



COMUNE DI ROSETO  
DEGLI ABRUZZI (TE)



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



MINISTERO  
DELL'INTERNO

## P.F.T.E.

### PER REALIZZAZIONE DI UNA STRUTTURA POLIFUNZIONALE DA DESTINARE AD ATTIVITA' DI TIPO CULTURALE E CONVEGNI SULL'AREA DI VILLA CLEMENTE

PNNR - MISSIONE 5 – COESIONE E INCLUSIONE - COMPONENTE 2 -  
INFRASTRUTTURE SOCIALI, FAMIGLIE, COMUNITÀ E TERZO SETTORE -  
INVESTIMENTO 2.1: "INVESTIMENTI IN PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA,  
VOLTI A RIDURRE SITUAZIONI DI EMARGINAZIONE E DEGRADO SOCIALE",  
FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXT GENERATION EU



**LBS +**  
ARCHITETTURA

LBS+ srl - VIA STAZIONE 1 - 67040 COLLARMELE AQ  
lbsplus@pec.it PI 02161170663

IL DIRETTORE TECNICO

collaboratori:

ING. FABIO COLABIANCHI    ING. TOMASZ BUTTARI  
ING. LUCA FREZZINI  
ING. LUIGI CERASOLI



ARCH.VINCENZO LETTA  
VIA SABOTINO 36 - 67051 AVEZZANO (AQ)  
www.architettoletta.com

tav.

**EN.02**

elaborato:

**RELAZIONE DI CALCOLO E DEI  
FABBISOGNI DI ENERGIA UTILE**

28/06/2023

scala

# RELAZIONE DI CALCOLO

Comune:	Roseto degli Abruzzi (TE)
Descrizione:	UNA STRUTTURA POLIFUNZIONALE DA DESTINARE AD ATTIVITÀ DI TIPO CULTURALE (TEATRO) E CONVEGNI SULL'AREA DI VILLA CLEMENTE
Committente:	Comune di Roseto degli Abruzzi (TE)
Progettista impianti termici:	Arch. Vincenzo Letta

Parametri climatici della località

Gradi giorno  
1282 °C

Temperatura minima di progetto  
1,8 °C

Altitudine  
5 m

Zona climatica  
C

Giorni di riscaldamento  
137

Velocità del vento  
1,3 m/s

Zona di vento  
1

Province di riferimento  
TE  
PE

Temperature medie mensili (°C)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
8,8	8,8	12,8	14,9	20,5	24,5	27,4	26,3	21,4	17,2	13,6	9,5

Irradianza media mensile (W/m²)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Orizz.	62,5	100,7	148,1	217,6	238,4	245,4	282,4	246,5	166,7	119,2	76,4	53,2
S	108,1	130,4	137,8	136,0	114,2	107,3	125,5	136,0	130,7	142,0	127,2	98,9
SE/SO	85,1	110,1	131,6	154,1	141,6	135,5	160,3	161,5	133,6	123,7	101,2	76,8
E/O	49,7	75,8	106,3	147,7	154,1	155,2	181,0	163,8	116,2	89,0	60,8	42,9
NE/NO	23,3	41,0	65,5	106,3	126,8	135,1	152,1	125,0	77,7	48,9	28,1	19,6
N	20,7	32,6	44,3	68,4	93,3	106,9	113,8	84,4	51,6	36,2	23,8	18,1

# Dispersioni dei locali

## Edificio Edificio

### Subalterno Subalterno

#### Zona termica

Locale	$\theta_i$ [°C]	$P_t$ [W]	$P_v$ [W]	$P_{RH}$ [W]	$P$ [W]
Foyer	20,00	16 264,61	10 319,89	0,00	26 584,50
Bagni	20,00	452,82	214,60	0,00	667,42
Sala Conferenze	20,00	2 412,79	1 797,69	0,00	4 210,48
Totale zona		19 130,22	12 332,18	0,00	31 462,40
Totale subalterno		19 130,22	12 332,18	0,00	31 462,40
Totale edificio		19 130,22	12 332,18	0,00	31 462,40
TOTALE		19 130,22	12 332,18	0,00	31 462,40

#### Legenda

- $\theta_i$ : temperatura interna
- $P_t$ : potenza dispersa per trasmissione
- $P_v$ : potenza dispersa per ventilazione
- $P_{RH}$ : potenza di ripresa richiesta per compensare gli effetti del riscaldamento intermittente
- $P$ : potenza dispersa totale

# Zone termiche non calcolate

Temperatura interna  $T_u$  [°C]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Vano Scale	13,3	13,3	15,7	17,0	20,3	22,7	24,5	23,8	20,9	18,3	16,2	13,7
Vano Ascensore	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
LT	14,4	14,4	16,4	17,5	20,3	22,3	23,7	23,2	20,7	18,6	16,8	14,8

Edificio Edificio

Subalterno Subalterno

Zona termica

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]
Mura Perim 65	Nord-Est	11,247	0,162	1,819
Mura Perim 65	Sud-Est	64,653	0,162	10,455
Mura Perim 65	Sud-Ovest	109,135	0,162	17,649
Mura Perim 68	Sud-Ovest	71,094	0,161	11,420
Mura Perim 70	Nord-Est	65,853	0,160	10,531
Mura Perim 70	Nord-Ovest	142,302	0,160	22,757
Mura Perim 72	Sud-Est	96,082	0,159	15,297
Mura Perim 82	Sud-Ovest	31,733	0,156	4,943
Mura Perim 85	Nord-Ovest	31,319	0,155	4,847
Parete 30 cm	Sud-Ovest	37,015	0,315	11,660
Parete 30 cm	Nord-Est	75,977	0,315	23,932
Parete 30 cm	Nord-Ovest	47,349	0,315	14,915
Parete 30 cm	Sud-Est	35,668	0,315	11,235
Divisorio E	Nord-Est	5,676	0,356	2,018
Copertura Torrino	Orizzontale	191,438	0,213	40,714
Copertura terrazza	Orizzontale	121,322	0,229	27,771
Copertura Vetrata	Orizzontale	15,940	0,220	3,509
F1 97x233 Arco	Sud-Ovest	8,656	1,381	11,954
F1 97x233 Arco	Nord-Est	6,492	1,381	8,965
F2 99x228 Arco	Sud-Ovest	8,452	1,381	11,672
F3 107x204	Sud-Ovest	4,366	1,349	5,890
F4 126x193	Sud-Ovest	4,864	1,338	6,508
PF5 180x388 Arco	Sud-Ovest	6,590	1,404	9,252
PF6 127x296	Sud-Ovest	3,759	1,322	4,969
PF7 91x206	Sud-Ovest	3,750	1,364	5,115
F8 82x218 Arco	Nord-Ovest	13,624	1,398	19,046
F8 82x218 Arco	Sud-Ovest	8,515	1,398	11,904
F8 82x218 Arco	Sud-Est	13,624	1,398	19,046
F8 82x218 Arco	Nord-Est	8,515	1,398	11,904
F9 100x180	Nord-Ovest	3,600	1,360	4,896
F9i 100x180	Nord-Ovest	3,600	1,360	4,896
F10 99x191 Arco	Nord-Ovest	3,554	1,392	4,947
F11 90x100	Nord-Ovest	1,800	1,400	2,520
F12 99X211 Arco	Nord-Ovest	3,970	1,384	5,494
F13 Circolare D120	Nord-Ovest	1,440	1,367	1,968
F14 134x180	Sud-Est	4,824	1,336	6,445
F14i 134x180	Sud-Est	4,824	1,336	6,445
PF15 128x308	Sud-Est	7,834	1,351	10,584
PF17 120x250	Nord-Est	12,000	1,448	17,376
PF17 120x250	Nord-Ovest	3,000	1,448	4,344
PF17 120x250	Sud-Est	6,000	1,448	8,688
Cop S.C. 01	Orizzontale	2,420	1,872	4,530
Cop S.C. 02	Orizzontale	3,053	1,863	5,688
Cop S.C. 03	Orizzontale	2,328	1,873	4,360
Cop S.C. 04	Orizzontale	2,328	1,873	4,360
Cop S.C. 05	Orizzontale	6,840	1,843	12,606
Cop S.C. 06	Orizzontale	5,899	1,846	10,890
Cop S.C. 07	Orizzontale	4,498	1,854	8,339
Cop S.C. 08	Orizzontale	3,887	1,859	7,226
Cop S.C. 09	Orizzontale	2,660	1,876	4,990
Cop S.C. 10	Orizzontale	2,700	1,876	5,065
Cop S.C. 11	Orizzontale	2,380	1,884	4,484
Cop S.C. 12	Orizzontale	1,140	1,955	2,229
V Sala C.01	Nord-Est	9,234	1,311	12,106
V Sala C.02	Nord-Est	19,094	1,308	24,975
V Foyer 1x	Sud-Est	9,810	1,347	13,214
V Foyer 2x	Nord-Est	19,075	1,350	25,751

V Foyer 3x	Nord-Est	28,340	1,351	38,287
Totale		1 427,142		629,403

Ponte termico	Esposizione	l [m]	$\psi$ [W/mK]	H [W/K]
PT A.SP.	Sud-Ovest	21,030	0,032	0,673
PT A.SP.	Sud-Est	21,310	0,032	0,682
PT A.SP.	Nord-Est	24,660	0,032	0,789
PT A.SP.	Nord-Ovest	17,120	0,032	0,548
PT Pil. Int.	Sud-Est	84,400	0,174	14,686
PT Pil. Int.	Nord-Est	38,540	0,174	6,706
PT Pil. Int.	Nord-Ovest	88,310	0,174	15,366
PT Pil. Int.	Sud-Ovest	105,640	0,174	18,381
PT infissi	Nord-Ovest	109,444	0,379	41,479
PT infissi	Sud-Ovest	133,120	0,379	50,452
PT infissi	Sud-Est	102,256	0,379	38,755
PT infissi	Nord-Est	113,175	0,379	42,893
Totale				231,411

H <sub>D</sub>	860,814
----------------	---------

### Perdite di calore per trasmissione verso il terreno

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	b <sub>tr</sub>	H [W/K]
Basamento	379,402	0,20	0,800	76,320
Basamento	22,157	0,20	0,800	4,457

H <sub>g</sub>	401,560			80,777
----------------	---------	--	--	--------

## Riscaldamento

### Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

#### Strutture verso il locale Deposito

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
MI Parete 30 cm	19,940	0,306	6,093
Divisorio	15,912	0,344	5,482
	35,852		11,575

Totale	11,575
b <sub>tr</sub>	0,500
H <sub>U</sub> Deposito [W/K]	5,787

#### Strutture verso il locale ascensore

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Parete Ascensore	167,239	2,773	463,817
Solaio Ascensore Dwn	5,000	1,990	9,949
	172,239		473,766

Totale	473,766
b <sub>tr</sub>	0,000
H <sub>U</sub> ascensore [W/K]	0,000

#### Strutture verso il locale Locale Tecnico

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
MI Parete 30 cm	24,934	0,306	7,619
Solaio Int UP	22,157	0,342	7,582
	47,091		15,202

Totale	15,202
b <sub>tr</sub>	0,500
H <sub>U</sub> Locale Tecnico [W/K]	7,601

#### Strutture verso il locale Vanio Scala

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Divisorio	17,623	0,344	6,071
	17,623		6,071

Totale	6,071
b <sub>tr</sub>	0,600

H <sub>U</sub> Vanio Scala [W/K]	3,643
----------------------------------	-------

H <sub>U</sub> [W/K]	17,031
----------------------	--------

Mese	gg	θ <sub>int,set,H</sub> [°C]	θ <sub>e</sub> [°C]	Δθ [°C]	H <sub>tr,adj</sub> [W/K]	Fr*Φ <sub>r</sub> [W]	Q <sub>sol,op</sub> [kWh]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]
Gennaio	31	20,0	8,8	11,2	958,621	334,291	239,504	7 971,009
Febbraio	28	20,0	8,8	11,2	958,621	319,205	317,237	7 088,572
Marzo	31	20,0	12,8	7,2	958,621	343,970	479,083	4 885,774
Novembre	16	20,0	12,6	7,4	958,621	233,340	138,605	2 670,696
Dicembre	31	20,0	9,5	10,5	958,621	263,619	210,121	7 448,562
Totale								30 064,612

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale Deposito

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
MI Parete 30 cm	19,940	0,306	6,093
Divisorio	15,912	0,344	5,482
	35,852		11,575
Totale			11,575
b <sub>tr</sub>			0,500
H <sub>U</sub> Deposito [W/K]			5,787

Strutture verso il locale ascensore

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Parete Ascensore	167,239	2,773	463,817
Solaio Ascensore Dwn	5,000	1,990	9,949
	172,239		473,766
Totale			473,766
b <sub>tr</sub>			0,000
H <sub>U</sub> ascensore [W/K]			0,000

Strutture verso il locale Locale Tecnico

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
MI Parete 30 cm	24,934	0,306	7,619
Solaio Int UP	22,157	0,342	7,582
	47,091		15,202
Totale			15,202
b <sub>tr</sub>			0,500
H <sub>U</sub> Locale Tecnico [W/K]			7,601

Strutture verso il locale Vanio Scala

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Divisorio	17,623	0,344	6,071
	17,623		6,071
Totale			6,071
b <sub>tr</sub>			0,600
H <sub>U</sub> Vanio Scala [W/K]			3,643
H <sub>U</sub> [W/K]			17,031

Mese	gg	θ <sub>int,set,C</sub> [°C]	θ <sub>e</sub> [°C]	Δθ [°C]	H <sub>tr,adj</sub> [W/K]	Fr*Φ <sub>r</sub> [W]	Q <sub>sol,op</sub> [kWh]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]
Aprile	14	26,0	16,5	9,5	958,621	376,427	303,140	2 875,721
Maggio	31	26,0	20,5	5,5	958,621	367,287	698,407	3 471,333
Giugno	30	26,0	24,5	1,5	958,621	413,255	687,464	620,036
Luglio	31	26,0	27,4	-1,4	958,621	474,847	819,171	-1 490,584
Agosto	31	26,0	26,3	-0,3	958,621	519,387	735,604	-589,344
Settembre	30	26,0	21,4	4,6	958,621	332,387	506,751	2 882,166



Ottobre	11	26,0	18,5	7,5	958,621	270,698	156,712	1 813,649
Totale								9 582,976

- Legenda**  
A: area struttura  
U: trasmittanza termica struttura  
H: coefficiente di scambio termico  
 $b_{tr}$ : fattore di correzione del locale  
l: lunghezza ponte termico  
 $\psi$ : trasmittanza termica lineica ponte termico  
 $\theta_{int, set, H}$ : temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento  
 $\theta_{int, set, C}$ : temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento  
 $\theta_e$ : temperatura esterna  
 $T_a$ : temperatura locale adiacente  
 $H_{tr, adj}$ : coefficiente di scambio termico per trasmissione  
 $Fr*\Phi_r$ : extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste  
 $Q_{H, tr}$ : energia scambiata nel periodo di riscaldamento  
 $Q_{C, tr}$ : energia scambiata nel periodo di raffrescamento  
P: perimetro pavimento esposto al terreno  
 $S_w$ : spessore pareti perimetrali  
 $d_{is}$ : spessore isolante  
 $\lambda_{is}$ : conduttività isolante  
D: larghezza isolamento di bordo  
z: altezza pavimento dal terreno  
 $U_w$ : trasmittanza pareti spazio areato  
 $\epsilon$ : area apertura di ventilazione  
 $U_g$ : trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q <sub>ve</sub> [m³/h]	H [W/K]
4 065,555	0,93	3 785,205	643,485

Mese	gg	θ <sub>int,set,H</sub> [°C]	θ <sub>e</sub> [°C]	Δθ [°C]	H <sub>ve,adj</sub> [W/K]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]
Gennaio	31	20,0	8,8	11,2	643,485	5 344,444
Febbraio	28	20,0	8,8	11,2	643,485	4 827,240
Marzo	31	20,0	12,8	7,2	643,485	3 429,433
Novembre	16	20,0	12,6	7,4	643,485	1 825,627
Dicembre	31	20,0	9,5	10,5	643,485	5 009,317
Totale						20 436,1

Mese	gg	θ <sub>int,set,C</sub> [°C]	θ <sub>e</sub> [°C]	Δθ [°C]	H <sub>ve,adj</sub> [W/K]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]
Aprile	14	26,0	16,5	9,5	643,485	2 048,944
Maggio	31	26,0	20,5	5,5	643,485	2 615,553
Giugno	30	26,0	24,5	1,5	643,485	677,944
Luglio	31	26,0	27,4	-1,4	643,485	-687,841
Agosto	31	26,0	26,3	-0,3	643,485	-161,213
Settembre	30	26,0	21,4	4,6	643,485	2 114,202
Ottobre	11	26,0	18,5	7,5	643,485	1 274,655
Totale						7 882,246

- Legenda**  
V: volume netto locale  
n: ricambi d'aria  
q<sub>ve</sub>: portata d'aria  
H<sub>ve,adj</sub>: coefficiente di scambio termico  
θ<sub>int,set</sub>: temperatura interna  
θ<sub>e</sub>: temperatura esterna  
Q<sub>H,ve</sub>: energia scambiata nel periodo di riscaldamento  
Q<sub>C,ve</sub>: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

### Riscaldamento

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]



[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]



PF17 120x250 su Parete 30 cm (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I <sub>sol</sub> [W/m²]	gg <sub>I</sub>	F <sub>hor</sub>	F <sub>fin</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>g</sub> [m²]	A <sub>sol,w</sub> [m²]	Q <sub>sol,w,mn</sub> [kWh]
Gennaio	31	23,3	0,590	1,000	1,000	0,706	0,792	1,980	0,926	11,323
Febbraio	28	41,0	0,600	1,000	1,000	0,664	0,808	1,980	0,960	17,576
Marzo	31	65,5	0,605	1,000	1,000	0,639	0,736	1,980	0,881	27,409
Novembre	16	26,0	0,595	1,000	1,000	0,695	0,752	1,980	0,886	6,141
Dicembre	31	19,6	0,591	1,000	1,000	0,710	0,800	1,980	0,936	9,696
Totale										72,144

V Sala C.02 su Parete 30 cm (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I <sub>sol</sub> [W/m²]	gg <sub>I</sub>	F <sub>hor</sub>	F <sub>fin</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>g</sub> [m²]	A <sub>sol,w</sub> [m²]	Q <sub>sol,w,mn</sub> [kWh]
Gennaio	31	23,3	0,590	1,000	1,000	0,706	0,792	8,058	3,767	46,080
Febbraio	28	41,0	0,600	1,000	1,000	0,664	0,808	8,058	3,906	71,527
Marzo	31	65,5	0,605	1,000	1,000	0,639	0,736	8,058	3,586	111,545
Novembre	16	26,0	0,595	1,000	1,000	0,695	0,752	8,058	3,607	24,990
Dicembre	31	19,6	0,591	1,000	1,000	0,710	0,800	8,058	3,807	39,461
Totale										293,603

PF17 120x250 su Parete 30 cm (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I <sub>sol</sub> [W/m²]	gg <sub>I</sub>	F <sub>hor</sub>	F <sub>fin</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>g</sub> [m²]	A <sub>sol,w</sub> [m²]	Q <sub>sol,w,mn</sub> [kWh]
Gennaio	31	23,3	0,590	1,000	1,000	0,693	0,792	1,980	0,926	11,112
Febbraio	28	41,0	0,600	1,000	1,000	0,648	0,808	1,980	0,960	17,143
Marzo	31	65,5	0,605	1,000	1,000	0,620	0,736	1,980	0,881	26,610
Novembre	16	26,0	0,595	1,000	1,000	0,681	0,752	1,980	0,886	6,020
Dicembre	31	19,6	0,591	1,000	1,000	0,696	0,800	1,980	0,936	9,510
Totale										70,396

V Sala C.01 su Parete 30 cm (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I <sub>sol</sub> [W/m²]	gg <sub>I</sub>	F <sub>hor</sub>	F <sub>fin</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>g</sub> [m²]	A <sub>sol,w</sub> [m²]	Q <sub>sol,w,mn</sub> [kWh]
Gennaio	31	23,3	0,590	1,000	1,000	0,706	0,792	7,765	3,630	44,404
Febbraio	28	41,0	0,600	1,000	1,000	0,664	0,808	7,765	3,764	68,925
Marzo	31	65,5	0,605	1,000	1,000	0,639	0,736	7,765	3,456	107,486
Novembre	16	26,0	0,595	1,000	1,000	0,695	0,752	7,765	3,476	24,081
Dicembre	31	19,6	0,591	1,000	1,000	0,710	0,800	7,765	3,669	38,025
Totale										282,922

Riepilogo

Mese	Q <sub>sol,w,mn</sub> [kWh]	Q <sub>sd,w</sub> [kWh]	Q <sub>sol,w</sub> [kWh]
Gennaio	2 577,163	0,000	2 577,163
Febbraio	3 189,638	0,000	3 189,638
Marzo	4 383,783	0,000	4 383,783
Novembre	1 444,792	0,000	1 444,792
Dicembre	2 195,789	0,000	2 195,789
Totale	13 791,164	0,000	13 791,164



[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]



[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]



[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

PF17 120x250 su Parete 30 cm (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	ggi	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Aprile	14	112,1	0,604	1,000	1,000	0,586	0,716	1,980	0,856	18,900
Maggio	31	126,8	0,593	1,000	1,000	0,594	0,716	1,980	0,841	47,118
Giugno	30	135,1	0,585	1,000	1,000	0,570	0,700	1,980	0,811	44,960
Luglio	31	152,1	0,585	1,000	1,000	0,568	0,704	1,980	0,815	52,419
Agosto	31	125,0	0,598	1,000	1,000	0,566	0,700	1,980	0,829	43,585
Settembre	30	77,7	0,605	1,000	1,000	0,618	0,708	1,980	0,848	29,357
Ottobre	11	57,6	0,601	1,000	1,000	0,656	0,712	1,980	0,847	8,442
Totale										244,781

V Sala C.01 su Parete 30 cm (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m <sup>2</sup> ]	ggi	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$F_{sh,gl}$	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{sol,w}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Aprile	14	112,1	0,604	1,000	1,000	0,608	0,716	7,765	3,356	76,812
Maggio	31	126,8	0,593	1,000	1,000	0,615	0,716	7,765	3,297	191,269
Giugno	30	135,1	0,585	1,000	1,000	0,593	0,700	7,765	3,179	183,473
Luglio	31	152,1	0,585	1,000	1,000	0,593	0,704	7,765	3,197	214,429
Agosto	31	125,0	0,598	1,000	1,000	0,589	0,700	7,765	3,250	178,051
Settembre	30	77,7	0,605	1,000	1,000	0,637	0,708	7,765	3,326	118,590
Ottobre	11	57,6	0,601	1,000	1,000	0,671	0,712	7,765	3,323	33,908
Totale										996,533

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Aprile	2 770,116
Maggio	6 581,577
Giugno	6 255,071
Luglio	7 136,598
Agosto	6 189,487
Settembre	4 389,568
Ottobre	1 407,775
Totale	34 730,191

Legenda

- ggi: trasmissione solare
- $F_{hor}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- $F_{fin}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali
- $F_{ov}$ : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali
- $F_{sh,gl}$ : fattore di riduzione dovuto a tendaggi
- $A_g$ : area trasparente
- $A_{sol,w}$ : area equivalente
- $Q_{sol,w,mn}$ : apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
- $Q_{sd,w}$ : apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
- $Q_{sol,w}$ : apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

## Riscaldamento

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible]

Mese	Q <sub>sol,op,mn</sub> [kWh]	Q <sub>sol,mn,u</sub> [kWh]	Q <sub>sd,op</sub> [kWh]	Q <sub>si</sub> [kWh]	Q <sub>sol,op</sub> [kWh]
Gennaio	239,504	0,000	0,000	0,000	239,504
Febbraio	317,237	0,000	0,000	0,000	317,237
Marzo	479,083	0,000	0,000	0,000	479,083
Novembre	138,605	0,000	0,000	0,000	138,605
Dicembre	210,121	0,000	0,000	0,000	210,121
Totale	1 384,549	0,000	0,000	0,000	1 384,549

[illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible]



[illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible]

### Copertura Vetrata (orizzontale)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m²gg]	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$\alpha_{sol}$	$A_c$ [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	$R_{se}$ [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Aprile	14	223,5	1,000	1,000	1,000	0,6	15,9	0,220	0,040	0,084	6,325
Maggio	31	238,4	1,000	1,000	1,000	0,6	15,9	0,220	0,040	0,084	14,940
Giugno	30	245,4	1,000	1,000	1,000	0,6	15,9	0,220	0,040	0,084	14,879
Luglio	31	282,4	1,000	1,000	1,000	0,6	15,9	0,220	0,040	0,084	17,696
Agosto	31	246,5	1,000	1,000	1,000	0,6	15,9	0,220	0,040	0,084	15,448
Settembre	30	166,7	1,000	1,000	1,000	0,6	15,9	0,220	0,040	0,084	10,107
Ottobre	11	133,4	1,000	1,000	1,000	0,6	15,9	0,220	0,040	0,084	2,967
Totale											82,360

### Copertura Torino (orizzontale)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m²gg]	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$\alpha_{sol}$	$A_c$ [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	$R_{se}$ [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Aprile	14	223,5	1,000	1,000	1,000	0,6	191,4	0,213	0,040	0,977	73,377
Maggio	31	238,4	1,000	1,000	1,000	0,6	191,4	0,213	0,040	0,977	173,332
Giugno	30	245,4	1,000	1,000	1,000	0,6	191,4	0,213	0,040	0,977	172,626
Luglio	31	282,4	1,000	1,000	1,000	0,6	191,4	0,213	0,040	0,977	205,305
Agosto	31	246,5	1,000	1,000	1,000	0,6	191,4	0,213	0,040	0,977	179,221
Settembre	30	166,7	1,000	1,000	1,000	0,6	191,4	0,213	0,040	0,977	117,255
Ottobre	11	133,4	1,000	1,000	1,000	0,6	191,4	0,213	0,040	0,977	34,425
Totale											955,541

### Parete 30 cm (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	$I_{sol}$ [W/m²gg]	$F_{hor}$	$F_{fin}$	$F_{ov}$	$\alpha_{sol}$	$A_c$ [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	$R_{se}$ [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Aprile	14	150,5	1,000	1,000	1,000	0,6	37,0	0,315	0,040	0,280	14,154
Maggio	31	141,6	1,000	1,000	1,000	0,6	37,0	0,315	0,040	0,280	29,473
Giugno	30	135,5	1,000	1,000	1,000	0,6	37,0	0,315	0,040	0,280	27,294
Luglio	31	160,3	1,000	1,000	1,000	0,6	37,0	0,315	0,040	0,280	33,380
Agosto	31	161,5	1,000	1,000	1,000	0,6	37,0	0,315	0,040	0,280	33,616
Settembre	30	133,6	1,000	1,000	1,000	0,6	37,0	0,315	0,040	0,280	26,920
Ottobre	11	126,7	1,000	1,000	1,000	0,6	37,0	0,315	0,040	0,280	9,360
Totale											174,197

### Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Aprile	303,140	0,000	303,140
Maggio	698,407	0,000	698,407
Giugno	687,464	0,000	687,464
Luglio	819,171	0,000	819,171
Agosto	735,604	0,000	735,604
Settembre	506,751	0,000	506,751
Ottobre	156,712	0,000	156,712
Totale	3 907,250	0,000	3 907,250

### Legenda

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

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

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

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

$A_c$ : area della struttura

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

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

$A_{sol,op}$ : area equivalente

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

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

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

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

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

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	7 971,0	5 344,4	3 208,4	2 577,2	0,435	0,907	8 070,3
Febbraio	7 088,6	4 827,2	2 898,0	3 189,6	0,511	0,878	6 572,4
Marzo	4 885,8	3 429,4	3 208,4	4 383,8	0,913	0,723	2 829,8
Novembre	2 670,7	1 825,6	1 656,0	1 444,8	0,690	0,807	1 992,5
Dicembre	7 448,6	5 009,3	3 208,4	2 195,8	0,434	0,907	7 557,1
Totale							27 022,1

Raffrescamento

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	$\gamma_C$	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Aprile	2 875,7	2 048,9	1 449,0	2 770,1	0,857	0,665	945,4
Maggio	3 471,3	2 615,6	3 208,4	6 581,6	1,608	0,866	4 517,5
Giugno	620,0	677,9	3 105,0	6 255,1	7,211	0,995	8 068,6
Luglio	-1 490,6	-687,8	3 208,4	7 136,6	-4,749	1,000	12 523,5
Agosto	-589,3	-161,2	3 208,4	6 189,5	-12,521	1,000	10 148,5
Settembre	2 882,2	2 114,2	3 105,0	4 389,6	1,500	0,849	3 252,1
Ottobre	1 813,6	1 274,7	1 138,5	1 407,8	0,824	0,650	539,2
Totale							39 994,7

Acqua calda sanitaria

Mese	gg	$V_w$ [l]	$\theta_{er}$ [°C]	$\theta_0$ [°C]	$Q_{W,nd}$
Gennaio	31	600,00	17,18	40,00	493,25
Febbraio	28	600,00	17,18	40,00	445,51
Marzo	31	600,00	17,18	40,00	493,25
Aprile	30	600,00	17,18	40,00	477,34
Maggio	31	600,00	17,18	40,00	493,25
Giugno	30	600,00	17,18	40,00	477,34
Luglio	31	600,00	17,18	40,00	493,25
Agosto	31	600,00	17,18	40,00	493,25
Settembre	30	600,00	17,18	40,00	477,34
Ottobre	31	600,00	17,18	40,00	493,25
Novembre	30	600,00	17,18	40,00	477,34
Dicembre	31	600,00	17,18	40,00	493,25
Totale					5 807,59

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q'_{H}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$\eta_c$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{p,nren,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	8 319,1	8 238,9	94,0	76,6	99,6	---	72,3	45,9	11 456,5	11 502,4
Febbraio	6 793,1	6 720,7	94,0	73,3	99,6	---	69,5	2,1	9 768,8	9 771,0
Marzo	2 962,4	2 882,2	94,0	60,4	99,4	---	58,5	0,0	5 061,0	5 061,0
Novembre	2 071,0	2 029,7	94,0	66,7	99,6	---	63,9	8,6	3 230,9	3 239,5
Dicembre	7 790,3	7 710,1	94,0	76,6	99,6	---	72,3	56,4	10 713,0	10 769,4
Totale	27 935,9	27 581,6	94,0	73,0	99,6	---	69,2	113,0	40 230,3	40 343,3

### Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$\eta_c$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{pnren,C}$ [kWh]	$Q_{pren,C}$ [kWh]	$Q_{plot,C}$ [kWh]
Aprile	447,3	97,1	90,5	104,5	160,7	270,8	0,0	165,1	165,1
Maggio	3 949,5	97,1	90,5	101,6	178,8	304,4	0,0	1 297,3	1 297,3
Giugno	7 781,6	97,1	90,5	100,6	187,3	314,1	92,1	2 385,3	2 477,4
Luglio	12 826,0	97,1	90,5	100,2	182,6	250,7	1 464,0	3 652,6	5 116,6
Agosto	10 219,4	97,1	90,5	100,4	181,1	251,5	1 098,6	2 964,1	4 062,7
Settembre	2 830,1	97,1	90,5	102,1	160,0	271,1	0,0	1 043,8	1 043,8
Ottobre	146,6	97,1	90,5	105,4	131,9	222,7	0,0	65,8	65,8
Totale	38 200,4	97,1	90,5	100,7	180,3	268,5	2 654,7	11 574,1	14 228,7

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

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	$\eta_{er}$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{pnren,W}$ [kWh]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{ptot,W}$ [kWh]
Gennaio	493,2	100,0	85,7	374,4	69,2	127,8	585,3	713,1
Febbraio	445,5	100,0	85,7	373,1	78,9	5,9	558,4	564,3
Marzo	493,2	100,0	85,7	400,1	79,6	0,0	620,0	620,0
Aprile	477,3	100,0	85,7	412,4	79,6	0,0	600,0	600,0
Maggio	493,2	100,0	85,7	460,6	79,6	0,0	620,0	620,0
Giugno	477,3	100,0	85,7	519,7	79,1	4,4	598,8	603,2
Luglio	493,2	100,0	85,7	584,1	76,1	38,4	609,6	647,9
Agosto	493,2	100,0	85,7	554,9	76,2	37,6	609,8	647,4
Settembre	477,3	100,0	85,7	469,0	79,6	0,0	600,0	600,0
Ottobre	493,2	100,0	85,7	426,8	79,6	0,0	620,0	620,0
Novembre	477,3	100,0	85,7	405,4	75,8	41,3	588,8	630,1
Dicembre	493,2	100,0	85,7	379,8	67,3	154,6	578,0	732,6
Totale	5 807,6	100,0	85,7	437,5	76,4	410,0	7 188,5	7 598,6

### Legenda

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

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

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

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

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

$\mu$ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti

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

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

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

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

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

$\eta_e$ : rendimento di emissione

$\eta_c$ : rendimento di regolazione

$\eta_d$ : rendimento di distribuzione

$\eta_{gn}$ : rendimento di generazione

$\eta_g$ : rendimento globale

$Q_p$ : fabbisogno di energia primaria

Subalterno

Fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q'_{H}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$\eta_c$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{p,nren,H}$ [kWh]	$Q_{p,ren,H}$ [kWh]	$Q_{p,tot,H}$ [kWh]
Gennaio	8 319,1	8 238,9	94,0	76,6	99,6	---	72,3	45,9	11 456,5	11 502,4
Febbraio	6 793,1	6 720,7	94,0	73,3	99,6	---	69,5	2,1	9 768,8	9 771,0
Marzo	2 962,4	2 882,2	94,0	60,4	99,4	---	58,5	0,0	5 061,0	5 061,0
Novembre	2 071,0	2 029,7	94,0	66,7	99,6	---	63,9	8,6	3 230,9	3 239,5
Dicembre	7 790,3	7 710,1	94,0	76,6	99,6	---	72,3	56,4	10 713,0	10 769,4
Totale	27 935,9	27 581,6	94,0	73,0	99,6	---	69,2	113,0	40 230,3	40 343,3

Fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$\eta_c$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{p,nren,C}$ [kWh]	$Q_{p,ren,C}$ [kWh]	$Q_{p,tot,C}$ [kWh]
Aprile	447,3	97,1	90,5	104,5	160,7	270,8	0,0	165,1	165,1
Maggio	3 949,5	97,1	90,5	101,6	178,8	304,4	0,0	1 297,3	1 297,3
Giugno	7 781,6	97,1	90,5	100,6	187,3	314,1	92,1	2 385,3	2 477,4
Luglio	12 826,0	97,1	90,5	100,2	182,6	250,7	1 464,0	3 652,6	5 116,6
Agosto	10 219,4	97,1	90,5	100,4	181,1	251,5	1 098,6	2 964,1	4 062,7
Settembre	2 830,1	97,1	90,5	102,1	160,0	271,1	0,0	1 043,8	1 043,8
Ottobre	146,6	97,1	90,5	105,4	131,9	222,7	0,0	65,8	65,8
Totale	38 200,4	97,1	90,5	100,7	180,3	268,5	2 654,7	11 574,1	14 228,7

Fabbisogno di energia primaria per l'acqua calda sanitaria

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	$\eta_{er}$ [%]	$\eta_d$ [%]	$\eta_{gn}$ [%]	$\eta_g$ [%]	$Q_{p,nren,W}$ [kWh]	$Q_{p,ren,W}$ [kWh]	$Q_{p,tot,W}$ [kWh]
Gennaio	493,2	100,0	85,7	374,4	69,2	127,8	585,3	713,1
Febbraio	445,5	100,0	85,7	373,1	78,9	5,9	558,4	564,3
Marzo	493,2	100,0	85,7	400,1	79,6	0,0	620,0	620,0
Aprile	477,3	100,0	85,7	412,4	79,6	0,0	600,0	600,0
Maggio	493,2	100,0	85,7	460,6	79,6	0,0	620,0	620,0
Giugno	477,3	100,0	85,7	519,7	79,1	4,4	598,8	603,2
Luglio	493,2	100,0	85,7	584,1	76,1	38,4	609,6	647,9
Agosto	493,2	100,0	85,7	554,9	76,2	37,6	609,8	647,4
Settembre	477,3	100,0	85,7	469,0	79,6	0,0	600,0	600,0
Ottobre	493,2	100,0	85,7	426,8	79,6	0,0	620,0	620,0
Novembre	477,3	100,0	85,7	405,4	75,8	41,3	588,8	630,1
Dicembre	493,2	100,0	85,7	379,8	67,3	154,6	578,0	732,6
Totale	5 807,6	100,0	85,7	437,5	76,4	410,0	7 188,5	7 598,6

Fabbisogno di energia elettrica per l’illuminazione

Zona termica

Fabbisogno energetico di illuminazione artificiale  $Q_a$  [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
Foyer	433,1	381,0	410,6	392,7	403,7	390,5	403,0	404,4	397,3	417,9	415,6	436,6	4 886,5
Bagni	7,0	6,3	7,0	6,8	7,0	6,8	7,0	7,0	6,8	7,0	6,8	7,0	82,5
Sala Conferenze	142,3	128,5	142,3	137,7	142,3	137,7	142,3	142,3	137,7	142,3	137,7	142,3	1 675,0
Totale	582,4	515,8	559,8	537,2	553,0	535,0	552,2	553,6	541,8	567,2	560,1	585,9	6 644,0

Fabbisogno energetico di illuminazione parassita  $Q_p$  [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
Foyer	195,1	176,2	195,1	188,8	195,1	188,8	195,1	195,1	188,8	195,1	188,8	195,1	2 297,1
Bagni	11,3	10,2	11,3	10,9	11,3	10,9	11,3	11,3	10,9	11,3	10,9	11,3	132,9
Sala Conferenze	68,3	61,7	68,3	66,1	68,3	66,1	68,3	68,3	66,1	68,3	66,1	68,3	804,2
Totale	274,7	248,1	274,7	265,8	274,7	265,8	274,7	274,7	265,8	274,7	265,8	274,7	3 234,3

Totale

Totale $Q_a$	582,4	515,8	559,8	537,2	553,0	535,0	552,2	553,6	541,8	567,2	560,1	585,9	6 644,0
Totale $Q_p$	274,7	248,1	274,7	265,8	274,7	265,8	274,7	274,7	265,8	274,7	265,8	274,7	3 234,3
Totale	857,1	763,9	834,5	803,0	827,7	800,8	826,9	828,3	807,6	841,9	825,9	860,6	9 878,3

Riepilogo fonti rinnovabili (energia primaria)

	Riscaldamento	Acqua calda	Raffrescamento	Ventilazione	Illuminazione	Trasporto
Fonti rinnovabili termiche [kWh]	40 025	5 730	640	252	586	99
Fonti rinnovabili elettriche [kWh]	205	1 458	10 934	3 304	8 998	1 545
Totale [kWh]	40 230	7 189	11 574	3 556	9 584	1 644



## Legenda

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

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

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

$\eta_e$ : rendimento di emissione

$\eta_c$ : rendimento di regolazione

$\eta_d$ : rendimento di distribuzione

$\eta_{gn}$ : rendimento di generazione

$\eta_g$ : rendimento globale

$Q_p$ : fabbisogno di energia primaria

**Aermec NRK350HA/HE00**[illegible]

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

## ACS

### Vitocal 262-A

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita acqua calda	620	560	620	600	620	600	620	620	600	620	600	620	7 300
Fabbisogno energia acqua calda	166	150	155	145	135	115	106	112	128	145	148	163	1 669
COP	3,74	3,73	4,00	4,12	4,61	5,20	5,84	5,55	4,69	4,27	4,05	3,80	4,38
Energia rinnovabile acqua calda	454	410	465	455	485	485	514	508	472	475	452	457	5 631
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	323	293	302	284	263	225	207	218	249	283	289	318	3 254
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

## Campo FV

### Gen FV

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia elettrica prodotta	1 003	1 459	2 376	3 378	3 825	3 809	4 530	3 954	2 587	1 912	1 186	854	30 873

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia primaria prodotta	1 003	1 459	2 376	3 378	3 825	3 809	4 530	3 954	2 587	1 912	1 186	854	30 873

## Ascensore

Impianto [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Ascensore	149	135	149	144	149	144	149	149	144	149	144	149	1 756

## Energia primaria e quote rinnovabili

### Subalterno

#### Ep rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	11 456	9 769	5 061	0	0	0	0	0	0	0	3 231	10 713	40 230
C	0	0	0	165	1 297	2 385	3 653	2 964	1 044	66	0	0	11 574
W	585	558	620	600	620	599	610	610	600	620	589	578	7 189
V	314	355	397	90	397	380	358	360	384	38	189	295	3 556
L	702	784	866	833	859	822	774	781	838	873	791	662	9 584
T	118	133	149	144	149	143	134	135	144	149	133	111	1 644
	13 175	11 599	7 093	1 832	3 322	4 329	5 528	4 851	3 010	1 746	4 933	12 359	73 777

#### Ep non rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	46	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	56	113
C	0	0	0	0	0	92	1 464	1 099	0	0	0	0	2 655
W	128	6	0	0	0	4	38	38	0	0	41	155	410
V	306	14	0	0	0	15	143	134	0	0	57	376	1 045
L	686	31	0	0	0	32	310	289	0	0	239	845	2 432
T	115	5	0	0	0	6	54	50	0	0	40	141	412
	1 281	59	0	0	0	148	2 010	1 609	0	0	386	1 573	7 066

#### Ep totale [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	11 502	9 771	5 061	0	0	0	0	0	0	0	3 239	10 769	40 343
C	0	0	0	165	1 297	2 477	5 117	4 063	1 044	66	0	0	14 229
W	713	564	620	600	620	603	648	647	600	620	630	733	7 599
V	620	369	397	90	397	395	501	494	384	38	246	670	4 601
L	1 387	815	866	833	859	854	1 084	1 070	838	873	1 030	1 507	12 016
T	233	139	149	144	149	148	188	186	144	149	174	252	2 055
	14 456	11 657	7 093	1 832	3 322	4 478	7 538	6 460	3 010	1 746	5 320	13 931	80 843

#### Quota rinnovabile

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	100 %	100 %	100 %	---	---	---	---	---	---	---	100 %	99 %	100 %
C	---	---	---	100 %	100 %	96 %	71 %	73 %	100 %	100 %	---	---	81 %
W	82 %	99 %	100 %	100 %	100 %	99 %	94 %	94 %	100 %	100 %	93 %	79 %	95 %
V	51 %	96 %	100 %	100 %	100 %	96 %	71 %	73 %	100 %	100 %	77 %	44 %	77 %
L	51 %	96 %	100 %	100 %	100 %	96 %	71 %	73 %	100 %	100 %	77 %	44 %	80 %
T	51 %	96 %	100 %	100 %	100 %	96 %	71 %	73 %	100 %	100 %	77 %	44 %	80 %
	91 %	99 %	100 %	100 %	100 %	97 %	73 %	75 %	100 %	100 %	93 %	89 %	91 %

## Indici di prestazione energetica

### Subalterno

#### **EP rinnovabile [kWh/m²]**

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	21,25	18,12	9,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,99	19,87	74,63
C	0,00	0,00	0,00	0,31	2,41	4,42	6,78	5,50	1,94	0,12	0,00	0,00	21,47
W	1,09	1,04	1,15	1,11	1,15	1,11	1,13	1,13	1,11	1,15	1,09	1,07	13,34
V	0,58	0,66	0,74	0,17	0,74	0,70	0,66	0,67	0,71	0,07	0,35	0,55	6,60
L	1,30	1,45	1,61	1,55	1,59	1,53	1,44	1,45	1,55	1,62	1,47	1,23	17,78
T	0,22	0,25	0,28	0,27	0,28	0,26	0,25	0,25	0,27	0,28	0,25	0,21	3,05
	24,44	21,52	13,16	3,40	6,16	8,03	10,26	9,00	5,58	3,24	9,15	22,93	136,86

#### **EP non rinnovabile [kWh/m²]**

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,10	0,21
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	2,72	2,04	0,00	0,00	0,00	0,00	4,92
W	0,24	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07	0,07	0,00	0,00	0,08	0,29	0,76
V	0,57	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,27	0,25	0,00	0,00	0,11	0,70	1,94
L	1,27	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,58	0,54	0,00	0,00	0,44	1,57	4,51
T	0,21	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,09	0,00	0,00	0,07	0,26	0,76
	2,38	0,11	0,00	0,00	0,00	0,28	3,73	2,99	0,00	0,00	0,72	2,92	13,11

#### **EP totale [kWh/m²]**

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	21,34	18,13	9,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,01	19,98	74,84
C	0,00	0,00	0,00	0,31	2,41	4,60	9,49	7,54	1,94	0,12	0,00	0,00	26,40
W	1,32	1,05	1,15	1,11	1,15	1,12	1,20	1,20	1,11	1,15	1,17	1,36	14,10
V	1,15	0,68	0,74	0,17	0,74	0,73	0,93	0,92	0,71	0,07	0,46	1,24	8,54
L	2,57	1,51	1,61	1,55	1,59	1,58	2,01	1,99	1,55	1,62	1,91	2,80	22,29
T	0,43	0,26	0,28	0,27	0,28	0,28	0,35	0,34	0,27	0,28	0,32	0,47	3,81
	26,82	21,63	13,16	3,40	6,16	8,31	13,98	11,98	5,58	3,24	9,87	25,84	149,97

# RELAZIONE FABBISOGNI DI ENERGIA UTILE

Comune:	Roseto degli Abruzzi (TE)
Descrizione:	UNA STRUTTURA POLIFUNZIONALE DA DESTINARE AD ATTIVITÀ DI TIPO CULTURALE (TEATRO) E CONVEGNI SULL'AREA DI VILLA CLEMENTE
Committente:	Comune di Roseto degli Abruzzi (TE)
Progettista impianti termici:	Arch. Vincenzo Letta

## Edificio

### Subalterno

	<b>S<sub>u</sub> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Q<sub>H,nd</sub> [kWh]</b>	<b>Q<sub>W,nd</sub> [kWh]</b>	<b>Q<sub>C,nd</sub> [kWh]</b>
Zona termica	539,05	27 022,130	5 807,595	39 994,734
<b>Totale subalterno</b>	<b>539,05</b>	<b>27 022,130</b>	<b>5 807,595</b>	<b>39 994,734</b>

	<b>S<sub>u</sub> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Q<sub>H,nd</sub> [kWh]</b>	<b>Q<sub>W,nd</sub> [kWh]</b>	<b>Q<sub>C,nd</sub> [kWh]</b>
<b>Totale edificio</b>	<b>539,05</b>	<b>27 022,130</b>	<b>5 807,595</b>	<b>39 994,734</b>

	<b>S<sub>u</sub> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Q<sub>H,nd</sub> [kWh]</b>	<b>Q<sub>W,nd</sub> [kWh]</b>	<b>Q<sub>C,nd</sub> [kWh]</b>
<b>Totale di tutti gli edifici</b>	<b>539,05</b>	<b>27 022,130</b>	<b>5 807,595</b>	<b>39 994,734</b>

### Legenda

S<sub>u</sub>: superficie utile

Q<sub>H,nd</sub>: fabbisogno di energia utile per il riscaldamento

Q<sub>W,nd</sub>: fabbisogno di energia utile per l'acqua calda sanitaria

Q<sub>C,nd</sub>: fabbisogno di energia utile per il raffrescamento