100,4	92,0	81,9	99,1	88,0	61,2	518.157,2	2.684,1	520.841,3

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pren,C}$ [kWh]	$Q_{pren,C}$ [kWh]	$Q_{ptot,C}$ [kWh]
Maggio	728,4	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Giugno	18.262,8	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Luglio	43.560,0	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Agosto	27.286,9	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Settembre	5.500,5	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Totale	95.338,6	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 [%]	$Q_{pnren,W}$ [kWh]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{ptot,W}$ [kWh]
Gennaio	295,1	100,0	92,6	75,0	34,0	867,4	209,1	1.076,5
Febbraio	266,6	100,0	92,6	75,0	34,0	783,5	188,8	972,3
Marzo	295,1	100,0	92,6	75,0	34,0	867,4	209,1	1.076,5
Aprile	285,6	100,0	92,6	75,0	34,0	839,4	202,3	1.041,8
Maggio	295,1	100,0	92,6	75,0	34,0	867,4	209,1	1.076,5
Giugno	285,6	100,0	92,6	75,0	34,0	839,4	202,3	1.041,8
Luglio	295,1	100,0	92,6	75,0	34,0	867,4	209,1	1.076,5
Agosto	295,1	100,0	92,6	75,0	34,0	867,4	209,1	1.076,5
Settembre	285,6	100,0	92,6	75,0	34,0	839,4	202,3	1.041,8
Ottobre	295,1	100,0	92,6	75,0	34,0	867,4	209,1	1.076,5
Novembre	285,6	100,0	92,6	75,0	34,0	839,4	202,3	1.041,8
Dicembre	295,1	100,0	92,6	75,0	34,0	867,4	209,1	1.076,5
Totale	3.474,8	100,0	92,6	75,0	34,0	10.213,1	2.461,6	12.674,7

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)

η : 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

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

$Fr \cdot \Phi_r$: 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]
148,669	1,92	285,146	44,673

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	10,4	9,6	44,673	319,071
Febbraio	28	20,0	10,5	9,5	44,673	285,192
Marzo	31	20,0	11,1	8,9	44,673	295,806
Aprile	15	20,0	14,4	5,6	44,673	90,839
Novembre	30	20,0	13,3	6,7	44,673	215,502
Dicembre	31	20,0	10,0	10,0	44,673	332,366
Totale						1.538,8

Mese	gg	$\theta_{int,set,C}$ [°C]	θ_e [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{C,ve} [kWh]
Maggio	10	26,0	20,1	5,9	44,673	63,551
Giugno	30	26,0	22,4	3,6	44,673	115,792
Luglio	31	26,0	24,6	1,4	44,673	46,531
Agosto	31	26,0	23,6	2,4	44,673	79,768
Settembre	28	26,0	21,9	4,1	44,673	122,001
Totale						427,643

Legenda

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q_{ve}: portata d'aria

H_{ve,adj}: coefficiente di scambio termico

$\theta_{int,set}$: temperatura interna

θ_e : temperatura esterna

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

Q_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Maggio	234,804
Giugno	733,401
Luglio	858,363
Agosto	819,799
Settembre	595,162
Totale	3.241,528

Legenda

gg_1 : 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 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

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

PE 45 (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	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,5	1,375	0,040	0,147	7,698
Febbraio	28	111,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,5	1,375	0,040	0,147	11,081
Marzo	31	121,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,5	1,375	0,040	0,147	13,370
Aprile	15	122,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,5	1,375	0,040	0,147	6,492
Novembre	30	88,0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,5	1,375	0,040	0,147	9,333
Dicembre	31	74,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,5	1,375	0,040	0,147	8,212
Totale											56,186

PE 50 (esposizione Est)

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	39,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	2,0	1,335	0,040	0,064	1,865
Febbraio	28	73,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	2,0	1,335	0,040	0,064	3,158
Marzo	31	96,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	2,0	1,335	0,040	0,064	4,591
Aprile	15	112,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	2,0	1,335	0,040	0,064	2,580
Novembre	30	51,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	2,0	1,335	0,040	0,064	2,377
Dicembre	31	40,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	2,0	1,335	0,040	0,064	1,918
Totale											16,489

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	9,563	0,000	0,000	0,000	9,563
Febbraio	14,240	0,000	0,000	0,000	14,240
Marzo	17,960	0,000	0,000	0,000	17,960
Aprile	9,073	0,000	0,000	0,000	9,073
Novembre	11,710	0,000	0,000	0,000	11,710
Dicembre	10,130	0,000	0,000	0,000	10,130
Totale	72,676	0,000	0,000	0,000	72,676

Raffrescamento

PE 45 (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]
Maggio	10	132,8	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,5	1,375	0,040	0,147	4,698
Giugno	30	137,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,5	1,375	0,040	0,147	14,579
Luglio	31	156,7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,5	1,375	0,040	0,147	17,183
Agosto	31	152,6	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,5	1,375	0,040	0,147	16,736
Settembre	28	124,6	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	4,5	1,375	0,040	0,147	12,337
Totale											65,533

PE 50 (esposizione Est)

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	10	145,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	2,0	1,335	0,040	0,064	2,225
Giugno	30	156,9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	2,0	1,335	0,040	0,064	7,207
Luglio	31	175,4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	2,0	1,335	0,040	0,064	8,323
Agosto	31	153,2	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	2,0	1,335	0,040	0,064	7,270
Settembre	28	109,3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,6	2,0	1,335	0,040	0,064	4,686
Totale											29,710

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Maggio	6,923	0,000	6,923
Giugno	21,785	0,000	21,785
Luglio	25,506	0,000	25,506
Agosto	24,006	0,000	24,006
Settembre	17,024	0,000	17,024
Totale	95,243	0,000	95,243

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]	\square_H	$\square_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	1.111,0	319,1	147,0	344,9	0,344	0,909	982,9
Febbraio	999,7	285,2	132,8	512,7	0,502	0,844	740,2
Marzo	1.038,4	295,8	147,0	635,5	0,586	0,809	701,2
Aprile	326,0	90,8	71,1	314,1	0,924	0,680	154,8
Novembre	767,8	215,5	142,2	423,5	0,575	0,814	523,1
Dicembre	1.162,8	332,4	147,0	366,7	0,344	0,909	1.028,1
Totale							4.130,4

Raffrescamento

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	\square_C	$\square_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Maggio	227,2	63,6	47,4	234,8	0,971	0,840	37,9
Giugno	427,8	115,8	142,2	733,4	1,611	0,975	345,5
Luglio	199,6	46,5	147,0	858,4	4,085	1,000	759,3
Agosto	314,4	79,8	147,0	819,8	2,453	0,997	573,9
Settembre	452,3	122,0	132,8	595,2	1,267	0,934	191,7
Totale							1.908,1

Acqua calda sanitaria

Mese	gg	V_w [l]	θ_{er} [°C]	θ_0 [°C]	$Q_{w,nd}$
Gennaio	31	206,00	16,72	40,00	172,71
Febbraio	28	206,00	16,72	40,00	156,00
Marzo	31	206,00	16,72	40,00	172,71
Aprile	30	206,00	16,72	40,00	167,14
Maggio	31	206,00	16,72	40,00	172,71
Giugno	30	206,00	16,72	40,00	167,14
Luglio	31	206,00	16,72	40,00	172,71
Agosto	31	206,00	16,72	40,00	172,71
Settembre	30	206,00	16,72	40,00	167,14
Ottobre	31	206,00	16,72	40,00	172,71
Novembre	30	206,00	16,72	40,00	167,14
Dicembre	31	206,00	16,72	40,00	172,71
Totale					2.033,56

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q'_{H} [kWh]	\square_e [%]	\square_c [%]	\square_d [%]	\square_{gn} [%]	\square_g [%]	$Q_{p,ren,H}$ [kWh]	$Q_{ren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	982,9	970,5	92,0	81,2	99,1	88,0	62,8	1.565,7	0,5	1.566,2
Febbraio	740,2	729,0	92,0	74,6	99,1	88,0	57,8	1.281,4	0,4	1.281,9
Marzo	701,2	688,8	92,0	71,5	99,1	88,0	55,6	1.262,0	0,4	1.262,5
Aprile	154,8	148,8	92,0	62,3	99,1	88,0	49,4	313,3	0,2	313,5
Novembre	523,1	511,1	92,0	71,9	99,1	88,0	56,2	931,5	0,3	931,9
Dicembre	1.028,1	1.015,7	92,0	81,3	99,1	88,0	62,8	1.638,2	0,5	1.638,7
Totale	4.130,4	4.063,8	92,0	76,2	99,1	88,0	59,1	6.992,3	2,3	6.994,6

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	37,9	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Giugno	345,5	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Luglio	759,3	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Agosto	573,9	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Settembre	191,7	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Totale	1.908,1	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 [%]	$Q_{pnrn,W}$ [kWh]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{ptot,W}$ [kWh]
Gennaio	172,7	100,0	92,6	89,2	35,2	490,7	60,3	551,0
Febbraio	156,0	100,0	92,6	89,2	35,2	443,1	54,5	497,6
Marzo	172,7	100,0	92,6	89,2	35,2	490,2	60,3	550,5
Aprile	167,1	100,0	92,6	89,2	35,4	471,5	58,4	529,9
Maggio	172,7	100,0	92,6	89,2	34,1	506,6	65,6	572,2
Giugno	167,1	100,0	92,6	89,2	34,3	487,8	63,5	551,2
Luglio	172,7	100,0	92,6	89,2	34,4	502,5	65,6	568,1
Agosto	172,7	100,0	92,6	89,2	34,3	503,2	65,6	568,8
Settembre	167,1	100,0	92,6	89,2	34,3	487,9	63,5	551,4
Ottobre	172,7	100,0	92,6	89,2	34,1	507,0	65,6	572,5
Novembre	167,1	100,0	92,6	89,2	35,3	472,9	58,4	531,3
Dicembre	172,7	100,0	92,6	89,2	35,2	491,0	60,3	551,3
Totale	2.033,6	100,0	92,6	89,2	34,7	5.854,2	741,6	6.595,8

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)

η : 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	74.071,4	74.037,7	92,0	86,0	99,1	88,0	64,6	114.731,8	505,6	115.237,4
Febbraio	58.799,7	58.769,3	92,0	81,1	99,1	88,0	60,8	96.784,5	455,4	97.239,9
Marzo	55.766,5	55.732,8	92,0	77,9	99,1	88,0	58,3	95.730,2	501,1	96.231,3
Aprile	12.333,6	12.317,3	92,0	67,5	99,1	88,0	49,6	24.867,4	239,2	25.106,5
Novembre	42.638,8	42.606,2	92,0	78,7	99,1	88,0	58,5	72.863,8	479,5	73.343,3
Dicembre	77.734,5	77.700,8	92,0	86,1	99,1	88,0	64,7	120.172,0	505,6	120.677,6
Totale	321.344,6	321.164,2	92,0	81,8	99,1	88,0	61,2	525.149,5	2.686,4	527.835,9

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	766,2	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Giugno	18.608,3	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Luglio	44.319,3	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Agosto	27.860,7	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Settembre	5.692,2	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Totale	97.246,7	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0

Fabbisogno di energia primaria per l'acqua calda sanitaria

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	η_{er} [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,nren,W}$ [kWh]	$Q_{p,ren,W}$ [kWh]	$Q_{p,tot,W}$ [kWh]
Gennaio	467,8	100,0	92,6	79,8	34,4	1.358,1	269,4	1.627,5
Febbraio	422,6	100,0	92,6	79,8	34,4	1.226,6	243,3	1.469,9
Marzo	467,8	100,0	92,6	79,8	34,5	1.357,6	269,4	1.627,0
Aprile	452,7	100,0	92,6	79,8	34,5	1.311,0	260,7	1.571,7
Maggio	467,8	100,0	92,6	79,7	34,0	1.374,0	274,7	1.648,7
Giugno	452,7	100,0	92,6	79,7	34,1	1.327,2	265,8	1.593,0
Luglio	467,8	100,0	92,6	79,7	34,2	1.369,9	274,7	1.644,5
Agosto	467,8	100,0	92,6	79,7	34,1	1.370,6	274,7	1.645,2
Settembre	452,7	100,0	92,6	79,7	34,1	1.327,3	265,8	1.593,1
Ottobre	467,8	100,0	92,6	79,8	34,0	1.374,4	274,7	1.649,0
Novembre	452,7	100,0	92,6	79,8	34,5	1.312,3	260,7	1.573,0
Dicembre	467,8	100,0	92,6	79,8	34,4	1.358,4	269,4	1.627,8
Totale	5.508,4	100,0	92,6	79,8	34,3	16.067,3	3.203,2	19.270,5

Fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione

Zona termica scuola

Fabbisogno energetico di illuminazione artificiale Q_a [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
Piano terra	244,1	201,5	206,5	195,8	199,7	194,0	199,7	200,1	199,8	218,1	230,7	251,0	2.540,8
Primo piano	446,8	389,7	411,4	388,2	396,2	381,5	394,8	398,8	398,6	424,2	427,8	450,9	4.908,9
Secondo piano	649,8	550,7	567,8	533,6	544,5	525,0	542,5	545,5	549,5	594,6	617,2	662,4	6.883,0
Terzo piano	729,2	618,0	637,2	598,8	611,1	589,1	608,8	612,2	616,7	667,2	692,6	743,4	7.724,4
Quarto piano	379,7	313,3	321,1	304,5	310,5	301,7	310,5	311,1	310,7	339,1	358,7	390,3	3.951,2
Totale	2.449,5	2.073,1	2.144,0	2.020,9	2.062,0	1.991,3	2.056,2	2.067,8	2.075,3	2.243,2	2.327,0	2.498,0	26.008,4

Fabbisogno energetico di illuminazione parassita Q_p [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
Piano terra	186,0	168,0	186,0	180,0	186,0	180,0	186,0	186,0	180,0	186,0	180,0	186,0	2.189,8
Primo piano	276,8	250,0	276,8	267,8	276,8	267,8	276,8	276,8	267,8	276,8	267,8	276,8	3.258,7
Secondo piano	435,4	393,3	435,4	421,4	435,4	421,4	435,4	435,4	421,4	435,4	421,4	435,4	5.126,7
Terzo piano	463,4	418,5	463,4	448,4	463,4	448,4	463,4	463,4	448,4	463,4	448,4	463,4	5.455,8
Quarto piano	285,9	258,2	285,9	276,7	285,9	276,7	285,9	285,9	276,7	285,9	276,7	285,9	3.366,2
Totale	1.647,4	1.488,0	1.647,4	1.594,3	1.647,4	1.594,3	1.647,4	1.647,4	1.594,3	1.647,4	1.594,3	1.647,4	19.397,2

Zona termica scuola cucina

Fabbisogno energetico di illuminazione artificiale Q_a [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
Locale 1	29,2	24,7	25,5	24,0	24,5	23,6	24,4	24,5	24,7	26,7	27,7	29,8	309,3

Fabbisogno energetico di illuminazione parassita Q_p [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
Locale 1	25,2	22,7	25,2	24,4	25,2	24,4	25,2	25,2	24,4	25,2	24,4	25,2	296,4

Totale

Totale Q_a	2.449,5	2.073,1	2.144,0	2.020,9	2.062,0	1.991,3	2.056,2	2.067,8	2.075,3	2.243,2	2.327,0	2.498,0	26.008,4
Totale Q_p	1.647,4	1.488,0	1.647,4	1.594,3	1.647,4	1.594,3	1.647,4	1.647,4	1.594,3	1.647,4	1.594,3	1.647,4	19.397,2
Totale	4.096,9	3.561,1	3.791,4	3.615,2	3.709,4	3.585,6	3.703,7	3.715,2	3.669,6	3.890,7	3.921,2	4.145,4	45.405,6

Riepilogo fonti rinnovabili (energia primaria)

	Riscaldamento	Acqua calda	Raffrescamento	Ventilazione	Illuminazione	Trasporto
Fonti rinnovabili termiche [kWh]	0	2.462	0	0	0	0
Fonti rinnovabili elettriche [kWh]	0	0	0	0	0	0
Totale [kWh]	0	2.462	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

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

Caldaia

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita riscaldamento	94.398	79.531	78.489	20.010	0	0	0	0	0	0	59.399	98.957	430.784
Energia termica fornita acqua calda	204	184	204	195	199	191	196	196	191	200	196	204	2.359
Energia termica fornita	94.602	79.715	78.692	20.204	199	191	196	196	191	200	59.595	99.162	433.144
Fabbisogno energia riscaldamento	107.270	90.376	89.192	22.738	0	0	0	0	0	0	67.499	112.452	489.527
Fabbisogno energia acqua calda	229	207	228	218	223	214	219	220	214	224	220	229	2.645
Fabbisogno energia	107.499	90.583	89.420	22.957	223	214	219	220	214	224	67.719	112.681	492.173
Fabbisogno energia elettrica	75	65	65	25	0	0	0	0	0	0	52	75	357
Fabbisogno energia elettrica	0	0	0	0	11	11	11	11	11	11	0	0	67
Fabbisogno energia elettrica	75	65	65	25	11	11	11	11	11	11	52	75	424
Fabbisogno energia elettrica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica	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	112.634	94.895	93.651	23.875	0	0	0	0	0	0	70.874	118.074	514.004
Fabbisogno energia primaria acqua	240	217	240	229	235	224	230	231	225	235	231	241	2.777
Fabbisogno energia primaria	112.874	95.112	93.891	24.104	235	224	230	231	225	235	71.105	118.315	516.781
Fabbisogno energia primaria	146	127	128	48	0	0	0	0	0	0	101	146	697
Fabbisogno energia primaria	0	0	0	0	22	21	22	22	21	22	0	0	130
Fabbisogno energia primaria	147	127	128	48	22	21	22	22	21	22	101	147	827
Fabbisogno energia primaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

GT

Impianto [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Ascensore	153	138	153	148	153	148	153	153	148	153	148	153	1.803
Montavivande	130	118	130	126	130	126	130	130	126	130	126	130	1.534

Energia primaria e quote rinnovabili

Subalterno

Ep rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	506	455	501	239	0	0	0	0	0	0	480	506	2.686
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	269	243	269	261	275	266	275	275	266	275	261	269	3.203
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	1.951	1.696	1.806	1.722	1.767	1.708	1.764	1.770	1.748	1.853	1.867	1.974	21.625
T	133	120	133	129	133	129	133	133	129	133	129	133	1.568
	2.859	2.515	2.710	2.351	2.175	2.102	2.172	2.177	2.142	2.261	2.737	2.882	29.083

Ep non rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	114.732	96.784	95.730	24.867	0	0	0	0	0	0	72.864	120.172	525.149
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	1.358	1.227	1.358	1.311	1.374	1.327	1.370	1.371	1.327	1.374	1.312	1.358	16.067
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	8.095	7.037	7.492	7.144	7.330	7.085	7.319	7.342	7.251	7.688	7.748	8.191	89.722
T	553	499	553	535	553	535	553	553	535	553	535	553	6.507
	124.738	105.547	105.133	33.857	9.257	8.947	9.241	9.265	9.114	9.615	82.459	130.274	637.446

Ep totale [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	115.237	97.240	96.231	25.107	0	0	0	0	0	0	73.343	120.678	527.836
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	1.628	1.470	1.627	1.572	1.649	1.593	1.645	1.645	1.593	1.649	1.573	1.628	19.271
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	10.046	8.733	9.298	8.866	9.097	8.793	9.083	9.111	8.999	9.541	9.615	10.165	111.347
T	686	620	686	664	686	664	686	686	664	686	664	686	8.076
	127.597	108.062	107.842	36.208	11.431	11.050	11.413	11.442	11.256	11.876	85.196	133.156	666.530

Quota rinnovabile

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	0 %	0 %	1 %	1 %	---	---	---	---	---	---	1 %	0 %	1 %
C	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
W	17 %	17 %	17 %	17 %	17 %	17 %	17 %	17 %	17 %	17 %	17 %	17 %	17 %
V	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
L	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %
T	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %
	2 %	2 %	3 %	6 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	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	0,15	0,14	0,15	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,15	0,82
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	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,98
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	0,59	0,52	0,55	0,52	0,54	0,52	0,54	0,54	0,53	0,56	0,57	0,60	6,59
T	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,48
	0,87	0,77	0,83	0,72	0,66	0,64	0,66	0,66	0,65	0,69	0,83	0,88	8,86

EP non rinnovabile [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	34,96	29,49	29,17	7,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,20	36,61	160,00
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	0,41	0,37	0,41	0,40	0,42	0,40	0,42	0,42	0,40	0,42	0,40	0,41	4,90
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	2,47	2,14	2,28	2,18	2,23	2,16	2,23	2,24	2,21	2,34	2,36	2,50	27,34
T	0,17	0,15	0,17	0,16	0,17	0,16	0,17	0,17	0,16	0,17	0,16	0,17	1,98
	38,00	32,16	32,03	10,32	2,82	2,73	2,82	2,82	2,78	2,93	25,12	39,69	194,21

EP totale [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	35,11	29,63	29,32	7,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,35	36,77	160,81
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	0,50	0,45	0,50	0,48	0,50	0,49	0,50	0,50	0,49	0,50	0,48	0,50	5,87
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	3,06	2,66	2,83	2,70	2,77	2,68	2,77	2,78	2,74	2,91	2,93	3,10	33,92
T	0,21	0,19	0,21	0,20	0,21	0,20	0,21	0,21	0,20	0,21	0,20	0,21	2,46
	38,87	32,92	32,86	11,03	3,48	3,37	3,48	3,49	3,43	3,62	25,96	40,57	203,07

Edificio

Subalterno

	S_u [m ²]	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{W,nd}$ [kWh]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Zona termica scuola	3.232,86	317.214,241	3.474,822	95.338,564
Zona termica scuola cucina	49,39	4.130,376	2.033,561	1.908,131
Totale subalterno	3.282,26	321.344,617	5.508,383	97.246,695

	S_u [m ²]	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{W,nd}$ [kWh]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Totale edificio	3.282,26	321.344,617	5.508,383	97.246,695

	S_u [m ²]	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{W,nd}$ [kWh]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Totale di tutti gli edifici	3.282,26	321.344,617	5.508,383	97.246,695

Legenda

S_u : superficie utile

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

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

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

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n.412

Edificio adibito ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili

Numero unità abitative:	1
Superficie utile riscaldata	3282,256 m ²
Superficie disperdente lorda	5339,7 m ²
Volume lordo riscaldato	13578,4 m ³
Rapporto S/V	0,393 m ⁻¹

✓ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R n.26/04

Fattori tipologici dell'edificio (o del complesso di edifici)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

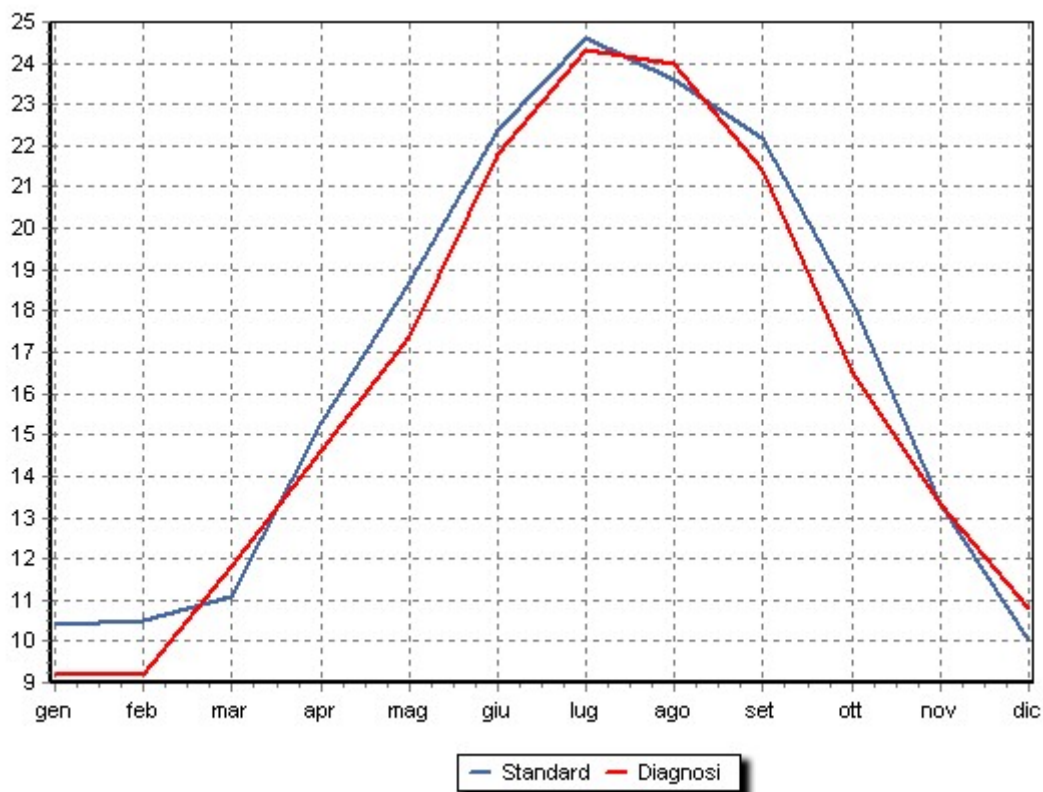
- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

PARAMETRI CLIMATICI

Temperature medie mensili (°C)

Valutazione in condizioni STANDARD												
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	

Valutazione in condizioni di DIAGNOSI ENERGETICA												
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	
9,2	9,2	11,8	14,6	17,4	21,8	24,3	24,0	21,4	16,5	13,3	10,8	



Irradianza media mensile (W/m2)

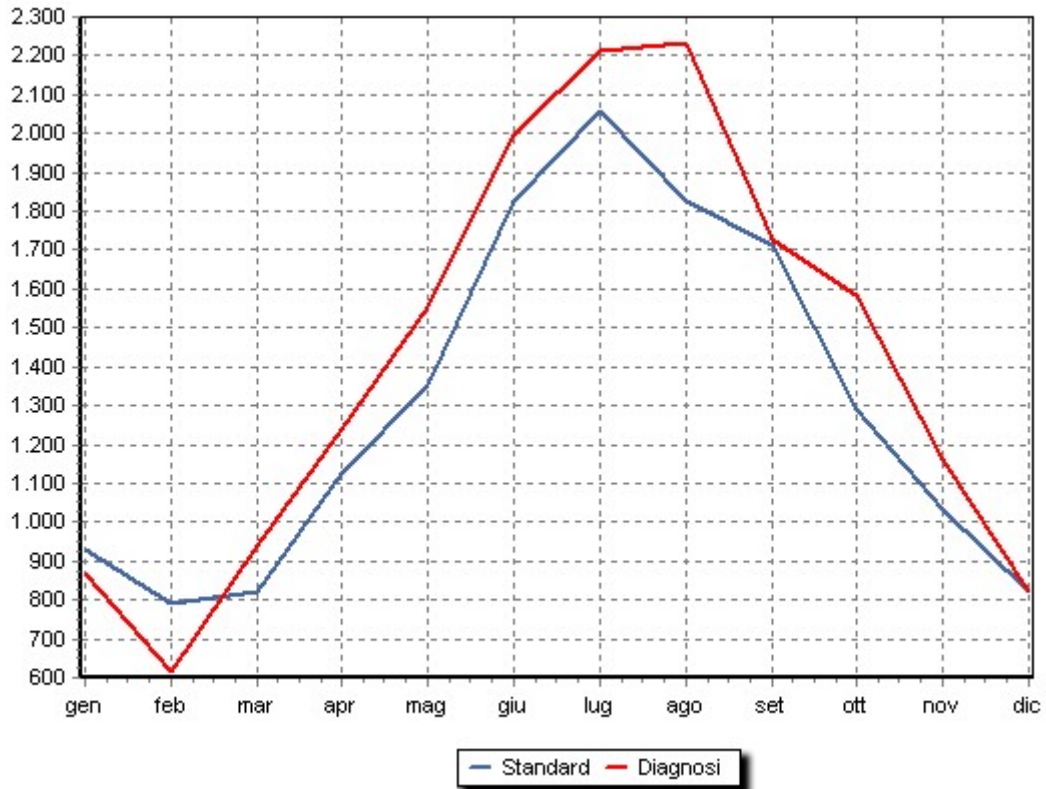
Valutazione in condizioni STANDARD												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Diretta	2,3	4,9	7,0	7,8	8,9	12,2	14,2	11,9	6,8	4,7	3,1	2,2
Diffusa	1,8	3,2	4,4	7,2	9,7	9,0	9,2	7,8	6,5	4,3	2,4	2,0

Valutazione in condizioni di DIAGNOSI ENERGETICA												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Diretta	3,9	6,9	8,0	10,0	12,5	16,4	18,6	15,6	10,6	6,6	4,4	3,5
Diffusa	2,2	3,2	4,7	6,6	7,6	8,4	8,1	7,3	5,3	3,8	2,5	2,2

Pressione parziale di vapore esterna (Pa)

Valutazione in condizioni STANDARD											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
870	613	938	1.240	1.551	1.995	2.212	2.232	1.730	1.585	1.162	823

Valutazione in condizioni di DIAGNOSI ENERGETICA											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
870	613	938	1.240	1.551	1.995	2.212	2.232	1.730	1.585	1.162	823



DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO

Edificio: Edificio

Subalterno: Subalterno

Zona termica: Zona termica scuola

STRUTTURE DISPERDENTI

Struttura	Descrizione	A _{tot} [m ²]	U [W/m ² K]	Immagine
Sottofinestra F26 200x244		9,600	1,713	
PI 10		75,103	1,643	
PI 25		73,586	1,215	
PI 30		48,547	1,118	
PI 35		82,160	1,036	
PI 40		38,886	0,964	
PE 20		59,261	1,616	
PE 25		23,516	1,562	
PE 30		172,388	1,510	
PE 35		349,912	1,462	
PE 40		562,955	1,417	
PE 45		206,936	1,375	
PE 50		34,205	1,335	
PE 60		13,880	1,262	
PE 65		26,336	1,228	
Pavimento vs NS		286,406	1,180	
Pavimento vs sottotetto		560,788	1,414	
Copertura CLS 70/80		513,369	1,422	
terreno		707,439	1,643	
Porta metallo esterna		3,870	3,130	
F1 185x215		51,714	5,730	
F2 200x215		8,600	5,728	
F3 165x215		14,192	5,732	
F3b 130x215		2,795	5,739	
F4 58x80		3,248	5,785	
F5 223x215		14,385	4,398	
F6 155x243		56,505	5,733	
F7 120x243		29,160	5,740	
F8 474x75		10,665	5,734	

F9 500x152		136,80 0	4,395	
F10 80x215		6,880	5,757	
F11 175x152		15,960	5,735	
F12 265x75		5,964	5,740	
F13 510x233		11,883	5,716	
F14 450x152		6,840	5,721	
F15 84x150		18,900	5,758	
F15b 60x70		1,680	5,786	
F16 400x152		42,560	5,723	
F17 250x152		3,800	5,728	
F18 97x77		5,976	5,762	
F19 82x243		1,993	5,755	
F20 115x150		24,150	5,746	
F20b 620x150		9,300	5,731	
F20c 500x150		7,500	5,736	
F21 282x215		18,189	5,723	
F22 500x75		3,750	5,734	
F22b 320x75		7,200	5,738	
F22c 235x75		1,763	5,741	
F22d 400x75		3,000	5,735	
F23 623x150		9,345	5,719	
F24 648x150		9,720	5,719	
F25 600x150		9,000	5,720	
F26 200x244		29,280	5,727	
F26b 200x274		65,760	5,727	
F27 158x50		1,580	5,760	
F28 200x50		17,000	5,756	
Totale		4.516,1 78		

Ponte termico	Descrizione	l_{tot} [m]	ψ [W/mK]	Immagine
SER.018 PE MATT FORATI 30		1.463, 660	468,371	
ASP.004 PE MATT FORATI 30		5,970	2,913	
ARI.004 PE MATT FORATI 30		5,990	-1,335	
COP.004 PE FORATI 30		108,17 0	105,873	

GF4 - Pavimento controterra - Parete leggera (metà)		173,30 0	56,323	
SOL.004 PE FORATI 30 metà (metà)		394,93 0	92,414	
SOL.004 PE FORATI 30 (metà)		219,76 0	102,848	

A_{tot} : area totale della struttura
 U : trasmittanza termica struttura
 l_{tot} : lunghezza totale ponte termico
 ψ : trasmittanza termica lineica ponte termico

DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

Impianto di riscaldamento

Sottosistema di emissione

Terminale	Descrizione	P _t emessa [W]	Immagine
Radiatori su parete esterna isolata		289.057	

Sottosistema di regolazione

Regolazione	Descrizione	Immagine
Solo climatica (compensazione con sonda esterna)		

Sottosistema di distribuzione

Sottosistema di generazione

Generatore	Descrizione	Pot nominale [kW]	Immagine
Generatore Combustione		414,40	

Sistema di acqua calda sanitaria

Sottosistema di generazione

Generatore	Descrizione	Pot nominale [kW]	Immagine
ScaldaAcqua		1,20	
ScaldaAcqua		1,20	
ScaldaAcqua		1,20	

Impianto di raffrescamento assente

Accumulo

Servizio	Descrizione	Immagine
Solo acqua calda sanitaria		
Solo acqua calda sanitaria		

P_t unitaria: Potenza termica unitaria dei terminali

CONDIZIONI DI UTILIZZO DELLA ZONA

Profilo di accensione dell'impianto

Funzionamento dell'impianto: Funzionamento continuo con attenuazione superiore a 3 K

Temperatura di set-point invernale: 20 °C Frazione delle ore di accensione settimanali periodo invernale¹: 0,40

Temperatura di set-point estiva: 26 °C Frazione delle ore di accensione settimanali periodo estivo: 0,10

¹ E' la frazione delle ore settimanali di accensione dell'impianto calcolata come il rapporto tra il numero di ore di accensione giornaliera per il numero di giorni di accensione settimanale dell'impianto diviso le ore settimanali

Occupazione e apparecchiature

Occupanti

Numero di persone: 206
Coefficiente di simultaneità: 0,7
Contributo sensibile: 65 W

Apparecchiature

Apparecchiatura	Ore medie accensione giornaliera h	Potenza W
Altre utenze elettriche	5	21950

Apporti solari

Fattore di riduzione delle chiusure oscuranti

h	00.00-04.00	04.00-08.00	08.00-12.00	12.00-16.00	16.00-20.00	20.00-00.00
Mese						
Gennaio	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Febbraio	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Marzo	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Aprile	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Maggio	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Giugno	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Luglio	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Agosto	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Settembre	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Ottobre	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Novembre	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Dicembre	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Fattore di riduzione dovuto alle schemature mobili

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Dati illuminazione

Tipo di lampada	Numero	Potenza W
Illuminazione	1	17468

Ore medie di accensione giornaliera

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
7	5	5	4	3	2	0	0	3	4	5	7

Acqua Calda Sanitaria

Volume richiesto: 352 l/g

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temp. erog.	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Temp. imm.	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Giorni di inoccupazione

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
9	8	11	10	9	10	10	13	8	10	9	9

Zona termica: Zona termica scuola cucina

STRUTTURE DISPONDENTI

Struttura	Descrizione	A _{tot} [m ²]	U [W/m ² K]	Immagine
PE 45		4,466	1,375	
PE 50		1,991	1,335	
terreno		48,436	1,643	
F7 120x243		11,664	5,740	
Totale		66,557		

Ponte termico	Descrizione	l _{tot} [m]	ψ [W/mK]	Immagine
SER.018 PE MATT FORATI 30		29,040	9,293	

A_{tot}: area totale della struttura

U: trasmittanza termica struttura

l_{tot}: lunghezza totale ponte termico

ψ: trasmittanza termica lineica ponte termico

DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

Impianto di riscaldamento

Sottosistema di emissione

Terminale	Descrizione	P _t emessa [W]	Immagine
Radiatori su parete esterna isolata		4.550	

Sottosistema di regolazione

Regolazione	Descrizione	Immagine
Solo climatica (compensazione con sonda esterna)		

Sottosistema di distribuzione

Sottosistema di generazione

Generatore	Descrizione	Pot nominale [kW]	Immagine
Generatore Combustione		414,40	

Sistema di acqua calda sanitaria

Sottosistema di generazione

Generatore	Descrizione	Pot nominale [kW]	Immagine
Generatore Combustione		414,40	
ScaldaAcqua		1,20	

ScaldaAcqua		1,20	
ScaldaAcqua		1,20	

Impianto di raffrescamento assente

Accumulo

Servizio	Descrizione	Immagine
Solo acqua calda sanitaria		

Pt unitaria: Potenza termica unitaria dei terminali

CONDIZIONI DI UTILIZZO DELLA ZONA

Profilo di accensione dell'impianto

Funzionamento dell'impianto: Funzionamento continuo con attenuazione superiore a 3 K

Temperatura di set-point invernale: 20 °C Frazione delle ore di accensione settimanali periodo invernale¹: 0,40

Temperatura di set-point estiva: 26 °C Frazione delle ore di accensione settimanali periodo estivo: 0,10

¹ E' la frazione delle ore settimanali di accensione dell'impianto calcolata come il rapporto tra il numero di ore di accensione giornaliera per il numero di giorni di accensione settimanale dell'impianto diviso le ore settimanali

Occupazione e apparecchiature

Occupanti

Ore medie di occupazione giornaliera: 11 h

Apparecchiature

Ore medie di accensione giornaliera: 6 h

Fattore di riduzione: 0,35

Apporti solari

Fattore di riduzione delle chiusure oscuranti

h	00.00-04.00	04.00-08.00	08.00-12.00	12.00-16.00	16.00-20.00	20.00-00.00
Mese						
Gennaio	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Febbraio	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Marzo	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Aprile	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Maggio	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Giugno	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Luglio	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Agosto	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Settembre	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Ottobre	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Novembre	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Dicembre	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Fattore di riduzione dovuto alle schermature mobili

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Acqua Calda Sanitaria

Volume richiesto: 206 l/g

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temp. erog.	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Temp. imm.	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

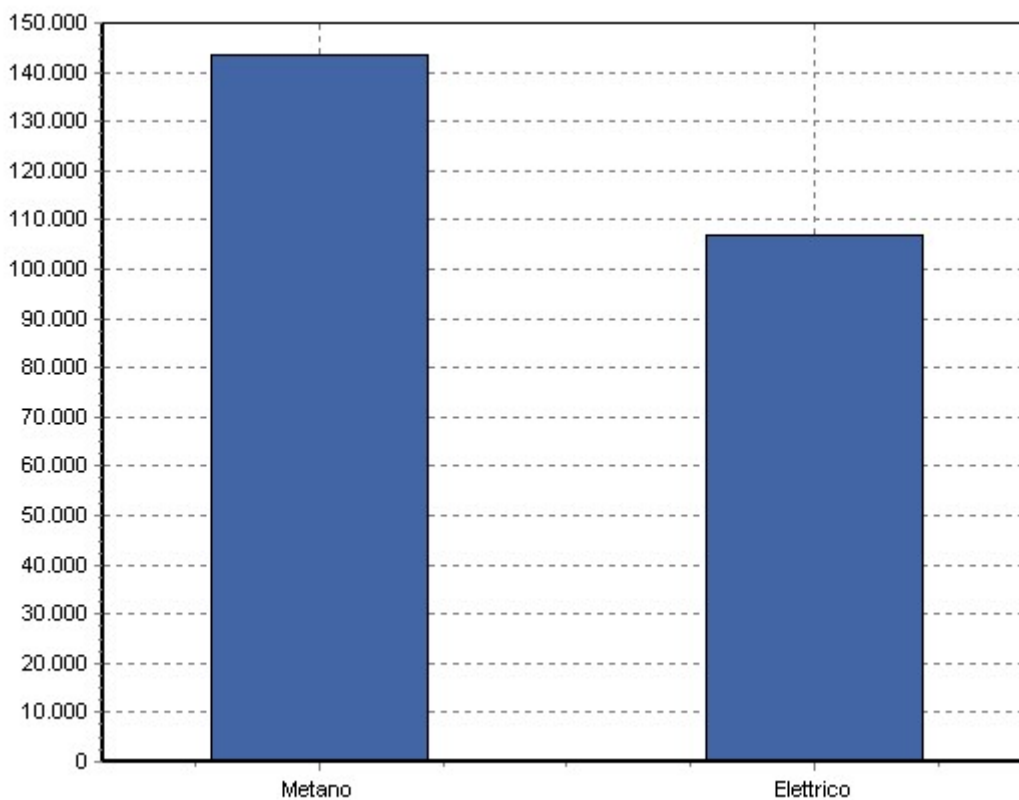
Giorni di inoccupazione

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
9	8	11	10	9	10	10	13	8	10	9	9

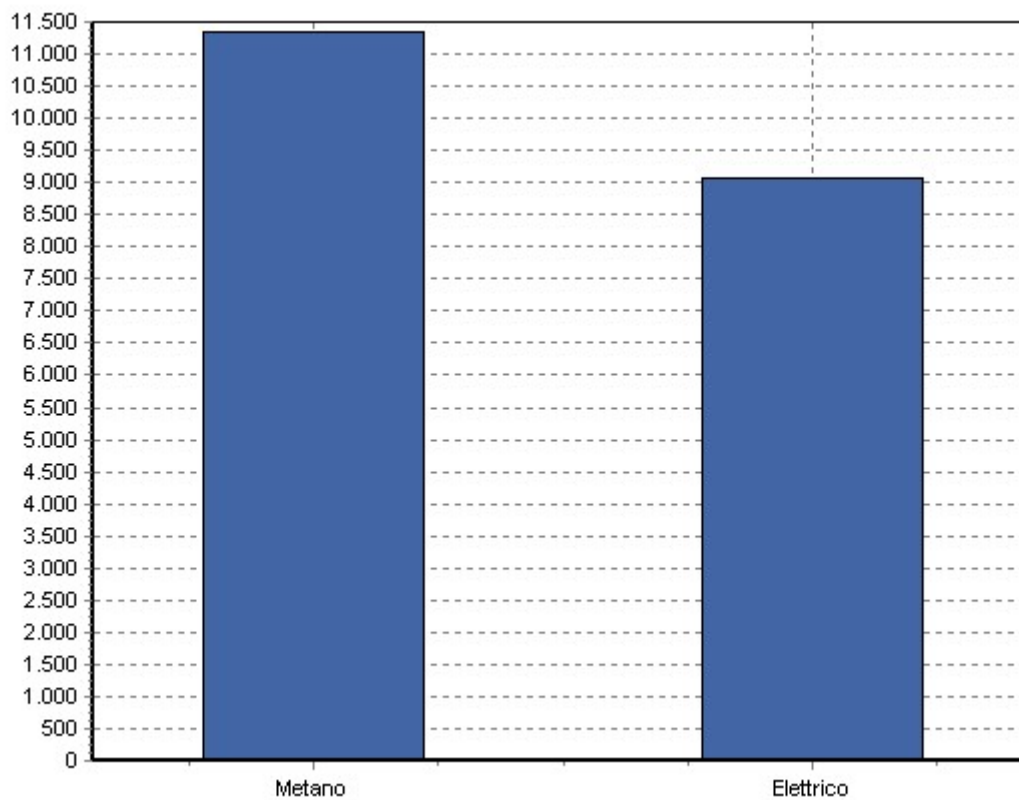
FATTURE E BOLLETTE RELATIVE AL SUBALTERNO: Subalterno

Vettore energetico	Dal	Al	Costo annuale €	Consumo	Consumo primario [kWh]	Prezzo unitario	U.M.
Metano	01/01/2015	31/12/2016	11335,36	14466,00 [Sm³]	143.538,89	0,78	€
Elettrico	01/01/2014	31/12/2016	9060,28	44197,00 [kWhel]	106.956,74	0,20	€
Valori medi	--	--	Metano	14466,00 [Sm³]	143.538,89	0,78	€
Valori medi	--	--	Elettrico	44197,00 [kWhel]	106.956,74	0,20	€

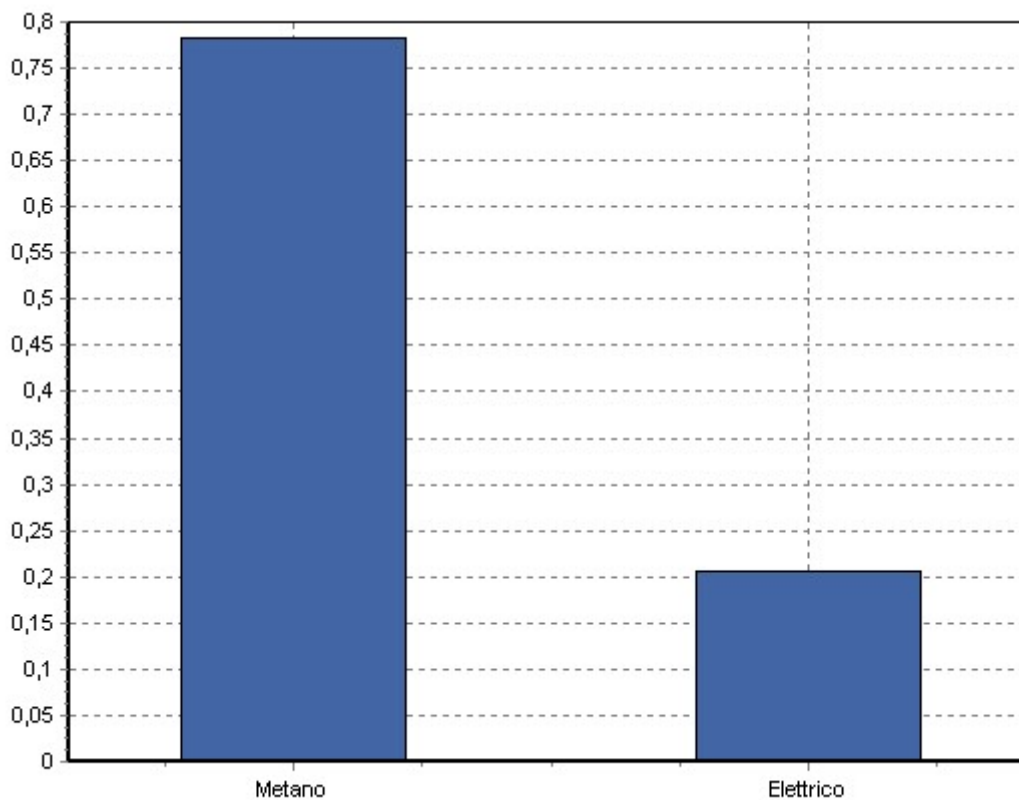
Consumo primario del vettore energetico [kWh]



Costo nel periodo considerato



Prezzo unitario nel periodo considerato

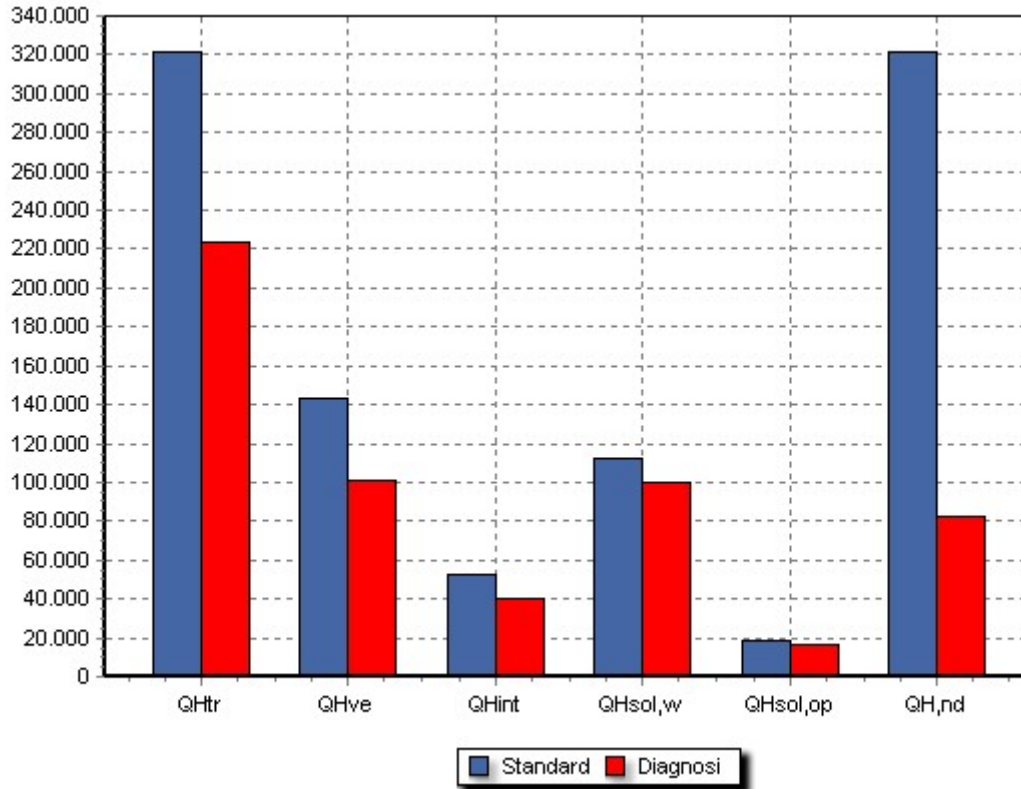


PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO

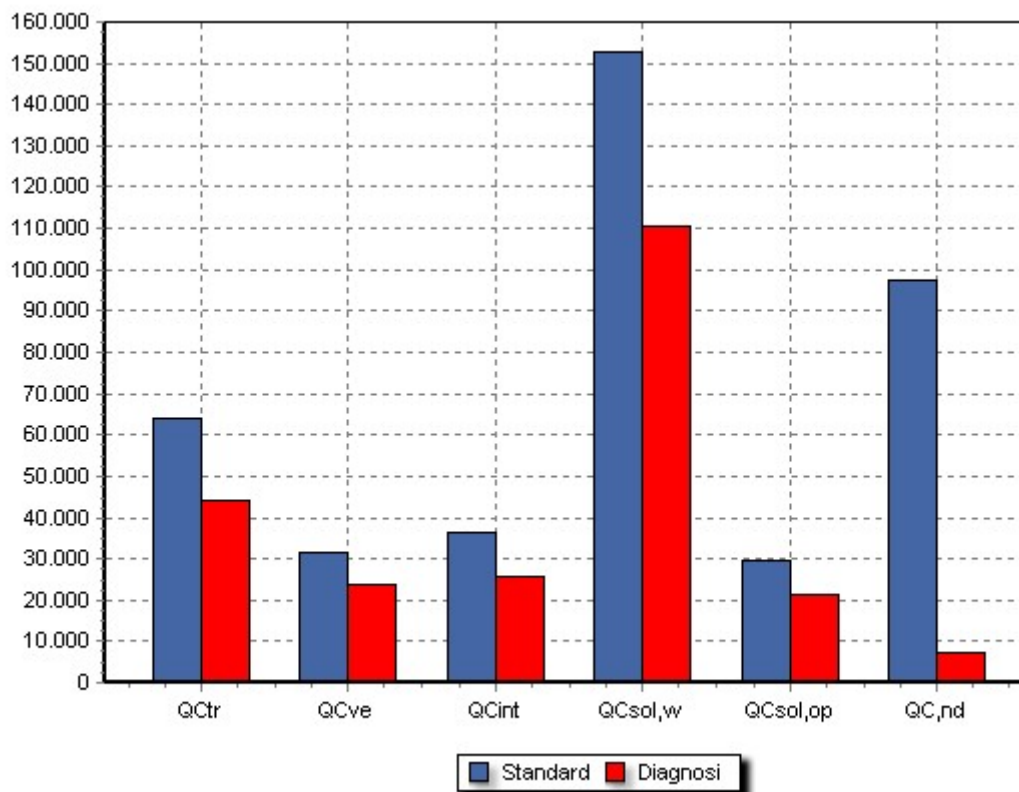
Fabbisogni relativi a: Certificazione Subalterno

Fabbisogni relativi all'involucro

	Condizioni di progetto o standard	Diagnosi	% di scarto
$Q_{H,tr}$	321.735,88 kWh/anno	223.166,44 kWh/anno	-30,64
$Q_{H,ve}$	143.173,14 kWh/anno	101.164,76 kWh/anno	-29,34
$Q_{H,int}$	52.306,03 kWh/anno	39.799,44 kWh/anno	-23,91
$Q_{H,sol,w}$	112.000,39 kWh/anno	100.221,16 kWh/anno	-10,52
$Q_{H,sol,op}$	18.772,21 kWh/anno	16.607,49 kWh/anno	-11,53
$Q_{H,nd}$	321.344,62 kWh/anno	82.448,26 kWh/anno	-74,34



	Condizioni di progetto o standard	Diagnosi	% di scarto
$Q_{C, tr}$	63.935,80 kWh/anno	44.177,11 kWh/anno	-30,90
$Q_{C, ve}$	31.697,64 kWh/anno	23.867,58 kWh/anno	-24,70
$Q_{C, int}$	36.307,23 kWh/anno	25.548,84 kWh/anno	-29,63
$Q_{C, sol, w}$	152.627,06 kWh/anno	110.395,47 kWh/anno	-27,67
$Q_{C, sol, op}$	29.374,33 kWh/anno	21.364,95 kWh/anno	-27,27
$Q_{C, nd}$	97.246,70 kWh/anno	7.086,78 kWh/anno	-92,71

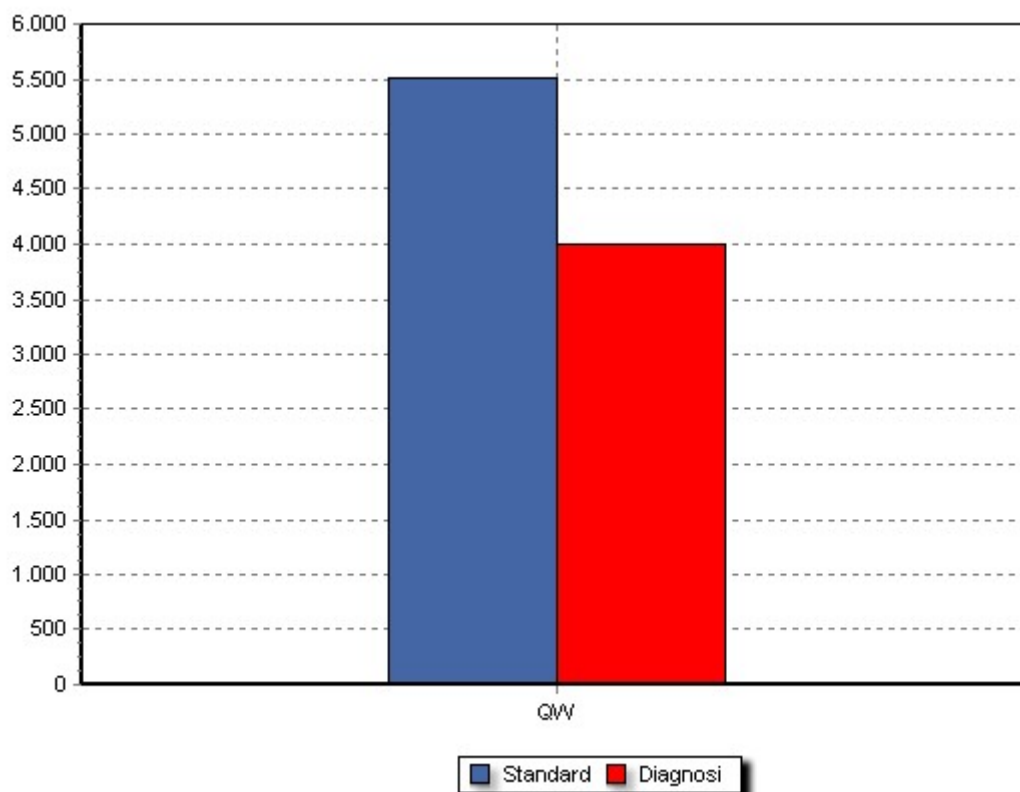


Riscaldamento: fabbisogni di energia primaria e rendimenti

	Condizioni di progetto o standard	Diagnosi	% di scarto
Giorni di riscaldamento	166	116	-30,12
$Q_{p, nren, H}$	525.149,48 kWh/anno	143.540,40 kWh/anno	-72,67
$Q_{p, ren, H}$	2.686,39 kWh/anno	1.827,56 kWh/anno	-31,97
$Q_{p, tot, H}$	527.835,87 kWh/anno	145.367,96 kWh/anno	-72,46
$q_{g, H}$	61,19	57,44	-6,13

Acqua calda sanitaria: fabbisogni di energia termica utile, primaria e rendimenti

	Condizioni di progetto o standard	Diagnosi	% di scarto
$Q_{W,nd}$	5.508,38 kWh/anno	3.994,02 kWh/anno	-27,49
$Q_{p,nren,W}$	16.067,29 kWh/anno	12.562,26 kWh/anno	-21,81
$Q_{p,ren,W}$	3.203,22 kWh/anno	2.505,70 kWh/anno	-21,78
$Q_{p,tot,W}$	19.270,51 kWh/anno	15.067,97 kWh/anno	-21,81
$\square_{g,W}$	34,28	31,79	-7,26



Raffrescamento: fabbisogni di energia primaria e rendimenti

	Condizioni di progetto o standard	Diagnosi	% di scarto
Giorni di raffrescamento	130	93	-28,46
$Q_{p,nren,C}$	0,00 kWh/anno	0,00 kWh/anno	0,00
$Q_{p,ren,C}$	0,00 kWh/anno	0,00 kWh/anno	0,00
$Q_{p,tot,C}$	0,00 kWh/anno	0,00 kWh/anno	0,00
$\square_{g,C}$	0,00	0,00	0,00

Ventilazione meccanica: fabbisogni di energia primaria e rendimenti

	Condizioni di progetto o standard	Diagnosi	% di scarto
$Q_{p,nren,V}$	0,00 kWh/anno	0,00 kWh/anno	0,00
$Q_{p,ren,V}$	0,00 kWh/anno	0,00 kWh/anno	0,00
$Q_{p,tot,V}$	0,00 kWh/anno	0,00 kWh/anno	0,00

Illuminazione: fabbisogni di energia primaria e rendimenti

	Condizioni di progetto o standard	Diagnosi	% di scarto
$Q_{p,nren,L}$	89.721,99 kWh/anno	46.529,51 kWh/anno	-48,14
$Q_{p,ren,L}$	21.625,30 kWh/anno	11.214,81 kWh/anno	-48,14
$Q_{p,tot,L}$	111.347,28 kWh/anno	57.744,32 kWh/anno	-48,14

Trasporto: fabbisogni di energia primaria e rendimenti

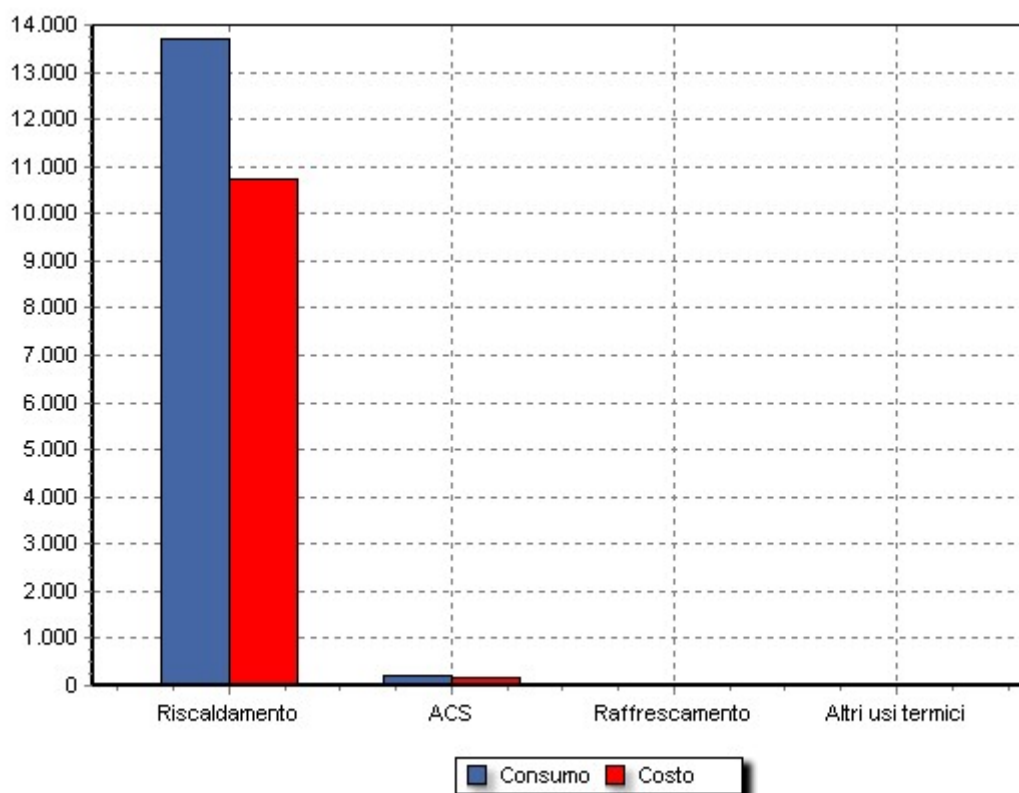
	Condizioni di progetto o standard	Diagnosi	% di scarto
$Q_{p,ren,T}$	6.507,49 kWh/anno	6.507,49 kWh/anno	0,00
$Q_{p,ren,T}$	1.568,47 kWh/anno	1.568,47 kWh/anno	0,00
$Q_{p,tot,T}$	8.075,96 kWh/anno	8.075,96 kWh/anno	0,00

Consumi

Vettore energetico	Consumo teorico	Consumo teorico [tep]	Consumo effettivo	Consumo effettivo [tep]	Costo teorico [€]	Costo effettivo [€]	% Scostamento
Metano	13.920,30 Sm ³ /anno	13,53	14.466,00 Sm ³ /anno	14,06	10.907,95	11.335,36	-3,77
Elettrico	44.926,00 kWhel/anno	8,40	44.197,00 kWhel/anno	8,26	9.209,72	9.060,28	1,65

Vettore energetico: Metano

Servizio	Consumo [Sm ³]	Costo [€]
Riscaldamento	13.701,99	10.736,88
ACS	218,32	171,07
Raffrescamento	0,00	0,00
Altri usi termici	0,00	0,00



Vettore energetico: Elettrico

Servizio	Consumo [kWhel]	Costo [€]
Riscaldamento	3.888,43	797,12
ACS	5.331,29	1.092,90
Raffrescamento	0,00	0,00
Altri usi elettrici	11.845,00	2.428,20
Illuminazione	23.861,30	4.891,52

