

COMUNE DI MONTEROTONDO



PROVINCIA DI ROMA

CONCESSIONE DEL SERVIZIO DI GESTIONE DELLE AREE DI SOSTA A PAGAMENTO E REALIZZAZIONE DI VERDE ATTREZZATO, PIAZZA PUBBLICA E AUTORIMESSA IN PIAZZA DELLA LIBERTÀ MEDIANTE FINANZA DI PROGETTO, AI SENSI DELL'ART. 183 COMMA 15 DEL D.LGS 50/2016 E S.M.I.

CUP: I91B21001210005 - CIG: 927527463D

fase	PROGETTO DEFINITIVO (VARIANTE OTT. 2025)	visto	Il Responsabile del Servizio Arch. Andrea Cucchiaroni
------	--	-------	--

n. documento	titolo documento				
IE.010.a	RELAZIONE DI CALCOLO PIANO TERRA P1				
rev.	data	descrizione	verif.	approv.	scala
0	10.2025	prima emissione	v	v	
					formato
					A4

IL SOGGETTO PROPONENTE	RTI mandataria	 A.J. Mobilità s.r.l. S.S. Flaminia km 131,15 06049 Spoleto (PG)	RTP mandataria C.S.I. srl Via Vincenzo Lamberti, 29 81100 Caserta (CE)	
	mandante	 D&D Costruzioni s.r.l. Via Provinciale delle Breccie, 40 80147 Napoli (NA)	mandanti Silvestrini Ingegneria srl Via Guglielmo Oberdan, 71 00015 Monterotondo (RM) Arch. Carmine Tirone Ing. Vincenzo Caterino Dott. Geol. Giuseppe Falzarano	



Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

RELAZIONE DI CALCOLO

Comune: Monterotondo (RM)

Descrizione: Relazzazione di un edificio commerciale.

Committente: xxxxxxxxxxxx

Progettista impianti termici: xxxxxxxxxxxx

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

Parametri climatici della località

Gradi giorno

1669 °C

Temperatura minima di progetto

-1 °C

Altitudine

165 m

Zona climatica

D

Giorni di riscaldamento

166

Velocità del vento

1,7 m/s

Zona di vento

2

Province di riferimento

RM

RI

Temperature medie mensili (°C)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
7,1	8,1	10,5	14,9	18,3	21,6	25,4	25,6	20,7	16,8	11,7	7,7

Irradianza media mensile (W/m²)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Orizz.	72,9	104,2	153,9	216,4	248,8	295,1	320,6	265,0	197,9	136,6	82,2	70,6
S	126,1	138,7	141,8	133,4	117,4	121,1	133,7	143,2	154,6	159,0	130,1	134,0
SE/SO	99,2	116,7	135,7	151,5	146,7	160,0	179,2	173,3	158,8	139,1	104,2	103,7
E/O	58,0	79,2	110,0	145,9	160,4	187,4	206,5	176,7	138,0	101,0	64,1	57,3
NE/NO	26,7	40,7	67,6	106,1	131,9	160,4	169,7	132,2	91,1	56,4	31,1	25,0

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

N	23,5	31,3	45,5	69,2	96,4	121,7	120,2	85,1	58,9	42,0	26,7	22,7
---	------	------	------	------	------	-------	-------	------	------	------	------	------

Dispersioni dei locali

Edificio Edificio

Subalterno SUB. Piano terra

Locale commerciale - Piano terra

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P [W]
Locale commerciale - Piano terra	20,00	5.894,76	2.971,41	0,00	8.866,16
WC - Locale commerciale piano terra	20,00	7,36	23,23	0,00	30,59
Antibagno - Locale commerciale piano terra	20,00	8,52	26,99	0,00	35,50
Totale zona		5.910,64	3.021,63	0,00	8.932,25

Totale subalterno		5.910,64	3.021,63	0,00	8.932,25
-------------------	--	----------	----------	------	----------

Totale edificio		5.910,64	3.021,63	0,00	8.932,25
-----------------	--	----------	----------	------	----------

TOTALE		5.910,64	3.021,63	0,00	8.932,25
--------	--	----------	----------	------	----------

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

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

Zone termiche non calcolate

Temperatura interna T_u [°C]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Vano scale	10,1	10,8	12,7	16,1	18,7	21,2	24,2	24,3	20,5	17,5	13,6	10,5
Autorimessa	7,5	8,5	10,8	15,1	18,3	21,5	25,2	25,4	20,7	16,9	12,0	8,1
WC vano scale	10,6	11,3	13,0	16,3	18,8	21,2	23,9	24,1	20,5	17,7	13,9	11,0

mandataria



mandante





Edificio Edificio

Subalterno SUB. Piano terra

Locale commerciale - Piano terra

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Tompagno in laterizio (Ext.)	Est	23,976	0,232	5,571
Tompagno in laterizio (Ext.)	Sud	20,123	0,232	4,676
Tompagno in laterizio (Ext.)	Ovest	23,892	0,232	5,551
Tompagno in laterizio (Ext.)	Nord	23,577	0,232	5,478
1 - Vetrata 920 x 4140	Ovest	3,809	1,177	4,483
2 - Vetrata 4740 x 4140	Ovest	19,624	1,112	21,822
3 - Vetrata 1840 x 4140	Ovest	7,618	1,137	8,662
4 - Vetrata 2710 x 4140	Ovest	11,219	1,124	12,610
5 - Vetrata 2290 x 4140	Ovest	9,481	1,129	10,704
6 - Vetrata 2250 x 4140	Nord	9,315	1,130	10,526
7 - Vetrata 2070 x 4140	Nord	8,570	1,132	9,701
8 - Vetrata 2220 x 4140	Nord	9,191	1,130	10,386
9 - Vetrata 2460 x 4140	Nord	10,184	1,127	11,477
10 - Vetrata 2220 x 4140	Nord	9,191	1,130	10,386
11 - Vetrata 2300 x 4140	Est	9,522	1,129	10,750
12 - Vetrata 2690 x 4140	Est	11,137	1,124	12,518
13 - Vetrata 1840 x 4140	Est	7,618	1,137	8,662
14 - Vetrata 4760 x 4140	Est	19,706	1,112	21,913
15 - Vetrata 890 x 4140	Est	3,685	1,180	4,348
Totale		241,438		190,225

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
PT Solaio di interpiano	Sud	3,438	0,138	0,474
Totale				0,474

H _D	190,699
----------------	---------

Riscaldamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale Vano scale - Piano terra

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Tompagno vano scale (Int.)	26,842	0,228	6,109
Cassonetto Porta finestra su vano scale	0,000	0,000	0,000
Sottofinestra Porta finestra su vano scale	0,000	0,000	0,000
Porta finestra su vano scale	4,462	3,198	14,269
	31,304		20,379
Totale			20,379
b _{tr}			0,770
H _U Vano scale - Piano terra [W/K]			15,701

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

Strutture verso il locale Antibagno - vano scale piano terra

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Tompagno vano scale (Int.)	8,543	0,228	1,944
	8,543		1,944
Totale			1,944
b_{tr}			0,732
H_U Antibagno - vano scale piano terra [W/K]			1,423

Strutture verso il locale WC - vano scale piano terra

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Tompagno vano scale (Int.)	10,030	0,228	2,283
	10,030		2,283
Totale			2,283
b_{tr}			0,732
H_U WC - vano scale piano terra [W/K]			1,671

Strutture verso il locale Autorimessa

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio su autorimessa	173,427	0,264	45,856
	173,427		45,856
Totale			45,856
b_{tr}			0,969
H_U Autorimessa [W/K]			44,426
H_U [W/K]			63,221

Mese	gg	$\theta_{int,set,H}$ [°C]	θ_e [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{tr,adj}$ [W/K]	$Fr*\Phi_r$ [W]	$Q_{sol,op}$ [kWh]	$Q_{H,tr}$ [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	253,920	21,250	140,531	2.315,681
Febbraio	28	20,0	8,1	11,9	253,920	29,680	144,071	1.910,361
Marzo	29	20,0	10,7	9,3	253,920	26,853	159,166	1.506,238
Novembre	23	20,0	11,2	8,8	253,920	28,273	108,916	1.142,597
Dicembre	31	20,0	7,7	12,3	253,920	23,301	147,762	2.196,864
Totale								9.071,741

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale Vano scale - Piano terra

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Tompagno vano scale (Int.)	26,842	0,228	6,109
Cassonetto Porta finestra su vano scale	0,000	0,000	0,000
Sottofinestra Porta finestra su vano scale	0,000	0,000	0,000
Porta finestra su vano scale	4,462	3,198	14,269
	31,304		20,379
Totale			20,379
b_{tr}			0,770
H_U Vano scale - Piano terra [W/K]			15,701

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

Strutture verso il locale Antibagno - vano scale piano terra

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Tompagno vano scale (Int.)	8,543	0,228	1,944
	8,543		1,944
Totale			1,944
b_{tr}			0,732
H_U Antibagno - vano scale piano terra [W/K]			1,423

Strutture verso il locale WC - vano scale piano terra

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Tompagno vano scale (Int.)	10,030	0,228	2,283
	10,030		2,283
Totale			2,283
b_{tr}			0,732
H_U WC - vano scale piano terra [W/K]			1,671

Strutture verso il locale Autorimessa

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Solaio su autorimessa	173,427	0,264	45,856
	173,427		45,856
Totale			45,856
b_{tr}			0,969
H_U Autorimessa [W/K]			44,426
H_U [W/K]			63,221

Mese	gg	$\theta_{int,set,C}$ [°C]	θ_e [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{tr,adj}$ [W/K]	$Fr*\Phi_r$ [W]	$Q_{sol,op}$ [kWh]	$Q_{C,tr}$ [kWh]
Marzo	2	26,0	12,7	13,3	253,920	26,853	11,093	152,558
Aprile	30	26,0	14,9	11,1	253,920	31,391	172,723	1.883,620
Maggio	31	26,0	18,3	7,7	253,920	36,996	172,797	1.314,599
Giugno	30	26,0	21,6	4,4	253,920	35,397	182,190	652,579
Luglio	31	26,0	25,4	0,6	253,920	44,552	206,659	-54,070
Agosto	31	26,0	25,6	0,4	253,920	38,175	199,426	-90,107
Settembre	30	26,0	20,7	5,3	253,920	33,990	185,449	812,687
Ottobre	31	26,0	16,8	9,2	253,920	29,990	183,844	1.580,897
Novembre	7	26,0	13,5	12,5	253,920	28,273	33,166	505,351
Totale								6.758,114

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

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

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
863,319	0,81	701,214	119,206

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	119,206	1.144,518
Febbraio	28	20,0	8,1	11,9	119,206	953,652
Marzo	29	20,0	10,7	9,3	119,206	771,699
Novembre	23	20,0	11,2	8,8	119,206	579,066
Dicembre	31	20,0	7,7	12,3	119,206	1.091,304
Totale						4.540,2

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{C,ve} [kWh]
Marzo	2	26,0	12,7	13,3	119,206	76,129
Aprile	30	26,0	14,9	11,1	119,206	953,107
Maggio	31	26,0	18,3	7,7	119,206	683,332
Giugno	30	26,0	21,6	4,4	119,206	378,055
Luglio	31	26,0	25,4	0,6	119,206	53,636
Agosto	31	26,0	25,6	0,4	119,206	35,898
Settembre	30	26,0	20,7	5,3	119,206	455,301
Ottobre	31	26,0	16,8	9,2	119,206	816,367
Novembre	7	26,0	13,5	12,5	119,206	250,235
Totale						3.702,059

Legenda

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q_{ve}: portata d'aria

H_{ve,adj}: coefficiente di scambio termico

θ_{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

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

Apporti solari attraverso superfici trasparenti

Riscaldamento

1 - Vetrata 920 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ²]	g_{gi}	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	58,0	0,181	1,000	1,000	0,854	1,000	3,100	0,561	20,638
Febbraio	28	79,2	0,187	1,000	1,000	0,816	1,000	3,100	0,579	25,148
Marzo	29	110,2	0,190	1,000	1,000	0,792	1,000	3,100	0,589	35,739
Novembre	23	64,3	0,184	1,000	1,000	0,840	1,000	3,100	0,570	17,007
Dicembre	31	57,3	0,181	1,000	1,000	0,858	1,000	3,100	0,561	20,528
Totale										119,059

2 - Vetrata 4740 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ²]	g_{gi}	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	58,0	0,181	1,000	1,000	0,854	1,000	17,195	3,109	114,472
Febbraio	28	79,2	0,187	1,000	1,000	0,816	1,000	17,195	3,214	139,488
Marzo	29	110,2	0,190	1,000	1,000	0,792	1,000	17,195	3,264	198,234
Novembre	23	64,3	0,184	1,000	1,000	0,840	1,000	17,195	3,163	94,336
Dicembre	31	57,3	0,181	1,000	1,000	0,858	1,000	17,195	3,113	113,861
Totale										660,392

3 - Vetrata 1840 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ²]	g_{gi}	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	58,0	0,181	1,000	1,000	0,854	1,000	6,494	1,174	43,233
Febbraio	28	79,2	0,187	1,000	1,000	0,816	1,000	6,494	1,214	52,680
Marzo	29	110,2	0,190	1,000	1,000	0,792	1,000	6,494	1,233	74,867
Novembre	23	64,3	0,184	1,000	1,000	0,840	1,000	6,494	1,195	35,628
Dicembre	31	57,3	0,181	1,000	1,000	0,858	1,000	6,494	1,176	43,002
Totale										249,410

4 - Vetrata 2710 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ²]	g_{gi}	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	58,0	0,181	1,000	1,000	0,854	1,000	9,705	1,755	64,609
Febbraio	28	79,2	0,187	1,000	1,000	0,816	1,000	9,705	1,814	78,727
Marzo	29	110,2	0,190	1,000	1,000	0,792	1,000	9,705	1,842	111,884
Novembre	23	64,3	0,184	1,000	1,000	0,840	1,000	9,705	1,785	53,243
Dicembre	31	57,3	0,181	1,000	1,000	0,858	1,000	9,705	1,757	64,264
Totale										372,727

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

5 - Vetrata 2290 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Ovest)

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	58,0	0,181	1,000	1,000	0,854	1,000	8,155	1,475	54,290
Febbraio	28	79,2	0,187	1,000	1,000	0,816	1,000	8,155	1,524	66,155
Marzo	29	110,2	0,190	1,000	1,000	0,792	1,000	8,155	1,548	94,016
Novembre	23	64,3	0,184	1,000	1,000	0,840	1,000	8,155	1,500	44,740
Dicembre	31	57,3	0,181	1,000	1,000	0,858	1,000	8,155	1,476	54,001
Totale										313,202

6 - Vetrata 2250 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Nord)

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	23,5	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	8,007	1,515	20,349
Febbraio	28	31,3	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	8,007	1,515	24,446
Marzo	29	46,4	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	8,007	1,515	37,608
Novembre	23	26,6	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	8,007	1,515	17,113
Dicembre	31	22,7	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	8,007	1,515	19,647
Totale										119,163

7 - Vetrata 2070 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Nord)

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	23,5	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,343	1,389	18,662
Febbraio	28	31,3	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,343	1,389	22,419
Marzo	29	46,4	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,343	1,389	34,489
Novembre	23	26,6	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,343	1,389	15,694
Dicembre	31	22,7	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,343	1,389	18,018
Totale										109,282

8 - Vetrata 2220 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Nord)

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	23,5	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,897	1,494	20,070
Febbraio	28	31,3	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,897	1,494	24,110
Marzo	29	46,4	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,897	1,494	37,091
Novembre	23	26,6	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,897	1,494	16,878
Dicembre	31	22,7	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,897	1,494	19,378
Totale										117,527

9 - Vetrata 2460 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Nord)

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	23,5	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	8,782	1,662	22,319
Febbraio	28	31,3	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	8,782	1,662	26,812
Marzo	29	46,4	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	8,782	1,662	41,247
Novembre	23	26,6	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	8,782	1,662	18,769
Dicembre	31	22,7	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	8,782	1,662	21,549
Totale										130,696

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

10 - Vetrata 2220 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Nord)

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]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	23,5	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,897	1,494	20,070
Febbraio	28	31,3	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,897	1,494	24,110
Marzo	29	46,4	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,897	1,494	37,091
Novembre	23	26,6	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,897	1,494	16,878
Dicembre	31	22,7	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,897	1,494	19,378
Totale										117,527

11 - Vetrata 2300 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (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]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	58,0	0,181	1,000	1,000	1,000	1,000	8,192	1,481	63,882
Febbraio	28	79,2	0,187	1,000	1,000	1,000	1,000	8,192	1,531	81,483
Marzo	29	110,2	0,190	1,000	1,000	1,000	1,000	8,192	1,555	119,306
Novembre	23	64,3	0,184	1,000	1,000	1,000	1,000	8,192	1,507	53,520
Dicembre	31	57,3	0,181	1,000	1,000	1,000	1,000	8,192	1,483	63,220
Totale										381,410

12 - Vetrata 2690 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (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]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	58,0	0,181	1,000	1,000	0,795	1,000	9,631	1,741	59,710
Febbraio	28	79,2	0,187	1,000	1,000	0,721	1,000	9,631	1,800	69,089
Marzo	29	110,2	0,190	1,000	1,000	0,668	1,000	9,631	1,828	93,734
Novembre	23	64,3	0,184	1,000	1,000	0,775	1,000	9,631	1,772	48,763
Dicembre	31	57,3	0,181	1,000	1,000	0,805	1,000	9,631	1,743	59,831
Totale										331,127

13 - Vetrata 1840 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (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]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	58,0	0,181	1,000	1,000	0,800	1,000	6,494	1,174	40,537
Febbraio	28	79,2	0,187	1,000	1,000	0,730	1,000	6,494	1,214	47,177
Marzo	29	110,2	0,190	1,000	1,000	0,681	1,000	6,494	1,233	64,410
Novembre	23	64,3	0,184	1,000	1,000	0,780	1,000	6,494	1,195	33,113
Dicembre	31	57,3	0,181	1,000	1,000	0,810	1,000	6,494	1,176	40,618
Totale										225,855

14 - Vetrata 4760 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (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]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	58,0	0,181	1,000	1,000	0,810	1,000	17,269	3,122	109,142
Febbraio	28	79,2	0,187	1,000	1,000	0,747	1,000	17,269	3,228	128,339
Marzo	29	110,2	0,190	1,000	1,000	0,704	1,000	17,269	3,278	177,173
Novembre	23	64,3	0,184	1,000	1,000	0,791	1,000	17,269	3,177	89,193
Dicembre	31	57,3	0,181	1,000	1,000	0,821	1,000	17,269	3,126	109,355
Totale										613,203

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

15 - Vetrata 890 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (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,mn} [kWh]
Gennaio	31	58,0	0,181	1,000	1,000	0,783	1,000	2,989	0,540	18,239
Febbraio	28	79,2	0,187	1,000	1,000	0,700	1,000	2,989	0,559	20,816
Marzo	29	110,2	0,190	1,000	1,000	0,639	1,000	2,989	0,567	27,812
Novembre	23	64,3	0,184	1,000	1,000	0,762	1,000	2,989	0,550	14,887
Dicembre	31	57,3	0,181	1,000	1,000	0,792	1,000	2,989	0,541	18,277
Totale										100,032

Riepilogo

Mese	Q _{sol,w,mn} [kWh]	Q _{sd,w} [kWh]	Q _{sol,w} [kWh]
Gennaio	690,221	0,000	690,221
Febbraio	830,999	0,000	830,999
Marzo	1.184,702	0,000	1.184,702
Novembre	569,763	0,000	569,763
Dicembre	684,925	0,000	684,925
Totale	3.960,611	0,000	3.960,611

Raffrescamento

1 - Vetrata 920 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Ovest)

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]
Marzo	2	127,9	0,190	1,000	1,000	0,792	0,496	3,100	0,292	1,419
Aprile	30	145,9	0,192	1,000	1,000	0,763	0,504	3,100	0,299	23,987
Maggio	31	160,4	0,192	1,000	1,000	0,749	0,488	3,100	0,291	26,017
Giugno	30	187,4	0,192	1,000	1,000	0,729	0,456	3,100	0,272	26,732
Luglio	31	206,5	0,192	1,000	1,000	0,735	0,416	3,100	0,248	28,000
Agosto	31	176,7	0,192	1,000	1,000	0,744	0,424	3,100	0,253	24,682
Settembre	30	138,0	0,190	1,000	1,000	0,791	0,464	3,100	0,274	21,553
Ottobre	31	101,0	0,188	1,000	1,000	0,820	0,520	3,100	0,303	18,652
Novembre	7	77,2	0,184	1,000	1,000	0,840	0,760	3,100	0,433	4,719
Totale										175,761

2 - Vetrata 4740 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Ovest)

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]
Marzo	2	127,9	0,190	1,000	1,000	0,792	0,496	17,195	1,619	7,871
Aprile	30	145,9	0,192	1,000	1,000	0,763	0,504	17,195	1,660	133,049
Maggio	31	160,4	0,192	1,000	1,000	0,749	0,488	17,195	1,614	144,312
Giugno	30	187,4	0,192	1,000	1,000	0,729	0,456	17,195	1,507	148,277
Luglio	31	206,5	0,192	1,000	1,000	0,735	0,416	17,195	1,374	155,306
Agosto	31	176,7	0,192	1,000	1,000	0,744	0,424	17,195	1,401	136,906
Settembre	30	138,0	0,190	1,000	1,000	0,791	0,464	17,195	1,520	119,547
Ottobre	31	101,0	0,188	1,000	1,000	0,820	0,520	17,195	1,679	103,456
Novembre	7	77,2	0,184	1,000	1,000	0,840	0,760	17,195	2,404	26,177
Totale										974,902

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

3 - Vetrata 1840 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Ovest)

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]
Marzo	2	127,9	0,190	1,000	1,000	0,792	0,496	6,494	0,611	2,973
Aprile	30	145,9	0,192	1,000	1,000	0,763	0,504	6,494	0,627	50,249
Maggio	31	160,4	0,192	1,000	1,000	0,749	0,488	6,494	0,610	54,502
Giugno	30	187,4	0,192	1,000	1,000	0,729	0,456	6,494	0,569	56,000
Luglio	31	206,5	0,192	1,000	1,000	0,735	0,416	6,494	0,519	58,655
Agosto	31	176,7	0,192	1,000	1,000	0,744	0,424	6,494	0,529	51,706
Settembre	30	138,0	0,190	1,000	1,000	0,791	0,464	6,494	0,574	45,149
Ottobre	31	101,0	0,188	1,000	1,000	0,820	0,520	6,494	0,634	39,072
Novembre	7	77,2	0,184	1,000	1,000	0,840	0,760	6,494	0,908	9,886
Totale										368,192

4 - Vetrata 2710 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Ovest)

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]
Marzo	2	127,9	0,190	1,000	1,000	0,792	0,496	9,705	0,914	4,442
Aprile	30	145,9	0,192	1,000	1,000	0,763	0,504	9,705	0,937	75,093
Maggio	31	160,4	0,192	1,000	1,000	0,749	0,488	9,705	0,911	81,449
Giugno	30	187,4	0,192	1,000	1,000	0,729	0,456	9,705	0,850	83,687
Luglio	31	206,5	0,192	1,000	1,000	0,735	0,416	9,705	0,776	87,654
Agosto	31	176,7	0,192	1,000	1,000	0,743	0,424	9,705	0,791	77,270
Settembre	30	138,0	0,190	1,000	1,000	0,791	0,464	9,705	0,858	67,472
Ottobre	31	101,0	0,188	1,000	1,000	0,820	0,520	9,705	0,947	58,391
Novembre	7	77,2	0,184	1,000	1,000	0,840	0,760	9,705	1,357	14,775
Totale										550,234

5 - Vetrata 2290 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Ovest)

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]
Marzo	2	127,9	0,190	1,000	1,000	0,792	0,496	8,155	0,768	3,733
Aprile	30	145,9	0,192	1,000	1,000	0,763	0,504	8,155	0,787	63,101
Maggio	31	160,4	0,192	1,000	1,000	0,749	0,488	8,155	0,766	68,443
Giugno	30	187,4	0,192	1,000	1,000	0,729	0,456	8,155	0,715	70,323
Luglio	31	206,5	0,192	1,000	1,000	0,735	0,416	8,155	0,652	73,657
Agosto	31	176,7	0,192	1,000	1,000	0,744	0,424	8,155	0,664	64,931
Settembre	30	138,0	0,190	1,000	1,000	0,791	0,464	8,155	0,721	56,697
Ottobre	31	101,0	0,188	1,000	1,000	0,820	0,520	8,155	0,796	49,066
Novembre	7	77,2	0,184	1,000	1,000	0,840	0,760	8,155	1,140	12,415
Totale										462,366

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

6 - Vetrata 2250 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Nord)

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]
Marzo	2	57,4	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	8,007	1,515	3,205
Aprile	30	69,2	0,187	1,000	1,000	0,772	1,000	8,007	1,497	57,613
Maggio	31	96,4	0,179	1,000	1,000	0,802	1,000	8,007	1,436	82,650
Giugno	30	121,7	0,175	1,000	1,000	0,796	1,000	8,007	1,397	97,481
Luglio	31	120,2	0,175	1,000	1,000	0,806	1,000	8,007	1,397	100,790
Agosto	31	85,1	0,183	1,000	1,000	0,782	1,000	8,007	1,463	72,486
Settembre	30	58,9	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	8,007	1,512	49,238
Ottobre	31	42,0	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	8,007	1,513	36,347
Novembre	7	32,2	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	8,007	1,515	6,289
Totale										506,099

7 - Vetrata 2070 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Nord)

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]
Marzo	2	57,4	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,343	1,389	2,939
Aprile	30	69,2	0,187	1,000	1,000	0,772	1,000	7,343	1,372	52,836
Maggio	31	96,4	0,179	1,000	1,000	0,802	1,000	7,343	1,317	75,796
Giugno	30	121,7	0,175	1,000	1,000	0,796	1,000	7,343	1,281	89,398
Luglio	31	120,2	0,175	1,000	1,000	0,806	1,000	7,343	1,281	92,432
Agosto	31	85,1	0,183	1,000	1,000	0,782	1,000	7,343	1,342	66,475
Settembre	30	58,9	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,343	1,386	45,155
Ottobre	31	42,0	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,343	1,388	33,333
Novembre	7	32,2	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,343	1,389	5,767
Totale										464,132

8 - Vetrata 2220 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Nord)

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]
Marzo	2	57,4	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,897	1,494	3,161
Aprile	30	69,2	0,187	1,000	1,000	0,772	1,000	7,897	1,476	56,822
Maggio	31	96,4	0,179	1,000	1,000	0,802	1,000	7,897	1,416	81,515
Giugno	30	121,7	0,175	1,000	1,000	0,796	1,000	7,897	1,378	96,142
Luglio	31	120,2	0,175	1,000	1,000	0,806	1,000	7,897	1,378	99,406
Agosto	31	85,1	0,183	1,000	1,000	0,782	1,000	7,897	1,443	71,491
Settembre	30	58,9	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,897	1,491	48,562
Ottobre	31	42,0	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,897	1,493	35,848
Novembre	7	32,2	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,897	1,494	6,203
Totale										499,149

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

9 - Vetrata 2460 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Nord)

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]
Marzo	2	57,4	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	8,782	1,662	3,515
Aprile	30	69,2	0,187	1,000	1,000	0,772	1,000	8,782	1,641	63,189
Maggio	31	96,4	0,179	1,000	1,000	0,802	1,000	8,782	1,575	90,649
Giugno	30	121,7	0,175	1,000	1,000	0,796	1,000	8,782	1,533	106,916
Luglio	31	120,2	0,175	1,000	1,000	0,806	1,000	8,782	1,533	110,545
Agosto	31	85,1	0,183	1,000	1,000	0,782	1,000	8,782	1,604	79,501
Settembre	30	58,9	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	8,782	1,658	54,003
Ottobre	31	42,0	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	8,782	1,660	39,865
Novembre	7	32,2	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	8,782	1,662	6,898
Totale										555,081

10 - Vetrata 2220 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Nord)

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]
Marzo	2	57,4	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,897	1,494	3,161
Aprile	30	69,2	0,187	1,000	1,000	0,772	1,000	7,897	1,476	56,822
Maggio	31	96,4	0,179	1,000	1,000	0,802	1,000	7,897	1,416	81,515
Giugno	30	121,7	0,175	1,000	1,000	0,796	1,000	7,897	1,378	96,142
Luglio	31	120,2	0,175	1,000	1,000	0,806	1,000	7,897	1,378	99,406
Agosto	31	85,1	0,183	1,000	1,000	0,782	1,000	7,897	1,443	71,491
Settembre	30	58,9	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,897	1,491	48,562
Ottobre	31	42,0	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,897	1,493	35,848
Novembre	7	32,2	0,189	1,000	1,000	0,768	1,000	7,897	1,494	6,203
Totale										499,149

11 - Vetrata 2300 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Est)

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]
Marzo	2	127,9	0,190	1,000	1,000	1,000	0,472	8,192	0,734	4,508
Aprile	30	145,9	0,192	1,000	1,000	1,000	0,432	8,192	0,678	71,176
Maggio	31	160,4	0,192	1,000	1,000	1,000	0,432	8,192	0,681	81,229
Giugno	30	187,4	0,192	1,000	1,000	1,000	0,400	8,192	0,630	84,952
Luglio	31	206,5	0,192	1,000	1,000	1,000	0,408	8,192	0,642	98,690
Agosto	31	176,7	0,192	1,000	1,000	1,000	0,400	8,192	0,630	82,760
Settembre	30	138,0	0,190	1,000	1,000	1,000	0,416	8,192	0,649	64,514
Ottobre	31	101,0	0,188	1,000	1,000	1,000	0,424	8,192	0,652	49,023
Novembre	7	77,2	0,184	1,000	1,000	1,000	0,504	8,192	0,760	9,849
Totale										546,701

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

12 - Vetrata 2690 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Est)

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]
Marzo	2	127,9	0,190	1,000	1,000	0,668	0,472	9,631	0,863	3,542
Aprile	30	145,9	0,192	1,000	1,000	0,604	0,432	9,631	0,797	50,582
Maggio	31	160,4	0,192	1,000	1,000	0,572	0,432	9,631	0,800	54,664
Giugno	30	187,4	0,192	1,000	1,000	0,529	0,400	9,631	0,740	52,855
Luglio	31	206,5	0,192	1,000	1,000	0,529	0,408	9,631	0,755	61,397
Agosto	31	176,7	0,192	1,000	1,000	0,561	0,400	9,631	0,740	54,581
Settembre	30	138,0	0,190	1,000	1,000	0,668	0,416	9,631	0,763	50,666
Ottobre	31	101,0	0,188	1,000	1,000	0,732	0,424	9,631	0,767	42,161
Novembre	7	77,2	0,184	1,000	1,000	0,775	0,504	9,631	0,893	8,973
Totale										379,421

13 - Vetrata 1840 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Est)

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]
Marzo	2	127,9	0,190	1,000	1,000	0,681	0,472	6,494	0,582	2,434
Aprile	30	145,9	0,192	1,000	1,000	0,621	0,432	6,494	0,537	35,034
Maggio	31	160,4	0,192	1,000	1,000	0,591	0,432	6,494	0,540	38,038
Giugno	30	187,4	0,192	1,000	1,000	0,551	0,400	6,494	0,499	37,115
Luglio	31	206,5	0,192	1,000	1,000	0,551	0,408	6,494	0,509	43,117
Agosto	31	176,7	0,192	1,000	1,000	0,581	0,400	6,494	0,499	38,121
Settembre	30	138,0	0,190	1,000	1,000	0,681	0,416	6,494	0,515	34,816
Ottobre	31	101,0	0,188	1,000	1,000	0,741	0,424	6,494	0,517	28,782
Novembre	7	77,2	0,184	1,000	1,000	0,780	0,504	6,494	0,602	6,094
Totale										263,550

14 - Vetrata 4760 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Est)

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]
Marzo	2	127,9	0,190	1,000	1,000	0,704	0,472	17,269	1,547	6,694
Aprile	30	145,9	0,192	1,000	1,000	0,651	0,432	17,269	1,429	97,686
Maggio	31	160,4	0,192	1,000	1,000	0,624	0,432	17,269	1,435	106,905
Giugno	30	187,4	0,192	1,000	1,000	0,591	0,400	17,269	1,327	105,901
Luglio	31	206,5	0,192	1,000	1,000	0,591	0,408	17,269	1,354	123,047
Agosto	31	176,7	0,192	1,000	1,000	0,618	0,400	17,269	1,327	107,805
Settembre	30	138,0	0,190	1,000	1,000	0,704	0,416	17,269	1,368	95,770
Ottobre	31	101,0	0,188	1,000	1,000	0,757	0,424	17,269	1,375	78,265
Novembre	7	77,2	0,184	1,000	1,000	0,791	0,504	17,269	1,601	16,413
Totale										738,485

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

15 - Vetrata 890 x 4140 su Tompagno in laterizio (Ext.) (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]
Marzo	2	127,9	0,190	1,000	1,000	0,639	0,472	2,989	0,268	1,051
Aprile	30	145,9	0,192	1,000	1,000	0,567	0,432	2,989	0,247	14,717
Maggio	31	160,4	0,192	1,000	1,000	0,530	0,432	2,989	0,248	15,717
Giugno	30	187,4	0,192	1,000	1,000	0,479	0,400	2,989	0,230	14,841
Luglio	31	206,5	0,192	1,000	1,000	0,479	0,408	2,989	0,234	17,235
Agosto	31	176,7	0,192	1,000	1,000	0,515	0,400	2,989	0,230	15,544
Settembre	30	138,0	0,190	1,000	1,000	0,639	0,416	2,989	0,237	15,033
Ottobre	31	101,0	0,188	1,000	1,000	0,711	0,424	2,989	0,238	12,710
Novembre	7	77,2	0,184	1,000	1,000	0,762	0,504	2,989	0,277	2,740
Totale										109,589

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Marzo	54,645
Aprile	901,956
Maggio	1.083,404
Giugno	1.166,763
Luglio	1.249,337
Agosto	1.015,750
Settembre	816,737
Ottobre	660,819
Novembre	143,400
Totale	7.092,811

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

$Q_{sol,w,min}$: 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

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

Tompagno in laterizio (Ext.) (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	58,0	1,000	1,000	0,870	0,3	23,9	0,232	0,040	0,067	2,500
Febbraio	28	79,2	1,000	1,000	0,840	0,3	23,9	0,232	0,040	0,067	2,978
Marzo	29	110,2	1,000	1,000	0,820	0,3	23,9	0,232	0,040	0,067	4,191
Novembre	23	64,3	1,000	1,000	0,860	0,3	23,9	0,232	0,040	0,067	2,035
Dicembre	31	57,3	1,000	1,000	0,870	0,3	23,9	0,232	0,040	0,067	2,472
Totale											14,176

Tompagno in laterizio (Ext.) (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	23,5	1,000	1,000	1,000	0,3	23,6	0,232	0,040	0,066	1,149
Febbraio	28	31,3	1,000	1,000	1,000	0,3	23,6	0,232	0,040	0,066	1,381
Marzo	29	46,4	1,000	1,000	1,000	0,3	23,6	0,232	0,040	0,066	2,124
Novembre	23	26,6	1,000	1,000	1,000	0,3	23,6	0,232	0,040	0,066	0,966
Dicembre	31	22,7	1,000	1,000	1,000	0,3	23,6	0,232	0,040	0,066	1,110
Totale											6,729

Tompagno in laterizio (Ext.) (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	58,0	1,000	1,000	1,000	0,3	24,0	0,232	0,040	0,067	2,883
Febbraio	28	79,2	1,000	1,000	1,000	0,3	24,0	0,232	0,040	0,067	3,558
Marzo	29	110,2	1,000	1,000	1,000	0,3	24,0	0,232	0,040	0,067	5,128
Novembre	23	64,3	1,000	1,000	1,000	0,3	24,0	0,232	0,040	0,067	2,374
Dicembre	31	57,3	1,000	1,000	1,000	0,3	24,0	0,232	0,040	0,067	2,850
Totale											16,793

Tompagno in laterizio (Ext.) (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	126,1	1,000	1,000	1,000	0,3	20,1	0,232	0,040	0,056	5,262
Febbraio	28	138,7	1,000	1,000	1,000	0,3	20,1	0,232	0,040	0,056	5,229
Marzo	29	140,4	1,000	1,000	1,000	0,3	20,1	0,232	0,040	0,056	5,482
Novembre	23	131,9	1,000	1,000	1,000	0,3	20,1	0,232	0,040	0,056	4,085
Dicembre	31	134,0	1,000	1,000	1,000	0,3	20,1	0,232	0,040	0,056	5,592
Totale											25,650

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	11,794	128,736	0,000	0,000	140,531
Febbraio	13,145	130,925	0,000	0,000	144,071
Marzo	16,926	142,241	0,000	0,000	159,166
Novembre	9,461	99,456	0,000	0,000	108,916
Dicembre	12,023	135,739	0,000	0,000	147,762
Totale	63,349	637,097	0,000	0,000	700,446

Raffrescamento

Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Marzo	2	127,9	1,000	1,000	0,820	0,3	23,9	0,232	0,040	0,067	0,336
Aprile	30	145,9	1,000	1,000	0,800	0,3	23,9	0,232	0,040	0,067	5,597
Maggio	31	160,4	1,000	1,000	0,790	0,3	23,9	0,232	0,040	0,067	6,281
Giugno	30	187,4	1,000	1,000	0,770	0,3	23,9	0,232	0,040	0,067	6,924
Luglio	31	206,5	1,000	1,000	0,780	0,3	23,9	0,232	0,040	0,067	7,986
Agosto	31	176,7	1,000	1,000	0,780	0,3	23,9	0,232	0,040	0,067	6,833
Settembre	30	138,0	1,000	1,000	0,820	0,3	23,9	0,232	0,040	0,067	5,430
Ottobre	31	101,0	1,000	1,000	0,840	0,3	23,9	0,232	0,040	0,067	4,209
Novembre	7	77,2	1,000	1,000	0,860	0,3	23,9	0,232	0,040	0,067	0,743
Totale											44,339

Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Nord)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Marzo	2	57,4	1,000	1,000	1,000	0,3	23,6	0,232	0,040	0,066	0,181
Aprile	30	69,2	1,000	1,000	1,000	0,3	23,6	0,232	0,040	0,066	3,276
Maggio	31	96,4	1,000	1,000	1,000	0,3	23,6	0,232	0,040	0,066	4,717
Giugno	30	121,7	1,000	1,000	1,000	0,3	23,6	0,232	0,040	0,066	5,760
Luglio	31	120,2	1,000	1,000	1,000	0,3	23,6	0,232	0,040	0,066	5,881
Agosto	31	85,1	1,000	1,000	1,000	0,3	23,6	0,232	0,040	0,066	4,164
Settembre	30	58,9	1,000	1,000	1,000	0,3	23,6	0,232	0,040	0,066	2,787
Ottobre	31	42,0	1,000	1,000	1,000	0,3	23,6	0,232	0,040	0,066	2,055
Novembre	7	32,2	1,000	1,000	1,000	0,3	23,6	0,232	0,040	0,066	0,355
Totale											29,176

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Marzo	2	127,9	1,000	1,000	1,000	0,3	24,0	0,232	0,040	0,067	0,411
Aprile	30	145,9	1,000	1,000	1,000	0,3	24,0	0,232	0,040	0,067	7,020
Maggio	31	160,4	1,000	1,000	1,000	0,3	24,0	0,232	0,040	0,067	7,977
Giugno	30	187,4	1,000	1,000	1,000	0,3	24,0	0,232	0,040	0,067	9,020
Luglio	31	206,5	1,000	1,000	1,000	0,3	24,0	0,232	0,040	0,067	10,273
Agosto	31	176,7	1,000	1,000	1,000	0,3	24,0	0,232	0,040	0,067	8,787
Settembre	30	138,0	1,000	1,000	1,000	0,3	24,0	0,232	0,040	0,067	6,644
Ottobre	31	101,0	1,000	1,000	1,000	0,3	24,0	0,232	0,040	0,067	5,026
Novembre	7	77,2	1,000	1,000	1,000	0,3	24,0	0,232	0,040	0,067	0,867
Totale											56,023

Tompagno in laterizio (Ext.) (esposizione Sud)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Marzo	2	137,6	1,000	1,000	1,000	0,3	20,1	0,232	0,040	0,056	0,371
Aprile	30	133,4	1,000	1,000	1,000	0,3	20,1	0,232	0,040	0,056	5,391
Maggio	31	117,4	1,000	1,000	1,000	0,3	20,1	0,232	0,040	0,056	4,900
Giugno	30	121,1	1,000	1,000	1,000	0,3	20,1	0,232	0,040	0,056	4,893
Luglio	31	133,7	1,000	1,000	1,000	0,3	20,1	0,232	0,040	0,056	5,581
Agosto	31	143,2	1,000	1,000	1,000	0,3	20,1	0,232	0,040	0,056	5,980
Settembre	30	154,6	1,000	1,000	1,000	0,3	20,1	0,232	0,040	0,056	6,246
Ottobre	31	159,0	1,000	1,000	1,000	0,3	20,1	0,232	0,040	0,056	6,639
Novembre	7	140,4	1,000	1,000	1,000	0,3	20,1	0,232	0,040	0,056	1,323
Totale											41,323

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Marzo	1,298	9,796	11,093
Aprile	21,285	151,439	172,723
Maggio	23,874	148,923	172,797
Giugno	26,597	155,593	182,190
Luglio	29,721	176,938	206,659
Agosto	25,764	173,661	199,426
Settembre	21,107	164,343	185,449
Ottobre	17,928	165,916	183,844
Novembre	3,288	29,878	33,166
Totale	170,861	1.176,486	1.347,347

Legenda

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

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

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

α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare

A_c : area della struttura

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

R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura

$A_{sol,op}$: area equivalente

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

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

$Q_{sol,mn,u}$: 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

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	$Q_{H,ir}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	2.315,7	1.144,5	988,5	690,2	0,485	0,890	1.966,8
Febbraio	1.910,4	953,7	892,9	831,0	0,602	0,844	1.408,6
Marzo	1.506,2	771,7	924,8	1.184,7	0,926	0,720	759,2
Novembre	1.142,6	579,1	733,4	569,8	0,757	0,783	700,7
Dicembre	2.196,9	1.091,3	988,5	684,9	0,509	0,881	1.814,7
Totale							6.650,1

Raffrescamento

Mese	$Q_{C,ir}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Marzo	152,6	76,1	63,8	54,6	0,518	0,000	118,4
Aprile	1.883,6	953,1	956,7	902,0	0,655	0,000	1.858,6
Maggio	1.314,6	683,3	988,5	1.083,4	1,037	0,000	2.072,0
Giugno	652,6	378,1	956,7	1.166,8	2,060	0,000	2.123,4
Luglio	-54,1	53,6	988,5	1.249,3	-5.159,413	1,000	2.238,3
Agosto	-90,1	35,9	988,5	1.015,7	-36,973	1,000	2.058,5
Settembre	812,7	455,3	956,7	816,7	1,399	0,000	1.773,4
Ottobre	1.580,9	816,4	988,5	660,8	0,688	0,000	1.649,4
Novembre	505,4	250,2	223,2	143,4	0,485	0,000	366,6
Totale							14.258,6

Acqua calda sanitaria

Mese	gg	V_w [l]	θ_{er} [°C]	θ_0 [°C]	$Q_{W,nd}$
Gennaio	31	33,22	15,70	40,00	29,08
Febbraio	28	33,22	15,70	40,00	26,27
Marzo	31	33,22	15,70	40,00	29,08
Aprile	30	33,22	15,70	40,00	28,14
Maggio	31	33,22	15,70	40,00	29,08
Giugno	30	33,22	15,70	40,00	28,14
Luglio	31	33,22	15,70	40,00	29,08
Agosto	31	33,22	15,70	40,00	29,08
Settembre	30	33,22	15,70	40,00	28,14
Ottobre	31	33,22	15,70	40,00	29,08
Novembre	30	33,22	15,70	40,00	28,14
Dicembre	31	33,22	15,70	40,00	29,08
Totale					342,42

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

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 [%]	$Q_{pnrn,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	1.966,8	1.964,7	94,0	95,0	100,0	334,7	69,3	876,5	1.961,1	2.837,6
Febbraio	1.408,6	1.406,7	94,0	95,0	100,0	335,7	75,2	409,1	1.463,5	1.872,6
Marzo	759,2	757,3	94,0	95,0	100,0	350,9	89,6	0,0	847,7	847,7
Novembre	700,7	699,2	94,0	95,0	100,0	415,0	77,3	170,7	736,3	906,9
Dicembre	1.814,7	1.812,6	94,0	95,0	100,0	340,7	69,7	790,6	1.814,1	2.604,7
Totale	6.650,1	6.640,5	94,0	95,0	100,0	345,4	73,3	2.246,8	6.822,7	9.069,5

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]
Marzo	118,4	97,0	96,0	100,0	364,8	330,2	0,0	35,9	35,9
Aprile	1.858,6	97,0	96,0	100,0	368,7	333,6	0,0	557,1	557,1
Maggio	2.072,0	97,0	96,0	100,0	349,2	316,4	0,0	654,8	654,8
Giugno	2.123,4	97,0	96,0	100,0	327,3	297,1	0,0	714,7	714,7
Luglio	2.238,3	97,0	96,0	100,0	299,9	272,8	0,0	820,5	820,5
Agosto	2.058,5	97,0	96,0	100,0	295,4	268,8	0,0	765,7	765,7
Settembre	1.773,4	97,0	96,0	100,0	323,4	292,3	3,8	602,9	606,6
Ottobre	1.649,4	97,0	96,0	100,0	344,1	227,8	268,2	455,9	724,1
Novembre	366,6	97,0	96,0	100,0	355,1	195,6	100,9	86,6	187,5
Totale	14.258,6	97,0	96,0	100,0	327,6	281,4	372,9	4.694,0	5.066,9

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

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	29,1	100,0	92,6	75,0	28,7	81,7	19,7	101,3
Febbraio	26,3	100,0	92,6	75,0	28,7	73,8	17,8	91,5
Marzo	29,1	100,0	92,6	75,0	28,7	81,7	19,7	101,3
Aprile	28,1	100,0	92,6	75,0	28,7	79,0	19,0	98,1
Maggio	29,1	100,0	92,6	75,0	28,7	81,7	19,7	101,3
Giugno	28,1	100,0	92,6	75,0	28,7	79,0	19,0	98,1
Luglio	29,1	100,0	92,6	75,0	28,7	81,7	19,7	101,3
Agosto	29,1	100,0	92,6	75,0	28,7	81,7	19,7	101,3
Settembre	28,1	100,0	92,6	75,0	28,7	79,0	19,0	98,1
Ottobre	29,1	100,0	92,6	75,0	28,7	81,7	19,7	101,3
Novembre	28,1	100,0	92,6	75,0	28,7	79,0	19,0	98,1
Dicembre	29,1	100,0	92,6	75,0	28,7	81,7	19,7	101,3
Totale	342,4	100,0	92,6	75,0	28,7	961,5	231,8	1.193,3

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} : 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

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

SUB. Piano terra

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	1.966,8	1.964,7	94,0	95,0	100,0	334,7	69,3	876,5	1.961,1	2.837,6
Febbraio	1.408,6	1.406,7	94,0	95,0	100,0	335,7	75,2	409,1	1.463,5	1.872,6
Marzo	759,2	757,3	94,0	95,0	100,0	350,9	89,6	0,0	847,7	847,7
Novembre	700,7	699,2	94,0	95,0	100,0	415,0	77,3	170,7	736,3	906,9
Dicembre	1.814,7	1.812,6	94,0	95,0	100,0	340,7	69,7	790,6	1.814,1	2.604,7
Totale	6.650,1	6.640,5	94,0	95,0	100,0	345,4	73,3	2.246,8	6.822,7	9.069,5

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]
Marzo	118,4	97,0	96,0	100,0	364,8	330,2	0,0	35,9	35,9
Aprile	1.858,6	97,0	96,0	100,0	368,7	333,6	0,0	557,1	557,1
Maggio	2.072,0	97,0	96,0	100,0	349,2	316,4	0,0	654,8	654,8
Giugno	2.123,4	97,0	96,0	100,0	327,3	297,1	0,0	714,7	714,7
Luglio	2.238,3	97,0	96,0	100,0	299,9	272,8	0,0	820,5	820,5
Agosto	2.058,5	97,0	96,0	100,0	295,4	268,8	0,0	765,7	765,7
Settembre	1.773,4	97,0	96,0	100,0	323,4	292,3	3,8	602,9	606,6
Ottobre	1.649,4	97,0	96,0	100,0	344,1	227,8	268,2	455,9	724,1
Novembre	366,6	97,0	96,0	100,0	355,1	195,6	100,9	86,6	187,5
Totale	14.258,6	97,0	96,0	100,0	327,6	281,4	372,9	4.694,0	5.066,9

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

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	29,1	100,0	92,6	75,0	28,7	81,7	19,7	101,3
Febbraio	26,3	100,0	92,6	75,0	28,7	73,8	17,8	91,5
Marzo	29,1	100,0	92,6	75,0	28,7	81,7	19,7	101,3
Aprile	28,1	100,0	92,6	75,0	28,7	79,0	19,0	98,1
Maggio	29,1	100,0	92,6	75,0	28,7	81,7	19,7	101,3
Giugno	28,1	100,0	92,6	75,0	28,7	79,0	19,0	98,1
Luglio	29,1	100,0	92,6	75,0	28,7	81,7	19,7	101,3
Agosto	29,1	100,0	92,6	75,0	28,7	81,7	19,7	101,3
Settembre	28,1	100,0	92,6	75,0	28,7	79,0	19,0	98,1
Ottobre	29,1	100,0	92,6	75,0	28,7	81,7	19,7	101,3
Novembre	28,1	100,0	92,6	75,0	28,7	79,0	19,0	98,1
Dicembre	29,1	100,0	92,6	75,0	28,7	81,7	19,7	101,3
Totale	342,4	100,0	92,6	75,0	28,7	961,5	231,8	1.193,3

Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione

Locale commerciale - Piano terra

Fabbisogno energetico di illuminazione artificiale Q_a [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
Locale commerciale - Piano primo	336,5	263,8	259,9	241,9	245,0	238,3	245,0	247,5	251,5	284,6	313,7	351,4	3.279,1
WC - Locale commerciale piano primo	1,8	1,6	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	21,0
Antibagno - Locale commerciale piano primo	1,8	1,6	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	21,0
Totale	340,1	267,0	263,4	245,4	248,6	241,8	248,6	251,0	254,9	288,1	317,2	354,9	3.321,1

Fabbisogno energetico di illuminazione parassita Q_p [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
Locale commerciale - Piano primo	83,2	75,2	83,2	80,5	83,2	80,5	83,2	83,2	80,5	83,2	80,5	83,2	979,7
WC - Locale commerciale piano primo	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	7,8
Antibagno - Locale commerciale piano primo	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	9,1
Totale	84,6	76,4	84,6	81,9	84,6	81,9	84,6	84,6	81,9	84,6	81,9	84,6	996,5

Totale

Totale Q_a	340,1	267,0	263,4	245,4	248,6	241,8	248,6	251,0	254,9	288,1	317,2	354,9	3.321,1
Totale Q_p	84,6	76,4	84,6	81,9	84,6	81,9	84,6	84,6	81,9	84,6	81,9	84,6	996,5
Totale	424,7	343,5	348,1	327,3	333,2	323,7	333,2	335,7	336,8	372,8	399,1	439,6	4.317,6

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

Riepilogo fonti rinnovabili (energia primaria)

	Riscaldamento	Acqua calda	Raffrescamento	Ventilazione	Illuminazione	Trasporto
Fonti rinnovabili termiche [kWh]	5.785	232	90	0	505	0
Fonti rinnovabili elettriche [kWh]	1.037	0	4.604	0	3.542	0
Totale [kWh]	6.823	232	4.694	0	4.047	0

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

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

mandataria



mandante





Dettaglio impianti

Centrale termica - Locale commerciale piano terra (CLIMA)

VFR 32000 Btu (2 cassette 60x60)

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita riscaldamento	2.184	1.563	842	0	0	0	0	0	0	0	777	2.014	7.380
Energia termica fornita raffrescamento	0	0	127	1.996	2.225	2.280	2.404	2.211	1.904	1.771	394	0	15.312
Energia termica fornita	2.184	1.563	969	1.996	2.225	2.280	2.404	2.211	1.904	1.771	1.171	2.014	22.692
Fabbisogno energia riscaldamento	652	466	240	0	0	0	0	0	0	0	187	591	2.136
Fabbisogno energia raffrescamento	0	0	35	541	637	697	801	748	589	515	111	0	4.674
Fabbisogno energia	652	466	275	541	637	697	801	748	589	515	298	591	6.810
COP	3,35	3,36	3,51	---	---	---	---	---	---	---	4,15	3,41	3,45
EER	---	---	3,65	3,69	3,49	3,27	3,00	2,95	3,23	3,44	3,55	---	3,28
Energia rinnovabile riscaldamento	1.531	1.098	602	0	0	0	0	0	0	0	590	1.423	5.244
Fabbisogno energia elettrica ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica ausiliari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito raffrescamento	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	1.272	908	468	0	0	0	0	0	0	0	365	1.153	4.166
Fabbisogno energia primaria raffrescamento	0	0	68	1.056	1.242	1.358	1.563	1.459	1.148	1.004	216	0	9.114
Fabbisogno energia primaria	1.272	908	536	1.056	1.242	1.358	1.563	1.459	1.148	1.004	581	1.153	13.280
Fabbisogno energia primaria ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

Fabbisogno energia primaria ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito raffrescamento	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

Centrale termica - Locale commerciale piano terra (ACS)

Boiler 80L 1200W

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita acqua calda	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	370
Fabbisogno energia acqua calda	42	38	42	41	42	41	42	42	41	42	41	42	493
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	82	74	82	79	82	79	82	82	79	82	79	82	962
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

Fotovoltaico - Locale commerciale piano terra

FV 9,0 kW - Locale commerciale piano terra

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia elettrica prodotta	366	473	773	1.052	1.250	1.434	1.610	1.331	962	686	399	355	10.691

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia primaria prodotta	366	473	773	1.052	1.250	1.434	1.610	1.331	962	686	399	355	10.691

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

Energia primaria e quote rinnovabili

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

SUB. Piano terra

Ep rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	1.961	1.463	848	0	0	0	0	0	0	0	736	1.814	6.823
C	0	0	36	557	655	715	820	766	603	456	87	0	4.694
W	20	18	20	19	20	19	20	20	19	20	19	20	232
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	290	281	373	351	358	348	358	360	360	343	322	301	4.047
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2.271	1.762	1.276	928	1.032	1.081	1.198	1.146	982	819	1.164	2.135	15.795

Ep non rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	876	409	0	0	0	0	0	0	0	0	171	791	2.247
C	0	0	0	0	0	0	0	0	4	268	101	0	373
W	82	74	82	79	82	79	82	82	79	82	79	82	962
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	592	314	0	0	0	0	0	0	2	202	376	608	2.095
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1.550	797	82	79	82	79	82	82	85	552	726	1.481	5.676

Ep totale [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	2.838	1.873	848	0	0	0	0	0	0	0	907	2.605	9.070
C	0	0	36	557	655	715	820	766	607	724	187	0	5.067
W	101	92	101	98	101	98	101	101	98	101	98	101	1.193
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	882	596	373	351	358	348	358	360	363	545	698	909	6.142
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3.821	2.560	1.358	1.007	1.114	1.160	1.280	1.228	1.067	1.371	1.890	3.615	21.471

Quota rinnovabile

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	69 %	78 %	100 %	---	---	---	---	---	---	---	81 %	70 %	75 %
C	---	---	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	99 %	63 %	46 %	---	93 %
W	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %
V	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
L	33 %	47 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	99 %	63 %	46 %	33 %	66 %
T	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	59 %	69 %	94 %	92 %	93 %	93 %	94 %	93 %	92 %	60 %	62 %	59 %	74 %

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

Indici di prestazione energetica

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

SUB. Piano terra

EP rinnovabile [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	11,81	8,81	5,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,43	10,92	41,08
C	0,00	0,00	0,22	3,35	3,94	4,30	4,94	4,61	3,63	2,74	0,52	0,00	28,26
W	0,12	0,11	0,12	0,11	0,12	0,11	0,12	0,12	0,11	0,12	0,11	0,12	1,40
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	1,75	1,69	2,25	2,12	2,16	2,09	2,16	2,17	2,17	2,07	1,94	1,81	24,37
T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	13,67	10,61	7,68	5,58	6,22	6,51	7,21	6,90	5,91	4,93	7,01	12,85	95,10

EP non rinnovabile [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	5,28	2,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	4,76	13,53
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,61	0,61	0,00	2,24
W	0,49	0,44	0,49	0,48	0,49	0,48	0,49	0,49	0,48	0,49	0,48	0,49	5,79
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	3,56	1,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,22	2,26	3,66	12,61
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
	9,33	4,80	0,49	0,48	0,49	0,48	0,49	0,49	0,51	3,32	4,37	8,92	34,17

EP totale [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	17,08	11,27	5,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,46	15,68	54,61
C	0,00	0,00	0,22	3,35	3,94	4,30	4,94	4,61	3,65	4,36	1,13	0,00	30,51
W	0,61	0,55	0,61	0,59	0,61	0,59	0,61	0,61	0,59	0,61	0,59	0,61	7,18
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	5,31	3,59	2,25	2,12	2,16	2,09	2,16	2,17	2,18	3,28	4,20	5,47	36,98
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
	23,01	15,41	8,18	6,06	6,71	6,99	7,71	7,39	6,43	8,25	11,38	21,77	129,28

mandataria



mandante

