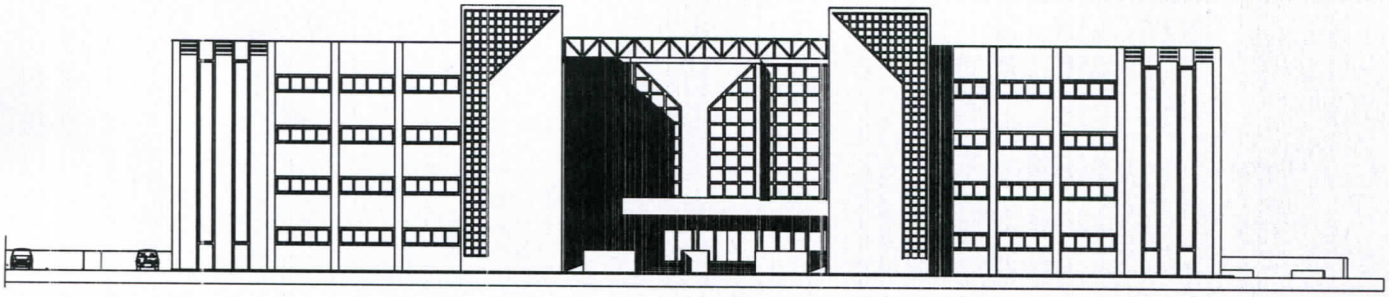
COMUNE DI VIBO VALENTIA



NUOVO PALAZZO DI GIUSTIZIA

III LOTTO

PROGETTO ESECUTIVO

ALLEGATO **IC3**

Scala:

APRILE 2015

IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO
RELAZIONE DI CALCOLO CARICHI ESTIVI ED INVERNALI

PROGETTISTA
ARCH. RACHELE BRUNI

Progetto per la realizzazione di

Impianto di condizionamento per completamento Palazzo di Giustizia di Vibo Valentia

RELAZIONE DI CALCOLO ESTIVO (RAFFRESCAMENTO)

Comune	VIBO VALENTIA
Indirizzo	
Committente	Comune di Vibo Valentia
Progettista	Arch. Rachele Bruni

NORME UTILIZZATE

DESCRIZIONE	NORMA
CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA	UNI EN ISO 13790:2008
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE	UNI/TS 11300-1:2014
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE, PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA, PER LA VENTILAZIONE E PER L'ILLUMINAZIONE IN EDIFICI NON RESIDENZIALI	UNI/TS 11300-2:2014
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	UNI/TS 11300-3:2010
COMPONENTI ED ELEMENTI PER EDILIZIA - RESISTENZA TERMICA E TRASMITTANZA TERMICA	UNI EN ISO 6946:2007
SCAMBI DI ENERGIA TRA TERRENO ED EDIFICIO	UNI EN ISO 13370:2008
PONTI TERMICI IN EDILIZIA - COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE LINEICA	UNI EN ISO 14683:2008
COEFFICIENTE DI PERDITA PER TRASMISSIONE E VENTILAZIONE	UNI EN ISO 13789:2008
PRESTAZIONE IGROTERMICA DEI COMPONENTI E DEGLI ELEMENTI PER EDILIZIA - TEMPERATURA SUPERFICIALE INTERNA PER EVITARE L'UMIDITÀ SUPERFICIALE CRITICA E CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE - METODO DI CALCOLO	UNI EN ISO 13788:2003
PRESTAZIONE TERMICA DEI COMPONENTI PER EDILIZIA - CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE - METODI DI CALCOLO	UNI EN ISO 13786:2008
TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI FINESTRATI	UNI EN ISO 10077
DATI CLIMATICI	UNI 10349
CONDUTTIVITA' TERMICA E PERMEABILITA' AL VAPORE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	UNI 10351
MURATURE E SOLAI VALORI DELLA RESISTENZA TERMICA E METODO DI CALCOLO	UNI 10355

DATI GEO-CLIMATICI DELLA LOCALITÁ (UNI 10349)

DATI GEOGRAFICI E VENTOSITÀ DELLA LOCALITÀ

		Alt.	Lat.	Grad	Rg	Zona	Mare	V.vent
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]	[m/s]
Comune	VIBO VALENTIA	476,00	38,40	0,007	C	2		1,10
Provincia di riferimento	VIBO VALENTIA	476,00	38,40		C	2		
2° Prov. per la radiazione solare	VIBO VALENTIA		38,40					

Valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell' aria esterna - Prima Provincia [°C]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
9,10	9,50	11,10	14,00	17,50	22,10	24,80	25,20	22,70	18,50	14,50	10,90

Valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell' aria esterna - Comune [°C]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
9,10	9,50	11,10	14,00	17,50	22,10	24,80	25,20	22,70	18,50	14,50	10,90

Irradiazione solare giornaliera media mensile diretta+diffusa sul piano orizzontale [MJ/m2]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
7,30	11,20	13,40	19,40	23,60	27,20	27,50	25,20	17,50	12,60	8,20	6,60

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a Nord [MJ/m2]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
2,30	3,20	4,20	5,80	8,30	10,20	9,50	6,80	4,70	3,50	2,60	2,10

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a Sud [MJ/m2]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
11,40	14,00	11,20	11,10	9,80	9,40	9,90	12,10	12,90	14,00	12,00	10,50

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a E-O [MJ/m2]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
5,60	8,30	9,20	12,80	15,10	17,10	17,40	16,60	12,00	9,10	6,20	5,10

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a NE-NO [MJ/m2]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
2,70	4,30	6,00	9,30	12,20	14,40	14,20	12,00	7,70	4,90	3,10	2,40

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a SE-SO [MJ/m2]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
9,10	11,90	10,90	13,00	13,30	13,90	14,50	15,80	13,60	12,40	9,70	8,40

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE
DATI CLIMATICI

	Pressione parziale del vapor d'acqua	Temperatura equivalente di corpo nero della volta celeste	Temperatura media mensile dell'aria esterna
	$P_{v,e}$	θ_{sky}	θ_e
	[Pa]	[°C]	[°C]
Gen	863,00	-3,77	9,10
Feb	880,00	-3,40	9,50
Mar	920,00	-2,56	11,10
Apr	1 113,00	1,05	14,00
Mag	1 382,00	5,04	17,50
Giu	1 831,00	9,73	22,10
Lug	1 997,00	11,00	24,80
Ago	2 051,00	11,36	25,20
Set	1 961,00	10,74	22,70
Ott	1 524,00	6,76	18,50
Nov	1 229,00	2,90	14,50
Dic	969,00	-1,58	10,90

CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E DIMENSIONALI DELL'EDIFICIO

Caratteristiche dimensionali

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI CENTRALE

Descrizione	S.Utile [m²]	S. Lorda [m²]	V. Lordo [m³]	S_L/V_L [m⁻¹]
Centrale: **P1**	4 220,91	3 835,51	15 137,50	0,25
Centrale: **P3**	2 406,92	4 452,04	9 127,77	0,49
Centrale: **P2**	2 464,25	1 608,47	8 826,15	0,18

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI ALLOGGIO

Descrizione	S.Utile [m²]	S. Lorda [m²]	V. Lordo [m³]	S_L/V_L [m⁻¹]
Unità immobiliare: **UI-002**	9 092,08	9 896,03	33 091,50	0,30

Caratteristiche tipologiche

ESPOSIZIONI

Descrizione	Orientamento [°]	Inclinazione [°]
SO	225	90
SE	135	90
NO	315	90
NE	45	90
O-NO	292,5	90
Tetto piano esterno	0	0
Pavimento esterno	0	180
Sud	180	90
Ovest	270	90
Est	90	90
Nord	0	90
Pavimento su terra	0	180

(Orientamento: 0°= Nord , 90°= Est , 180°= Sud , 270°= Ovest
Inclinazione: 0°÷60° = tetti o soffitti , 61°÷90° = pareti verticali , 91°÷180° = pavimenti)

PORTE

CARATTERISTICHE E PROPRIETÀ

Descrizione	Trasmittanza	Colore	Superficie	Permeabilità Aria
	[W/m² °C]	[c/m/s]	[m²]	[m³/hm²]
a1a1	2,20	Medio	2,10	

PONTI TERMICI (UNI EN ISO 14683:2008)

TRASMITTANZA PONTI TERMICI

Descrizione	K lineico
	[W/m°C]
R02 - Solaio esterno (isol. esterno)-Parete esterna (isol. intermedio)	0,75
B2 - Parete esterna - Balcone (Isolante parte intermedia)	1,05
C6 - 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	-0,10
C2 - 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	0,10
IF2 - Solaio interno-Parete esterna (isol. parte intermedia)	1,05
GF01 - Pavimento su terreno con isolamento esterno - parete isolata esternamente	0,80
GF08 - Pavimento su terreno con isolamento interno - parete leggera	0,20
IW5 - Parete interna-Parete esterna (isol. intermedio continuo)	0,10
P2 - Pilastro-Parete esterna (isol. intermedio)	1,20
W17 - Serramento (filo interno)-Parete esterna (isol. intermedio continuo)	0,40
IW6 - Parete interna-Soffitto esterno (isol. esterno)	0,10

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014)

COMPOSIZIONE

Descrizione	Descrizione schermo	$g_{gl,sh}$	Descrizione vetro	$g_{gl,n}$
Finestra 1.2 x 1.5	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.30	0,45	Doppio vetro normale	0,7
Finesta 1.4 x 1.6	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.30	0,45	VETRO SINGOLO	0,82

PERMEABILITÀ ALL'ARIA E AGGETTI

Descrizione	Perm. Serramento	Perm. Cassonetto	Lung. Cass.	Orizzon. Prof.	Orizzon. Dist.	Vert. Dx Prof.	Vert. Dx Dist.	Vert. Sx Prof.	Vert. Sx Dist.	Res. ter. chiusura notturna
	[m³/hm²]	[m³/hm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m² °C/W]
Finestra 1.2 x 1.5	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0
Finesta 1.4 x 1.6	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0

LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)

SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA E PER VENTILAZIONE

$L_{iu} = L_{Diu} = (\Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma l_k \cdot \psi_k)_{iu}$:		–	–
$L_{ue} = L_{Due} = (\Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma l_k \cdot \psi_k)_{ue}$:	–		–
$L_{uf} = L_{Duf} = (\Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma l_k \cdot \psi_k)_{uf}$:	–	–	

H_{Viu}	H_{Vue}	H_{iu}	H_{ue}	b
$\rho_a \cdot c_a \cdot \dot{V}_{iu}$	$\rho_a \cdot c_a \cdot \dot{V}_{ue}$	$L_{iu} + H_{Viu}$	$L_{ue} + H_{Vue}$	
[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]

$L_{iu} = L_{Diu} = (\Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma l_k \cdot \psi_k)_{iu}$:		–	–
$L_{ue} = L_{Due} = (\Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma l_k \cdot \psi_k)_{ue}$:	–		–
$L_{uf} = L_{Duf} = (\Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma l_k \cdot \psi_k)_{uf}$:	–	–	

H_{Viu}	H_{Vue}	H_{iu}	H_{ue}	b
$\rho_a \cdot c_a \cdot \dot{V}_{iu}$	$\rho_a \cdot c_a \cdot \dot{V}_{ue}$	$L_{iu} + H_{Viu}$	$L_{ue} + H_{Vue}$	
[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA

Centrale: P1

Periodo di raffrescamento dal 21/Maggio al 26/Settembre

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m²]	[m²]	[m³]
Piano primo-003	4 220,91	3 532,55	12 662,70
Totale Centrale	**4 220,91**	**3 532,55**	**12 662,70**

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA

Centrale: P3

Periodo di raffrescamento dal 26/Maggio al 22/Settembre

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m²]	[m²]	[m³]
Piano terzo-009	2 406,92	4 155,56	7 220,77
Totale Centrale	**2 406,92**	**4 155,56**	**7 220,77**

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA

Centrale: P2

Periodo di raffrescamento dal 10/Maggio al 3/Ottobre

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m²]	[m²]	[m³]
Piano secondo-006	2 464,25	1 435,19	7 392,75
Totale Centrale	**2 464,25**	**1 435,19**	**7 392,75**

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: P1

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: UI-002

Piano primo-003

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO (UNI EN ISO 13790:2008)

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]				15	31	30	31	31	30	31		
Apporti gratuiti	[kWh]	335	303	335	324	335	324	335	335	324	335	324	335
Apporti solari	[kWh]	7505	9294	10942	14544	17925	19320	19694	18110	13020	10481	7998	6721
Dispersioni estive	[kWh]	78709	68393	68103	51298	35746	12190	1487	111	10583	33661	51575	70569
1/gamma_C	[-]	10,04	7,13	6,04	3,46	1,96	0,68	0,08	0,01	0,96	3,12	6,2	10,01
1/gamma_C_inizio	[-]	10,03	8,59	6,59	4,75	2,71	1,32	0,38	0,05	0,48	2,04	4,66	8,1
1/gamma_C_fine	[-]	8,59	6,59	4,75	2,71	1,32	0,38	0,05	0,48	2,04	4,66	8,1	10,03
1/gamma_C1	[-]	8,59	6,59	4,75	2,71	1,32	0,38	0,05	0,05	0,48	2,04	4,66	8,1
1/gamma_C2	[-]	10,03	8,59	6,59	4,75	2,71	1,32	0,38	0,48	2,04	4,66	8,1	10,03
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	6232	6232	6232	6232	6232	6232	6232	6232	6232	6232	6232	6232
t_C	[h]	62,31	62,31	62,31	62,31	62,31	62,31	62,31	62,31	62,31	62,31	62,31	62,31
a_C	[-]	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29
1/gamma_C_lim	[-]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
f_C	[-]						0,84	1	1	0,57			
Giorni di attivazione calcolati	[GG]						24,92	31	31	17,02			
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]						24	31	31	17			
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]						6014,2	18542,2	18334,4	1735			

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (valori effettivi)

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]				15	31	30	31	31	30	31		
Apporti gratuiti	[kWh]	335	303	335	324	335	324	335	335	324	335	324	335
Apporti solari	[kWh]	7505	9294	10942	14544	17925	19320	19694	18110	13020	10481	7998	6721
Dispersioni estive	[kWh]	51354	44270	43985	32501	17061	7101	-456	-1184	7625	21521	33561	46128
1/gamma_C	[-]	6,56	4,62	3,91	2,19	1,21	0,37	0,57	0,57	0,57	1,99	4,04	6,54
1/gamma_C_inizio	[-]	6,55	5,59	4,26	3,05	1,7	0,79	0,47	0,57	0,57	1,28	3,02	5,29
1/gamma_C_fine	[-]	5,59	4,26	3,05	1,7	0,79	0,47	0,57	0,57	1,28	3,02	5,29	6,55
1/gamma_C1	[-]	5,59	4,26	3,05	1,7	0,79	0,47	0,47	0,57	0,57	1,28	3,02	5,29
1/gamma_C2	[-]	6,55	5,59	4,26	3,05	1,7	0,79	0,57	0,57	1,28	3,02	5,29	6,55
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	4056,4	4056,4	4056,4	4056,4	4056,4	4056,4	4056,4	4056,4	4056,4	4056,4	4056,4	4056,4
t_C	[h]	62,31	62,31	62,31	62,31	62,31	62,31	62,31	62,31	62,31	62,31	62,31	62,31
a_C	[-]	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29
1/gamma_C_lim	[-]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
f_C	[-]					0,38	1	1	1	0,88			
Giorni di attivazione calcolati	[GG]					11,57	30	31	31	26,21			
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]					11	30	31	31	26			

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Descrizione	Esposizione	A_i netta [m²]	U_i [W/m²K]	$A_i \cdot U_i$ [W/K]
Parete esterna	NE	303,09	0,667	202,16
Parete esterna	NO	247,55	0,667	165,12
Parete esterna	SE	311,20	0,667	207,57
Parete esterna	SO	314,67	0,667	209,89
Parete esterna	Sud	10,70	0,667	7,14
Parete esterna	Ovest	10,70	0,667	7,14
Parete esterna	Est	10,70	0,667	7,14
Parete esterna	Nord	10,84	0,667	7,23
divisorio15	SO	11,66	2,101	24,51
divisorio15	NO	17,69	2,101	37,16
divisorio15	SE	29,02	2,101	60,98
Parete esterna	O-NO	2,45	0,667	1,64
Soffitto interpiano	Tetto piano esterno	8,93	1,663	14,85
soffitto esterno	Tetto piano esterno	399,98	0,610	243,99
divisorio15	NE	17,77	2,101	37,33
Soffitto esterno isolato	Tetto piano esterno	1 345,50	0,362	487,07
			$\Sigma A_i \cdot U_i$:	1 720,89

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Descrizione	Esposizione	N°	A_I	U_W / U_{W+shut}	$1-f_{shut}$ / f_{shut}	$A_I \cdot U_W \cdot (1-f_{shut})$ / $A_I \cdot U_{W+shut} \cdot f_{shut}$
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
Finestra 1.2 x 1.5	NE	8	59,02	1,500	0,4	35,41
				1,500	0,6	53,12
Finestra 1.2 x 1.5	NO	3	7,20	1,500	0,4	4,32
				1,500	0,6	6,48
Finesta 1.4 x 1.6	NE	11	95,97	1,500	0,4	57,58
				1,500	0,6	86,37
Finestra 1.2 x 1.5	SE	11	23,40	1,500	0,4	14,04
				1,500	0,6	21,06
Finesta 1.4 x 1.6	NO	15	112,51	1,500	0,4	67,50
				1,500	0,6	101,25
Finesta 1.4 x 1.6	SE	3	22,05	1,500	0,4	13,23
				1,500	0,6	19,85
Finesta 1.4 x 1.6	SO	10	82,91	1,500	0,4	49,75
				1,500	0,6	74,62
Finesta 1.4 x 1.6	Sud	1	7,13	1,500	0,4	4,28
				1,500	0,6	6,42
Finesta 1.4 x 1.6	Ovest	1	7,13	1,500	0,4	4,28
				1,500	0,6	6,42
Finesta 1.4 x 1.6	Est	1	7,13	1,500	0,4	4,28
				1,500	0,6	6,42
Finesta 1.4 x 1.6	Nord	1	7,23	1,500	0,4	4,34
				1,500	0,6	6,50
Finestra 1.2 x 1.5	SO	15	48,41	1,500	0,4	29,05
				1,500	0,6	43,57
					$\Sigma A_I \cdot U_I \cdot h$:	**720,15**

VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Portata specifica di aria esterna per unità di superficie (q_{os})	1,20	[l/(s m²)]
Superficie utile (S_u)	4 220,91	[m²]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria ($f_{ve,t,k}$)	0,59	[0..1]
Portata d'aria di rinnovo ($q_{ve,k}$)	11 372,80	[m³/h]

VENTILAZIONE MECCANICA

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa (n50)	4,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento (e)	0,04	[-]
Coefficiente di esposizione al vento (f)	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione ($q_{ve,sup}$)	4 700,00	[l/s]
Portata di estrazione ($q_{ve,ext}$)	4 700,00	[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione (FC_{ve})	1,00	[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone (β_k)	8,00	[ore/giorno]
Presenza recuperatore di calore	SI	
Efficienza del recuperatore di calore (η)	50,00	[%]
Presenza di ventilazione meccanica (free-cooling)	NO	

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H_D (1)	H_g	H_U	H_A (Continuo)	H_A (Continuo)	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Mag	2 441,03					2 441,03
Giu	2 441,03					2 441,03
Lug	2 441,03					2 441,03
Ago	2 441,03					2 441,03
Set	2 441,03					2 441,03

(1) $H_D = (\Sigma A_i \cdot U_i)_{opache} + (\Sigma A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \Sigma l_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte1.

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot c_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	1 615,34	[W/k]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot c_a \cdot q_{ve,k,mn}$	3 790,92	[W/k]

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Descrizione Struttura	A_J [m²]	χ_J [kJ/(Km²)]	$\chi_J \cdot A_J$ [kJ/K]
Soffitto interpiano	6 536,29	75,18	491 386,00
divisorio15	6 083,59	46,49	282 804,00
Parete esterna	1 221,90	37,74	46 119,50
soffitto esterno	407,43	63,89	26 030,10
Soffitto esterno isolato	1 363,94	46,52	63 446,20
		$C_z = \Sigma\, \chi_J \cdot A_J$:	**909 785,80**

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W]
STRUTTURE OPACHE

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Parete esterna	239,3	240,9	258,6	253,8	254,0	264,8	301,6	303,5	258,2	242,8	230,1	237,1
Parete esterna	195,5	196,8	211,2	207,3	207,4	216,3	246,4	247,9	210,9	198,3	187,9	193,7
Parete esterna	245,7	247,4	265,5	260,6	260,8	271,9	309,7	311,7	265,1	249,3	236,3	243,5
Parete esterna	248,5	250,1	268,4	263,5	263,7	274,9	313,2	315,1	268,0	252,1	238,9	246,2
Parete esterna	8,4	8,5	9,1	9,0	9,0	9,3	10,6	10,7	9,1	8,6	8,1	8,4
Parete esterna	8,4	8,5	9,1	9,0	9,0	9,3	10,6	10,7	9,1	8,6	8,1	8,4
Parete esterna	8,4	8,5	9,1	9,0	9,0	9,3	10,6	10,7	9,1	8,6	8,1	8,4
Parete esterna	8,6	8,6	9,2	9,1	9,1	9,5	10,8	10,9	9,2	8,7	8,2	8,5
divisorio15	82,9	83,4	89,5	87,9	88,0	91,7	104,5	105,1	89,4	84,1	79,7	82,1
divisorio15	125,7	126,5	135,8	133,3	133,4	139,1	158,4	159,4	135,6	127,5	120,9	124,6
divisorio15	206,2	207,6	222,8	218,8	218,9	228,2	260,0	261,6	222,5	209,3	198,3	204,4
Parete esterna	1,9	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,4	2,5	2,1	2,0	1,9	1,9
Soffitto interpiano	81,8	82,3	88,3	86,7	86,8	90,4	103,0	103,7	88,2	83,0	78,6	81,0
soffitto esterno	577,7	581,6	624,1	612,7	613,0	639,1	728,1	732,7	623,2	586,1	555,4	572,4
divisorio15	126,2	127,1	136,4	133,9	134,0	139,7	159,1	160,1	136,2	128,1	121,4	125,1
Soffitto esterno isolato	1 072,7	1 080,0	1 159,0	1 137,9	1 138,5	1 186,8	1 352,1	1 360,6	1 157,3	1 088,5	1 031,5	1 063,0
Totale	**3 238,0**	**3 259,9**	**3 498,3**	**3 434,6**	**3 436,4**	**3 582,4**	**4 081,4**	**4 107,0**	**3 493,1**	**3 285,5**	**3 113,4**	**3 208,6**

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W]
STRUTTURE TRASPARENTI

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra 1.2 x 1.5	89,9	90,5	97,1	95,4	95,4	99,5	113,3	114,0	97,0	91,2	86,5	89,1
Finestra 1.2 x 1.5	11,0	11,0	11,8	11,6	11,6	12,1	13,8	13,9	11,8	11,1	10,5	10,9
Finesta 1.4 x 1.6	146,2	147,2	157,9	155,1	155,1	161,7	184,3	185,4	157,7	148,3	140,6	144,9
Finestra 1.2 x 1.5	35,6	35,9	38,5	37,8	37,8	39,4	44,9	45,2	38,5	36,2	34,3	35,3
Finesta 1.4 x 1.6	171,4	172,5	185,2	181,8	181,9	189,6	216,0	217,4	184,9	173,9	164,8	169,8
Finesta 1.4 x 1.6	33,6	33,8	36,3	35,6	35,7	37,2	42,3	42,6	36,2	34,1	32,3	33,3
Finesta 1.4 x 1.6	126,3	127,2	136,5	134,0	134,0	139,7	159,2	160,2	136,3	128,2	121,4	125,2
Finesta 1.4 x 1.6	10,9	10,9	11,7	11,5	11,5	12,0	13,7	13,8	11,7	11,0	10,4	10,8
Finesta 1.4 x 1.6	10,9	10,9	11,7	11,5	11,5	12,0	13,7	13,8	11,7	11,0	10,4	10,8
Finesta 1.4 x 1.6	10,9	10,9	11,7	11,5	11,5	12,0	13,7	13,8	11,7	11,0	10,4	10,8
Finesta 1.4 x 1.6	11,0	11,1	11,9	11,7	11,7	12,2	13,9	14,0	11,9	11,2	10,6	10,9
Finestra 1.2 x 1.5	73,7	74,2	79,7	78,2	78,3	81,6	93,0	93,5	79,6	74,8	70,9	73,1
Totale	**731,3**	**736,3**	**790,1**	**775,8**	**776,1**	**809,1**	**921,8**	**927,6**	**789,0**	**742,1**	**703,2**	**724,7**

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI - VALORI MEDI (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona $\Phi_{int,mn,k}$ [W]
Apporti termici sensibili	450,00
Totale:	**450,00**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Parete esterna	163,0	259,6	362,2	561,4	736,5	869,3	857,2	724,4	464,8	295,8	187,1	144,9
Parete esterna	133,1	212,0	295,8	458,5	601,5	710,0	700,1	591,7	379,7	241,6	152,8	118,3
Parete esterna	564,0	737,6	675,6	805,8	824,4	861,6	898,7	979,3	843,0	768,6	601,2	520,7
Parete esterna	570,3	745,8	683,1	814,8	833,6	871,2	908,8	990,3	852,4	777,2	607,9	526,5
Parete esterna	24,3	29,8	23,9	23,7	20,9	20,0	21,1	25,8	27,5	29,8	25,6	22,4
Parete esterna	11,9	17,7	19,6	27,3	32,2	36,4	37,1	35,4	25,6	19,4	13,2	10,9
Parete esterna	11,9	17,7	19,6	27,3	32,2	36,4	37,1	35,4	25,6	19,4	13,2	10,9
Parete esterna	5,0	6,9	9,1	12,5	17,9	22,0	20,5	14,7	10,1	7,6	5,6	4,5
divisorio15	95,1	124,4	113,9	135,9	139,0	145,3	151,6	165,2	142,2	129,6	101,4	87,8
divisorio15	42,8	68,2	95,1	147,4	193,4	228,3	225,1	190,2	122,1	77,7	49,1	38,0
divisorio15	236,7	309,5	283,5	338,2	346,0	361,6	377,2	411,0	353,8	322,6	252,3	218,5
Parete esterna	2,4	3,9	5,0	8,5	12,1	15,6	15,4	12,4	7,1	4,5	2,7	2,2
Soffitto interpiano	75,3	115,5	138,2	200,0	243,3	280,5	283,5	259,8	180,4	129,9	84,5	68,1
soffitto esterno	531,9	816,0	976,3	1 413,4	1 719,4	1 981,7	2 003,6	1 836,0	1 275,0	918,0	597,4	480,9
divisorio15	43,0	68,5	95,5	148,1	194,3	229,3	226,1	191,1	122,6	78,0	49,4	38,2
Soffitto esterno isolato	987,7	1 515,3	1 813,0	2 624,8	3 193,0	3 680,1	3 720,7	3 409,5	2 367,7	1 704,8	1 109,4	893,0
Totale	**3 498,5**	**5 048,5**	**5 609,6**	**7 747,5**	**9 139,6**	**10 349,3**	**10 483,9**	**9 872,1**	**7 199,5**	**5 524,4**	**3 853,2**	**3 185,6**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra 1.2 x 1.5	696,7	1 142,3	1 514,7	2 304,6	2 969,5	3 410,2	3 374,5	2 905,3	1 899,3	1 204,7	780,8	623,6
Finestra 1.2 x 1.5	88,5	136,3	186,6	289,8	370,9	426,1	413,1	358,1	236,5	153,0	105,4	78,0
Finesta 1.4 x 1.6	1 227,6	2 002,9	2 646,7	4 024,8	5 214,6	6 011,2	5 948,3	5 083,8	3 320,3	2 110,0	1 371,0	1 098,8
Finestra 1.2 x 1.5	719,1	953,1	792,3	924,0	973,2	1 015,1	1 033,7	1 071,6	936,7	867,9	726,4	656,9
Finesta 1.4 x 1.6	1 499,2	2 296,0	3 134,1	4 863,6	6 259,5	7 218,1	6 997,5	6 021,9	3 972,9	2 575,4	1 777,8	1 321,1
Finesta 1.4 x 1.6	723,7	960,7	805,1	948,9	1 005,5	1 051,7	1 071,7	1 106,2	957,6	877,4	730,6	660,7
Finesta 1.4 x 1.6	2 874,1	3 503,5	3 068,9	3 714,1	3 895,1	4 073,0	4 046,9	4 217,6	3 703,8	3 490,9	3 150,6	2 571,3
Finesta 1.4 x 1.6	267,5	319,6	249,2	251,4	236,6	234,4	234,3	260,7	277,5	303,6	272,4	234,9
Finesta 1.4 x 1.6	170,6	229,8	241,0	340,3	396,0	433,2	421,4	405,3	304,7	242,5	203,0	152,3
Finesta 1.4 x 1.6	155,1	242,5	234,9	314,7	372,4	406,5	417,5	394,2	288,8	218,6	160,2	143,6
Finesta 1.4 x 1.6	93,4	129,9	170,4	232,7	323,6	389,7	363,0	268,1	190,4	142,0	105,5	85,3
Finestra 1.2 x 1.5	1 571,5	1 912,7	1 661,9	1 990,4	2 074,6	2 163,3	2 148,0	2 248,2	1 993,7	1 900,4	1 723,9	1 406,8
Totale	**10 087,0**	**13 829,2**	**14 705,8**	**20 199,2**	**24 091,5**	**26 832,7**	**26 469,9**	**24 341,0**	**18 082,1**	**14 086,4**	**11 107,5**	**9 033,3**

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_i (1-b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Mag	5,51	16,99	4,73	458,77	565,73	1 361,13	2 412,87
Giu	14,42	52,47	15,86	1 477,80	1 612,52	4 278,44	7 451,51
Lug	15,70	55,18	15,26	1 505,86	1 738,19	4 469,81	7 800,00
Ago	19,18	52,64	10,92	1 272,08	1 894,03	4 095,97	7 344,83
Set	17,15	31,91	6,33	684,07	1 367,35	2 385,65	4 492,46

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Mag	62,47	202,86	85,44	3 911,02	2 098,38		6 360,16
Giu	168,78	604,60	280,60	12 287,30	5 978,26		19 319,50
Lug	174,30	624,18	270,05	12 449,60	6 175,48		19 693,60
Ago	194,00	594,85	199,47	10 690,60	6 430,81		18 109,70
Set	173,13	370,33	118,83	5 883,63	4 737,29		11 283,20

CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO
(UNI/TS 11300-1:2014)

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Mese	$Q_{C,Int}$	$Q_{C,sol,w}$	$Q_{C,Htr}$	$Q_{C,r,mn}$	$Q_{C,sol,op}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Mag	118,80	6 360,16	4 425,80	1 112,11	2 412,87
Giu	324,00	19 319,50	6 854,42	3 161,91	7 451,51
Lug	334,80	19 693,60	2 179,35	3 722,39	7 800,00
Ago	334,80	18 109,70	1 452,90	3 745,77	7 344,83
Set	280,80	11 283,20	5 071,82	2 672,02	4 492,46

Fabbisogno ideale di energia termica utile

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Mese	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,gn}$	$Q_{C,nd}$
	[kWh]	[kWh]			[kWh]	[kWh]
Mag	3 125,04	2 928,75	1,07	0,94	6 478,96	794,48
Giu	2 564,83	4 535,89	2,77	1,00	19 643,50	12 542,90
Lug	-1 898,25	1 442,18		1,00	20 028,40	20 484,50
Ago	-2 146,16	961,45		1,00	18 444,50	19 629,20
Set	3 251,38	3 356,26	1,75	1,00	11 564,00	4 965,34

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,Int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{C,Htr} = Q_{C,Htr} + Q_{C,r,mn} - Q_{C,sol,op}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{C,tr}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{C,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	γ_C	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DELE DISPERSIONI TERMICHE	$\eta_{C,ls}$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{C,gn} = Q_{C,Int} + Q_{C,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{C,nd} = Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \times (Q_{C,tr} + Q_{C,ve})$	[kWh]

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE (UNI/TS 11300-2:2014)

Scambio termico totale in regime continuo

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Mese	$Q_{C,nd}$	η_e	$Q_{l,e}$	η_{rg}	$Q_{l,rg}$
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]
Mag	794,48	98,00	16,21	96,00	33,78
Giu	12 542,90	98,00	255,98	96,00	533,29
Lug	20 484,50	98,00	418,05	96,00	870,94
Ago	19 629,20	98,00	400,60	96,00	834,58
Set	4 965,34	98,00	101,33	96,00	211,11

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{C,nd} = (Q_{Int} - Q_{sol}) - \eta_C \times (Q_{C,tr} - Q_{C,ve})$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η_e	[%]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{l,e} = Q_{C,nd} \times (1 - \eta_e) / \eta_e$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{l,rg} = (Q_{C,nd} + Q_{l,e}) \times (1 - \eta_{rg}) / \eta_{rg}$	[kWh]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

Dettaglio Centrale: P1

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (Terminali idronici): (UNI/TS 11300-2:2014)

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Piano primo-003	[GG]	0	0	0	0	11	30	31	31	26	0	0	0
Impianto termico - Zona: Piano primo-003	[GG]	0	0	0	0	11	30	31	31	26	0	0	0

Dati dell'impianto: Impianto termico - Zona: Piano primo-003

N° rami	Diametro esterno	Posa in opera	Passaggio	Profondità	Distanza tra tubazioni	Lunghezza	Trasmittanza termica lineica
	[mm]			[m]	[m]	[m]	[W/(m K)]

Temperature dell'acqua nelle tubazioni

Potenza nominale dei terminali installati	[W]

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
tw,avg	[°C]	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

LEGENDA (TEMPERATURE DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA EFFETTIVA	$t_{w,avg}$	[°C]

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE (UNI/TS 11300-2:2014 E UNI/TS 11300-4:2012)

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Impianto termico - Zona: Piano primo-003	[GG]	0	0	0	0	11	30	31	31	26	0	0	0
P1	[GG]	0	0	0	0	11	30	31	31	26	0	0	0

Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione

Tipo	gen	feb	mar	Apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Raff.					844,5	13 332,2	21 773,5	20 864,4	5 277,8			

Dati generali della centrale

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori	1	
Centrale termica per produzione di	Solo raffrescamento	

Potenza della pompa del circuito primario		[W]

Dati della macchina frigorifera: PdC1

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	PC 300	
Priorità	1	
Potenza frigorifera nominale	370,00	[kW]
Macchina	Elettrica	
Sorgente fredda \ pozzo caldo	Aria / Acqua	
Coefficiente correttivo η_2	1,00	
Coefficiente correttivo η_3	1,01	
Coefficiente correttivo η_4	1,00	
Coefficiente correttivo η_5	1,00	
Coefficiente correttivo η_6	1,00	
Coefficiente correttivo η_7	1,00	

Coefficiente di prestazione										
F_k	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER	2,55	2,77	3,02	3,35	3,18	3,15	2,91	2,38	1,54	0,97

Principali risultati di calcolo della macchina frigorifera in regime continuo: PdC1

Centrale termica: P1

Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Fattore di carico	Rapporto di efficienza energetica	Coefficiente correttivo	Coefficiente medio di prestazione	Energia Assorbita	Energia residua
	Q_{pdIn}	Q_{out}	F_K	EER/GUE	η_1	$\eta_{mm,k}$	Q_{in}	
	[kWh]	[kWh]	[-]	[-]	[-]		[kWh]	[kWh]
Gen								
Feb								
Mar								
Apr								
Mag	844,47	844,47	0,01	0,97	1,09	1,06	794,73	
Giu	13 332,20	13 332,20	0,05	2,38	1,00	2,40	5 555,69	
Lug	21 773,50	21 773,50	0,08	2,69	0,93	2,53	8 619,90	
Ago	20 864,40	20 864,40	0,08	2,65	0,92	2,47	8 460,36	
Set	5 277,78	5 277,78	0,02	1,62	0,99	1,61	3 278,70	
Ott								
Nov								
Dic								
Totali	62 092,35	62 092,35					26 709,38	

Dati degli ausiliari elettrici

Servizio		Potenza	Funzionamento
Ausiliari di emissione	Zona	[W]	
-	Zona - Piano primo-003	50,00	Ventilatore sempre in funzione
Distribuzione secondaria	Zona / Impianto	[W]	
-	Impianto: Impianto termico - Zona: Piano primo-003		Velocità della pompa variabile Funzionamento continuo
-	Zona: Piano primo-003		Velocità della pompa variabile Funzionamento continuo
Distribuzione primaria	Generatore	[W]	
-	Generatore - PdC1		
Distribuzione nei canali	UTA	[W]	
-			-
Ausiliari di generazione	Generatore	[W]	
	Generatore - PdC1	14 800,00	-

Calcolo in regime di funzionamento continuo
(UNI/TS 11300-2:2014 - UNI/TS 11300-3:2010)

Fabbisogni mensili di energia termica

Centrale termica: P1

Mese	$Q_{C,nd}$	$Q_{l,e}$	$Q_{l,rg}$	$Q_{l,dw,ter}$	$Q_{l,dw,UTA}$	$Q_{l,dw,s}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Mag	794,48	16,21	33,78			
Giu	12 542,90	255,98	533,29			
Lug	20 484,50	418,05	870,94			
Ago	19 629,20	400,60	834,58			
Set	4 965,34	101,33	211,11			
Totali	58 416,42	1 192,17	2 483,69			

Mese	$Q_{l,s}$	$Q_{l,da,tr}$	Q_{cr}	Q_V	Q_{out}	Q_{in}
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Mag			844,47		844,47	
Giu			13 332,20		13 332,20	
Lug			21 773,50		21 773,50	
Ago			20 864,40		20 864,40	
Set			5 277,78		5 277,78	
Totali			62 092,35		62 092,35	

Fabbisogni mensili di energia elettrica e primaria

Centrale termica: P1

Mese	$Q_{,in,el}$	$Q_{aux,e}$	$Q_{aux,d}$	$Q_{aux,d,UTA}$	$Q_{aux,pd}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Mag	794,73	13,20			
Giu	5 555,69	36,00			
Lug	8 619,90	37,20			
Ago	8 460,36	37,20			
Set	3 278,70	31,20			
Totali	26 709,38	154,80			

Mese	$Q_{aux,vn}$	$Q_{aux,gn}$	$Q_{esp,FV}$	$Q_{p,nren,comb}$	$Q_{p,el}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Mag		33,78			1 829,86
Giu		533,29			13 315,70
Lug		870,94			20 713,90
Ago		834,58			20 288,10
Set		211,11			7 654,67
Totali		2 483,69			63 802,23

LEGENDA (CALCOLO IN REGIME DI FUNZIONAMENTO CONTINUO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{C,nd}$	[kWh]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{l,e}$	[kWh]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{l,rg}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DEI TERMINALI AD ACQUA	$Q_{l,dw,ter}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA FREDDA DELL'UTA	$Q_{l,dw,UTA}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DEL SERBATOIO DI ACCUMULO	$Q_{l,dw,s}$	[kWh]
PERDITE DI ACCUMULO	$Q_{l,s}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE PER TRASMISSIONE DELLA RETE DI CANALI AD ARIA	$Q_{l,da,tr}$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{cr} = Q_{C,nd} + Q_{l,e} + Q_{l,rg} + Q_{l,dw,ter} + Q_{l,dw,UTA} + Q_{l,dw,s} + Q_{l,s} + Q_{l,da,tr}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA PER IL TRATTAMENTO DELL'ARIA	Q_V	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA	Q_{out}	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELLA MACCHINA FRIGORIFERA	Q_{in}	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DELLA MACCHINA FRIGORIFERA	$Q_{in,el}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI DISTRIBUZIONE AI TERMINALI IDRONICI	$Q_{aux,d}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI CIRCOLAZIONE DEL LIQUIDO REFRIGERANTE NELL'UTA	$Q_{aux,d,UTA}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI CIRCOLAZIONE DEL LIQUIDO REFRIGERANTE NEL SERBATOIO DI ACCUMULO	$Q_{aux,pd}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEI VENTILATORI	$Q_{aux,vn}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI ELETTRICI DELLA MACCHINA FRIGORIFERA	$Q_{aux,gn}$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA TRAMITE FOTOVOLTAICO ED UTILIZZATA PER IL SERVIZO DI RAFFRESCAMENTO	$Q_{esp,FV}$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PRODOTTA DA COMBUSTIONE	$Q_{p,nren\ comb} = \Sigma_i(Q_{in,i} \times f_{p,nren,i})$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA PRIMARIA PROVENIENTE DA ENERGIA ELETTRICA	$Q_{p,el} = (Q_{in,el} + Q_{aux,e} + Q_{aux,d} + Q_{aux,d,UTA} + Q_{aux,pd} + Q_{aux,vn} + Q_{aux,gn} - Q_{esp,FV}) / \eta_{SEN}$	[kWh]

Coefficienti di conversione dei vettori energetici

	PCI	$f_{P,nren}$	$f_{P,ren}$	f_P	f_{CO2}
		[-]	[-]	[-]	[$kgCO_2$/kWh]
Energia elettrica da rete		2,174		2,174	0,4332
Energia elettrica prodotta in-situ con moduli fotovoltaici			1,000	1,000	0,4332
Energia termica prodotta in-situ con pannelli solari			1,000	1,000	0.0
Energia termica estratta da pompa di calore			1,000	1,000	0.0
Energia elettrica temporaneamente esportata e riconsegnata su base annua $f_{P,el,rdel}$					
Energia elettrica esportata da fotovoltaico $f_{P,el,exp,FV}$					
Energia elettrica esportata da cogenerazione (combustibili non rinnovabili) $f_{P,el,exp,CG}$				2,174	

Risultati finali - indicatori di progetto

Centrale termica: P1

DEFINIZIONE	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA	NOTE
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale.	$Q_{P,nren,H}$	159 814,00	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,H} = \Sigma(Q_{del,j,H} \times f_{P,nren,j,}) - (Q_{H,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el} + Q_{H,el,prod,CG} \times f_{P,el,exp,CG})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione estiva	$Q_{P,nren,C}$	63 802,30	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,C} = \Sigma(Q_{del,j,C} \times f_{P,nren,j,}) - (Q_{C,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,nren,W}$		[kWh/anno]	$Q_{P,nren,W} = \Sigma(Q_{del,j,W} \times f_{P,nren,j,}) - (Q_{W,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el} + Q_{W,el,prod,CG} \times f_{P,el,exp,CG})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la ventilazione meccanica	$Q_{P,nren,V}$		[kWh/anno]	$Q_{P,nren,V} = (\Sigma Q_{el,Vn,d} - Q_{V,used,FV} \times f_{P,ren,PV}) \times f_{P,nren,el}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,nren,L}$		[kWh/anno]	$Q_{P,nren,L} = (Q_{ill,tot} - Q_{L,used,FV} \times f_{P,ren,PV}) \times f_{P,nren,el}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile totale.	$Q_{P,nren,TOT}$	223 616,00	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,TOT} = Q_{P,nren,H} + Q_{P,nren,W} + Q_{P,nren,C} + Q_{P,nren,V} + Q_{P,nren,L}$
Energia primaria rinnovabile per la climatizzazione invernale.	$Q_{P,ren,H}$	19 591,20	[kWh/anno]	$Q_{P,ren,H} = \Sigma(Q_{del,j,H} \times f_{P,ren,j,}) + Q_{P,ren,sol,H} + E_{res,H} + Q_{H,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la climatizzazione estiva	$Q_{P,ren,C}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,C} = \Sigma(Q_{del,j,C} \times f_{P,ren,j,}) + Q_{C,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,ren,W}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,W} = Q_{W,ren,bio} + Q_{W,ren,sol} + E_{res,W} + Q_{W,used,FV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la ventilazione meccanica	$Q_{P,ren,V}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,V} = Q_{V,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,ren,L}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,L} = Q_{L,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile totale.	$Q_{P,ren,TOT}$	19 591,20	[kWh/anno]	$Q_{P,ren,TOT} = Q_{P,ren,H} + Q_{P,ren,W} + Q_{P,ren,C} + Q_{P,ren,V} + Q_{P,ren,L}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la climatizzazione invernale	$Q_{P,TOT,H}$	179 405,00	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,H} = Q_{P,ren,H} + Q_{P,nren,H}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la climatizzazione estiva	$Q_{P,TOT,C}$	63 802,30	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,C} = Q_{P,ren,C} + Q_{P,nren,C}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,TOT,W}$		[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,W} = Q_{P,ren,W} + Q_{P,nren,W}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la ventilazione meccanica	$Q_{P,TOT,V}$		[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,V} = Q_{P,ren,V} + Q_{P,nren,V}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,TOT,L}$		[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,L} = Q_{P,ren,L} + Q_{P,nren,L}$
Energia primaria totale	$Q_{P,TOT}$	243 207,00	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT} = Q_{P,ren,TOT} + Q_{P,nren,TOT}$
Superficie utile servita dalla centrale.	S	4 220,91	[m²]	
Volume lordo riscaldato.	V	15 137,50	[m³]	
Numero di giorni del periodo di riscaldamento	NG	166	[g]	
Differenza di temperatura media stagionale	Δ_{tms}	8,76	[°C]	
Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione estiva	**EP_C**	**15,12**	**[kWh/m² anno]**	$EP_I = Q_{P,nren,C} / A$
Fabbisogno annuo di energia primaria per la ventilazione meccanica	**EP_V**		**[kWh/m² anno]**	$EP_V = Q_{P,nren,V} / A$
Fabbisogno annuo di energia primaria per l'illuminazione	**EP_L**		**[kWh/m² anno]**	$EP_L = Q_{P,nren,L} / A$

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]

Centrale termica: P1

SISTEMA DI PRODUZIONE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
PdC1	88 453,90	62 092,30				**150 546,00**
TOTALE	88 453,90	62 092,30				**150 546,00**

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]

Centrale termica: P1

SISTEMA DI PRODUZIONE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
PdC1	72 862,80	26 709,40				**99 572,10**
TOTALE	72 862,80	26 709,40				**99 572,10**

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $Q_{P,NREN}$[kWh]

Centrale termica: P1

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ	159 814,00	63 802,30				**223 616,00**
TOTALE	159 814,00	63 802,30				**223 616,00**

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $Q_{P,REN}$ [kWh]

Centrale termica: P1

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Sorgente aerotermica	19 591,20					**19 591,20**
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ						
TOTALE	19 591,20					**19 591,20**

Energia primaria totale annua assorbita $Q_{P,TOT}$[kWh]

Centrale termica: P1

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Sorgente aerotermica	19 591,20					**19 591,20**
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ	159 814,00	63 802,30				**223 616,00**
TOTALE	179 405,20	63 802,30				**243 207,20**

Consumo annuo di combustibile

Centrale termica: P1

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Energia elettrica da rete [kWhe]	73 511,40	29 347,90				**102 859,00**
Energia elettrica prodotta in-situ [kWhe]						

Produzione annua di CO_2 [kg]

Centrale termica: P1

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Energia elettrica	31 845,20	12 713,50				**44 558,70**
Energia elettrica esportata						
TOTALE	31 845,20	12 713,50				**44 558,70**

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: P3

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: UI-002

Piano terzo-009

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO (UNI EN ISO 13790:2008)

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]				15	31	30	31	31	30	31		
Apporti gratuiti	[kWh]	335	303	335	324	335	324	335	335	324	335	324	335
Apporti solari	[kWh]	5510	6842	8065	10731	13247	14290	14553	13361	9595	7710	5865	4936
Dispersioni estive	[kWh]	63399	54746	54432	40399	27528	8613	-141	-1097	7811	26688	41456	56926
1/gamma_C	[-]	10,85	7,67	6,49	3,66	2,03	0,64	0,96	0,96	0,96	3,32	6,7	10,81
1/gamma_C_inizio	[-]	10,83	9,26	7,08	5,07	2,85	1,33	0,8	0,96	0,96	2,14	5,01	8,76
1/gamma_C_fine	[-]	9,26	7,08	5,07	2,85	1,33	0,8	0,96	0,96	2,14	5,01	8,76	10,83
1/gamma_C1	[-]	9,26	7,08	5,07	2,85	1,33	0,8	0,8	0,96	0,96	2,14	5,01	8,76
1/gamma_C2	[-]	10,83	9,26	7,08	5,07	2,85	1,33	0,96	0,96	2,14	5,01	8,76	10,83
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	5010,1	5010,1	5010,1	5010,1	5010,1	5010,1	5010,1	5010,1	5010,1	5010,1	5010,1	5010,1
t_C	[h]	36,29	36,29	36,29	36,29	36,29	36,29	36,29	36,29	36,29	36,29	36,29	36,29
a_C	[-]	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33
1/gamma_C_lim	[-]	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
f_C	[-]						0,86	1	1	0,57			
Giorni di attivazione calcolati	[GG]						25,53	31	31	17,05			
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]						25	31	31	17			
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]						5049,4	15028,3	14792,8	1361,2			

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (valori effettivi)

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]				15	31	30	31	31	30	31		
Apporti gratuiti	[kWh]	335	303	335	324	335	324	335	335	324	335	324	335
Apporti solari	[kWh]	5510	6842	8065	10731	13247	14290	14553	13361	9595	7710	5865	4936
Dispersioni estive	[kWh]	47598	40812	40502	29542	13987	5679	-1263	-1845	5974	19676	31051	42808
1/gamma_C	[-]	8,15	5,72	4,83	2,68	1,45	0,39	0,66	0,66	0,66	2,45	5,02	8,13
1/gamma_C_inizio	[-]	8,14	6,93	5,27	3,75	2,06	0,92	0,53	0,66	0,66	1,56	3,74	6,58
1/gamma_C_fine	[-]	6,93	5,27	3,75	2,06	0,92	0,53	0,66	0,66	1,56	3,74	6,58	8,14
1/gamma_C1	[-]	6,93	5,27	3,75	2,06	0,92	0,53	0,53	0,66	0,66	1,56	3,74	6,58
1/gamma_C2	[-]	8,14	6,93	5,27	3,75	2,06	0,92	0,66	0,66	1,56	3,74	6,58	8,14
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	3753,5	3753,5	3753,5	3753,5	3753,5	3753,5	3753,5	3753,5	3753,5	3753,5	3753,5	3753,5
t_C	[h]	36,29	36,29	36,29	36,29	36,29	36,29	36,29	36,29	36,29	36,29	36,29	36,29
a_C	[-]	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33
1/gamma_C_lim	[-]	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
f_C	[-]					0,2	1	1	1	0,76			
Giorni di attivazione calcolati	[GG]					6,04	30	31	31	22,75			
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]					6	30	31	31	22			

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Descrizione	Esposizione	A_i netta [m²]	U_i [W/m²K]	$A_i \cdot U_i$ [W/K]
Soffitto esterno isolato	Tetto piano esterno	2 406,92	0,362	871,31
Parete esterna	SO	237,41	0,667	158,35
Parete esterna	SE	270,39	0,667	180,35
Parete esterna	NE	227,03	0,667	151,43
divisorio15	NE	68,48	2,101	143,88
a1a1	NE	10,50	2,200	23,10
Parete esterna	NO	185,57	0,667	123,78
divisorio15	SO	57,77	2,101	121,37
a1a1	SO	10,50	2,200	23,10
divisorio15	SE	36,94	2,101	77,61
divisorio15	NO	20,07	2,101	42,17
Parete esterna	Sud	13,13	0,667	8,76
Parete esterna	O-NO	2,45	0,667	1,64
Parete esterna	Nord	10,98	0,667	7,32
Parete esterna	Ovest	10,98	0,667	7,32
Soffitto interpiano	Pavimento esterno	222,40	1,663	369,84
Parete esterna	Est	10,84	0,667	7,23
			$\Sigma A_i \cdot U_i$:	2 318,54

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Descrizione	Esposizione	N°	A_I	U_W / U_{W+shut}	$1-f_{shut}$ / f_{shut}	$A_I \cdot U_W \cdot (1-f_{shut})$ / $A_I \cdot U_{W+shut} \cdot f_{shut}$
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
Finestra 1.2 x 1.5	SO	7	25,45	1,500	0,4	15,27
				1,500	0,6	22,90
Finesta 1.4 x 1.6	NE	9	64,16	1,500	0,4	38,50
				1,500	0,6	57,75
Finesta 1.4 x 1.6	SO	8	56,76	1,500	0,4	34,06
				1,500	0,6	51,09
Finesta 1.4 x 1.6	NO	11	100,23	1,500	0,4	60,14
				1,500	0,6	90,21
Finestra 1.2 x 1.5	SE	9	19,80	1,500	0,4	11,88
				1,500	0,6	17,82
Finestra 1.2 x 1.5	NE	7	28,42	1,500	0,4	17,05
				1,500	0,6	25,58
Finestra 1.2 x 1.5	NO	3	7,20	1,500	0,4	4,32
				1,500	0,6	6,48
Finesta 1.4 x 1.6	Sud	1	7,13	1,500	0,4	4,28
				1,500	0,6	6,42
Finesta 1.4 x 1.6	SE	3	22,19	1,500	0,4	13,31
				1,500	0,6	19,97
Finesta 1.4 x 1.6	Nord	1	7,32	1,500	0,4	4,39
				1,500	0,6	6,59
Finesta 1.4 x 1.6	Ovest	1	7,32	1,500	0,4	4,39
				1,500	0,6	6,59
Finesta 1.4 x 1.6	Est	1	7,23	1,500	0,4	4,34
				1,500	0,6	6,50
					Σ $A_I \cdot U_I \cdot h$:	**529,82**

VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Portata specifica di aria esterna per unità di superficie (q_{os})	1,20	[l/(s m²)]
Superficie utile (S_u)	2 406,92	[m²]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria ($f_{ve,t,k}$)	0,59	[0..1]
Portata d'aria di rinnovo ($q_{ve,k}$)	6 485,18	[m³/h]

VENTILAZIONE MECCANICA

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa **(n50)**	4,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento **(e)**	0,04	[-]
Coefficiente di esposizione al vento **(f)**	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione **($q_{ve,sup}$)**	2 600,00	[l/s]
Portata di estrazione **($q_{ve,ext}$)**	2 600,00	[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione **(FC_{ve})**	1,00	[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone **(β_k)**	8,00	[ore/giorno]
Presenza recuperatore di calore	SI	
Efficienza del recuperatore di calore **(η)**	50,00	[%]
Presenza di ventilazione meccanica (free-cooling)	NO	

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H_D (1)	H_g	H_U	$H_{A\ (Continuo)}$	$H_{A\ (Continuo)}$	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Mag	2 848,36					2 848,36
Giu	2 848,36					2 848,36
Lug	2 848,36					2 848,36
Ago	2 848,36					2 848,36
Set	2 848,36					2 848,36

(1) $H_D = (\Sigma A_i \cdot U_i)_{opache} + (\Sigma A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \Sigma l_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte1.

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot c_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	905,11	[W/k]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot c_a \cdot q_{ve,k,mn}$	2 161,73	[W/k]

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Descrizione Struttura	A_J	χ_J	$\chi_J \cdot A_J$
	[m²]	[kJ/(Km²)]	[kJ/K]
Soffitto interpiano	2 406,92	75,18	180 948,00
Soffitto esterno isolato	2 406,92	46,52	111 962,00
Parete esterna	968,77	37,74	36 565,40
divisorio15	3 459,17	46,49	160 804,00
		$C_z = \Sigma \chi_J \cdot A_J$:	**490 279,40**

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W]
STRUTTURE OPACHE

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Soffitto esterno isolato	1 919,0	1 931,9	2 073,2	2 035,5	2 036,5	2 123,1	2 418,8	2 434,0	2 070,2	1 947,1	1 845,1	1 901,5
Parete esterna	187,5	188,7	202,5	198,8	198,9	207,4	236,3	237,8	202,2	190,2	180,2	185,7
Parete esterna	213,5	214,9	230,7	226,5	226,6	236,2	269,1	270,8	230,3	216,6	205,3	211,6
Parete esterna	179,3	180,5	193,7	190,1	190,2	198,3	225,9	227,4	193,4	181,9	172,4	177,6
divisorio15	486,6	489,9	525,8	516,2	516,5	538,4	613,4	617,2	525,0	493,8	467,9	482,2
a1a1	25,4	25,6	27,5	27,0	27,0	28,1	32,1	32,3	27,4	25,8	24,5	25,2
Parete esterna	146,5	147,5	158,3	155,4	155,5	162,1	184,7	185,8	158,1	148,7	140,9	145,2
divisorio15	410,5	413,3	443,5	435,4	435,7	454,2	517,4	520,7	442,8	416,5	394,7	406,8
a1a1	25,4	25,6	27,5	27,0	27,0	28,1	32,1	32,3	27,4	25,8	24,5	25,2
divisorio15	262,5	264,3	283,6	278,4	278,6	290,4	330,9	332,9	283,2	266,3	252,4	260,1
divisorio15	142,6	143,6	154,1	151,3	151,4	157,8	179,8	180,9	153,9	144,7	137,1	141,3
Parete esterna	10,4	10,4	11,2	11,0	11,0	11,5	13,1	13,1	11,2	10,5	10,0	10,3
Parete esterna	1,9	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,4	2,5	2,1	2,0	1,9	1,9
Parete esterna	8,7	8,7	9,4	9,2	9,2	9,6	10,9	11,0	9,4	8,8	8,3	8,6
Parete esterna	8,7	8,7	9,4	9,2	9,2	9,6	10,9	11,0	9,4	8,8	8,3	8,6
Parete esterna	8,6	8,6	9,2	9,1	9,1	9,5	10,8	10,9	9,2	8,7	8,2	8,5
Totale	**4 037,0**	**4 064,3**	**4 361,5**	**4 282,1**	**4 284,3**	**4 466,4**	**5 088,5**	**5 120,5**	**4 355,1**	**4 096,3**	**3 881,7**	**4 000,3**

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W]
STRUTTURE TRASPARENTI

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra 1.2 x 1.5	38,8	39,0	41,9	41,1	41,1	42,9	48,9	49,2	41,8	39,3	37,3	38,4
Finesta 1.4 x 1.6	97,7	98,4	105,6	103,7	103,7	108,1	123,2	124,0	105,4	99,2	94,0	96,9
Finesta 1.4 x 1.6	86,5	87,1	93,4	91,7	91,8	95,7	109,0	109,7	93,3	87,7	83,1	85,7
Finesta 1.4 x 1.6	152,7	153,7	165,0	162,0	162,0	168,9	192,5	193,7	164,7	154,9	146,8	151,3
Finestra 1.2 x 1.5	30,2	30,4	32,6	32,0	32,0	33,4	38,0	38,3	32,5	30,6	29,0	29,9
Finestra 1.2 x 1.5	43,3	43,6	46,8	45,9	45,9	47,9	54,6	54,9	46,7	43,9	41,6	42,9
Finestra 1.2 x 1.5	11,0	11,0	11,8	11,6	11,6	12,1	13,8	13,9	11,8	11,1	10,5	10,9
Finesta 1.4 x 1.6	10,9	10,9	11,7	11,5	11,5	12,0	13,7	13,8	11,7	11,0	10,4	10,8
Finesta 1.4 x 1.6	33,8	34,0	36,5	35,8	35,9	37,4	42,6	42,9	36,5	34,3	32,5	33,5
Finesta 1.4 x 1.6	11,2	11,2	12,0	11,8	11,8	12,3	14,1	14,1	12,0	11,3	10,7	11,0
Finesta 1.4 x 1.6	11,2	11,2	12,0	11,8	11,8	12,3	14,1	14,1	12,0	11,3	10,7	11,0
Finesta 1.4 x 1.6	11,0	11,1	11,9	11,7	11,7	12,2	13,9	14,0	11,9	11,2	10,6	10,9
Totale	**538,1**	**541,7**	**581,3**	**570,7**	**571,0**	**595,3**	**678,2**	**682,5**	**580,5**	**546,0**	**517,4**	**533,2**

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI - VALORI MEDI (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona $\Phi_{int,mn,k}$ [W]
Apporti termici sensibili	450,00
Totale:	**450,00**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Soffitto esterno isolato	1 766,8	2 710,7	3 243,2	4 695,4	5 711,9	6 583,2	6 655,8	6 099,1	4 235,5	3 049,6	1 984,6	1 597,4
Parete esterna	430,3	562,7	515,4	614,7	628,9	657,3	685,6	747,1	643,1	586,3	458,7	397,2
Parete esterna	490,1	640,9	587,0	700,1	716,3	748,6	780,9	850,9	732,4	667,8	522,4	452,4
Parete esterna	122,1	194,4	271,3	420,5	551,7	651,1	642,1	542,6	348,2	221,6	140,2	108,5
divisorio15	165,7	263,9	368,3	570,8	748,8	883,8	871,6	736,5	472,6	300,7	190,3	147,3
a1a1	17,3	27,6	38,5	59,7	78,3	92,4	91,1	77,0	49,4	31,4	19,9	15,4
Parete esterna	99,8	158,9	221,8	343,7	450,9	532,2	524,8	443,5	284,6	181,1	114,6	88,7
divisorio15	471,2	616,1	564,3	673,1	688,6	719,7	750,7	818,0	704,1	642,0	502,2	434,9
a1a1	58,4	76,4	69,9	83,4	85,3	89,2	93,0	101,4	87,3	79,6	62,2	53,9
divisorio15	301,3	394,0	360,9	430,4	440,3	460,2	480,0	523,1	450,2	410,5	321,1	278,1
divisorio15	48,6	77,4	107,9	167,3	219,5	259,0	255,4	215,9	138,5	88,1	55,8	43,2
Parete esterna	29,8	36,6	29,3	29,0	25,6	24,6	25,9	31,6	33,7	36,6	31,4	27,5
Parete esterna	2,4	3,9	5,0	8,5	12,1	15,6	15,4	12,4	7,1	4,5	2,7	2,2
Parete esterna	5,0	7,0	9,2	12,7	18,2	22,3	20,8	14,9	10,3	7,7	5,7	4,6
Parete esterna	12,2	18,2	20,1	28,0	33,0	37,4	38,1	36,3	26,2	19,9	13,6	11,2
Parete esterna	12,1	17,9	19,9	27,6	32,6	36,9	37,6	35,8	25,9	19,6	13,4	11,0
Totale	**4 033,1**	**5 806,5**	**6 432,0**	**8 864,9**	**10 441,9**	**11 813,5**	**11 968,9**	**11 286,2**	**8 249,2**	**6 347,1**	**4 438,7**	**3 673,3**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra 1.2 x 1.5	826,0	1 005,4	873,5	1 046,2	1 090,5	1 137,1	1 129,1	1 181,7	1 048,0	998,9	906,1	739,5
Finesta 1.4 x 1.6	820,8	1 339,1	1 769,6	2 691,0	3 486,4	4 019,1	3 977,0	3 399,0	2 219,9	1 410,7	916,6	734,7
Finesta 1.4 x 1.6	1 967,6	2 398,6	2 101,0	2 542,8	2 666,6	2 788,5	2 770,6	2 887,4	2 535,7	2 390,0	2 157,0	1 760,4
Finesta 1.4 x 1.6	1 335,7	2 045,6	2 792,3	4 333,1	5 576,8	6 430,9	6 234,3	5 365,1	3 539,6	2 294,5	1 583,9	1 177,0
Finestra 1.2 x 1.5	608,5	806,5	670,4	781,9	823,5	859,0	874,7	906,7	792,6	734,4	614,7	555,9
Finestra 1.2 x 1.5	335,5	550,1	729,4	1 109,8	1 430,0	1 642,2	1 625,0	1 399,1	914,6	580,1	376,0	300,3
Finestra 1.2 x 1.5	88,5	136,3	186,6	289,8	370,9	426,1	413,1	358,1	236,5	153,0	105,4	78,0
Finesta 1.4 x 1.6	267,5	319,6	249,2	251,4	236,6	234,4	234,3	260,7	277,5	303,6	272,4	234,9
Finesta 1.4 x 1.6	728,0	966,4	810,0	954,5	1 011,5	1 058,0	1 078,1	1 112,8	963,4	882,6	735,0	664,7
Finesta 1.4 x 1.6	94,6	131,6	172,6	235,7	327,8	394,8	367,7	271,6	192,9	143,8	106,8	86,4
Finesta 1.4 x 1.6	175,1	235,8	247,3	349,2	406,3	444,5	432,4	415,9	312,7	248,9	208,4	156,3
Finesta 1.4 x 1.6	157,1	245,6	238,0	318,8	377,3	411,9	423,0	399,4	292,6	221,5	162,3	145,5
Totale	**7 405,0**	**10 180,6**	**10 839,8**	**14 904,1**	**17 804,3**	**19 846,3**	**19 559,2**	**17 957,5**	**13 325,7**	**10 362,0**	**8 144,5**	**6 633,3**

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_l (1-b_{tr,l}) \cdot \phi_{sol,mn,u,l}] \cdot t$						
Mag	3,69	9,45	2,61	296,81	368,56	822,51	1 503,63
Giu	17,69	53,50	16,06	1 752,67	1 925,91	4 739,90	8 505,74
Lug	19,26	56,26	15,46	1 785,94	2 076,01	4 951,92	8 904,84
Ago	23,54	53,67	11,06	1 508,77	2 262,14	4 537,76	8 396,94
Set	17,81	27,53	5,43	686,61	1 381,85	2 236,35	4 355,58

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_l (1-b_{tr,l}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,l}] \cdot t$						
Mag	34,07	112,84	47,21	1 564,43	805,27		2 563,82
Giu	168,78	616,59	284,22	9 013,13	4 206,62		14 289,30
Lug	174,30	636,45	273,54	9 113,52	4 354,26		14 552,10
Ago	194,00	606,58	202,05	7 827,77	4 530,01		13 360,40
Set	146,49	319,56	101,85	3 648,77	2 819,31		7 035,98

CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO
(UNI/TS 11300-1:2014)

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Mese	$Q_{C,Int}$	$Q_{C,sol,w}$	$Q_{C,Htr}$	$Q_{C,r,mn}$	$Q_{C,sol,op}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Mag	64,80	2 563,82	2 664,75	699,17	1 503,63
Giu	324,00	14 289,30	7 998,20	3 644,42	8 505,74
Lug	334,80	14 552,10	2 543,02	4 290,43	8 904,84
Ago	334,80	13 360,40	1 695,35	4 317,38	8 396,94
Set	237,60	7 035,98	4 652,10	2 605,97	4 355,58

Fabbisogno ideale di energia termica utile

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Mese	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,gn}$	$Q_{C,nd}$
	[kWh]	[kWh]			[kWh]	[kWh]
Mag	1 860,29	846,76	0,97	0,88	2 628,62	248,60
Giu	3 136,89	2 541,54	2,57	1,00	14 613,30	8 936,22
Lug	-2 071,39	808,08		1,00	14 886,90	16 150,20
Ago	-2 384,21	538,72		1,00	13 695,20	15 540,70
Set	2 902,49	1 478,27	1,66	0,99	7 273,58	2 918,61

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,Int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{C,Htr} = Q_{C,Htr} + Q_{C,r,mn} - Q_{C,sol,op}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{C,tr}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{C,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	γ_C	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DELE DISPERSIONI TERMICHE	$\eta_{C,ls}$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{C,gn} = Q_{C,Int} + Q_{C,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{C,nd} = Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \times (Q_{C,tr} + Q_{C,ve})$	[kWh]

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE (UNI/TS 11300-2:2014)

Scambio termico totale in regime continuo

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Mese	$Q_{C,nd}$	η_e	$Q_{l,e}$	η_{rg}	$Q_{l,rg}$
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]
Mag	248,60	98,00	5,07	96,00	10,57
Giu	8 936,22	98,00	182,37	96,00	379,94
Lug	16 150,20	98,00	329,60	96,00	686,66
Ago	15 540,70	98,00	317,16	96,00	660,74
Set	2 918,61	98,00	59,56	96,00	124,09

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{C,nd} = (Q_{Int} - Q_{sol}) - \eta_C \times (Q_{C,tr} - Q_{C,ve})$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η_e	[%]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{l,e} = Q_{C,nd} \times (1 - \eta_e) / \eta_e$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{l,rg} = (Q_{C,nd} + Q_{l,e}) \times (1 - \eta_{rg}) / \eta_{rg}$	[kWh]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

Dettaglio Centrale: P3

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (Terminali idronici):
(UNI/TS 11300-2:2014)

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Piano terzo-009	[GG]	0	0	0	0	6	30	31	31	22	0	0	0
Imp.3 piano	[GG]	0	0	0	0	6	30	31	31	22	0	0	0

Dati dell'impianto: Imp.3 piano							
N° rami	Diametro esterno	Posa in opera	Passaggio	Profondità	Distanza tra tubazioni	Lunghezza	Trasmittanza termica lineica
	[mm]			[m]	[m]	[m]	[W/(m K)]

Temperature dell'acqua nelle tubazioni													
Potenza nominale dei terminali installati					[W]								
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
tw,avg	[°C]	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

LEGENDA (TEMPERATURE DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA EFFETTIVA	$t_{w,avg}$	[°C]

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

(UNI/TS 11300-2:2014 E UNI/TS 11300-4:2012)

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Imp.3 piano	[GG]	0	0	0	0	6	30	31	31	22	0	0	0
P3	[GG]	0	0	0	0	6	30	31	31	22	0	0	0

Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione

Tipo	gen	feb	mar	Apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Raff.					264,2	9 498,5	17 166,4	16 518,6	3 102,3			

Dati generali della centrale

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori	1	
Centrale termica per produzione di	Solo raffrescamento	
Potenza della pompa del circuito primario		[W]

Dati della macchina frigorifera: PdC3

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	PC 200	
Priorità	1	
Potenza frigorifera nominale	270,00	[kW]
Macchina	Elettrica	
Sorgente fredda \ pozzo caldo	Aria / Acqua	
Coefficiente correttivo η_2	1,00	
Coefficiente correttivo η_3	1,01	
Coefficiente correttivo η_4	1,00	
Coefficiente correttivo η_5	1,00	
Coefficiente correttivo η_6	1,00	
Coefficiente correttivo η_7	1,00	

Coefficiente di prestazione										
F_k	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER	2,55	2,77	3,02	3,35	3,18	3,15	2,91	2,38	1,54	0,97

Principali risultati di calcolo della macchina frigorifera in regime continuo: PdC3

Centrale termica: P3

Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Fattore di carico	Rapporto di efficienza energetica	Coefficiente correttivo	Coefficiente medio di prestazione	Energia Assorbita	Energia residua
	Q_{pdin}	Q_{out}	F_K	EER/GUE	η_1	$\eta_{mm,k}$	Q_{in}	
	[kWh]	[kWh]	[-]	[-]	[-]		[kWh]	[kWh]
Gen								
Feb								
Mar								
Apr								
Mag	264,24	264,24	0,01	0,97	1,07	1,05	252,03	
Giu	9 498,54	9 498,54	0,05	2,35	1,00	2,37	4 012,74	
Lug	17 166,40	17 166,40	0,09	2,76	0,93	2,59	6 629,75	
Ago	16 518,60	16 518,60	0,08	2,72	0,92	2,53	6 530,23	
Set	3 102,26	3 102,26	0,02	1,59	0,98	1,57	1 976,43	
Ott								
Nov								
Dic								
Totali	46 550,04	46 550,04					19 401,18	

Dati degli ausiliari elettrici

Servizio		Potenza	Funzionamento
Ausiliari di emissione	Zona	[W]	
-	Zona - Piano terzo-009	50,00	Ventilatore sempre in funzione
Distribuzione secondaria	Zona / Impianto	[W]	
-	Impianto: Imp.3 piano		Velocità della pompa variabile Funzionamento continuo
-	Zona: Piano terzo-009		Velocità della pompa variabile Funzionamento continuo
Distribuzione primaria	Generatore	[W]	
-	Generatore - PdC3		
Distribuzione nei canali	UTA	[W]	
-			-
Ausiliari di generazione	Generatore	[W]	
	Generatore - PdC3	10 800,00	-

Calcolo in regime di funzionamento continuo
(UNI/TS 11300-2:2014 - UNI/TS 11300-3:2010)

Fabbisogni mensili di energia termica

Centrale termica: P3

Mese	$Q_{C,nd}$	$Q_{l,e}$	$Q_{l,rg}$	$Q_{l,dw,ter}$	$Q_{l,dw,UTA}$	$Q_{l,dw,s}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Mag	248,60	5,07	10,57			
Giu	8 936,22	182,37	379,94			
Lug	16 150,20	329,60	686,66			
Ago	15 540,70	317,16	660,74			
Set	2 918,61	59,56	124,09			
Totali	43 794,33	893,76	1 862,00			

Mese	$Q_{l,s}$	$Q_{l,da,tr}$	Q_{cr}	Q_V	Q_{out}	Q_{in}
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Mag			264,24		264,24	
Giu			9 498,54		9 498,54	
Lug			17 166,40		17 166,40	
Ago			16 518,60		16 518,60	
Set			3 102,26		3 102,26	
Totali			46 550,04		46 550,04	

Fabbisogni mensili di energia elettrica e primaria

Centrale termica: P3

Mese	$Q_{,in,el}$	$Q_{aux,e}$	$Q_{aux,d}$	$Q_{aux,d,UTA}$	$Q_{aux,pd}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Mag	252,03	7,20			
Giu	4 012,74	36,00			
Lug	6 629,75	37,20			
Ago	6 530,23	37,20			
Set	1 976,43	26,40			
Totali	19 401,18	144,00			

Mese	$Q_{aux,vn}$	$Q_{aux,gn}$	$Q_{esp,FV}$	$Q_{p,nren,comb}$	$Q_{p,el}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Mag		10,57			586,55
Giu		379,94			9 627,96
Lug		686,66			15 986,70
Ago		660,74			15 714,10
Set		124,09			4 623,92
Totali		1 862,00			46 539,23

LEGENDA (CALCOLO IN REGIME DI FUNZIONAMENTO CONTINUO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{C,nd}$	[kWh]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{l,e}$	[kWh]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{l,rg}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DEI TERMINALI AD ACQUA	$Q_{l,dw,ter}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA FREDDA DELL'UTA	$Q_{l,dw,UTA}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DEL SERBATOIO DI ACCUMULO	$Q_{l,dw,s}$	[kWh]
PERDITE DI ACCUMULO	$Q_{l,s}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE PER TRASMISSIONE DELLA RETE DI CANALI AD ARIA	$Q_{l,da,tr}$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{cr} = Q_{C,nd} + Q_{l,e} + Q_{l,rg} + Q_{l,dw,ter} + Q_{l,dw,UTA} + Q_{l,dw,s} + Q_{l,s} + Q_{l,da,tr}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA PER IL TRATTAMENTO DELL'ARIA	Q_V	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA	Q_{out}	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELLA MACCHINA FRIGORIFERA	Q_{in}	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DELLA MACCHINA FRIGORIFERA	$Q_{in,el}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI DISTRIBUZIONE AI TERMINALI IDRONICI	$Q_{aux,d}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI CIRCOLAZIONE DEL LIQUIDO REFRIGERANTE NELL'UTA	$Q_{aux,d,UTA}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI CIRCOLAZIONE DEL LIQUIDO REFRIGERANTE NEL SERBATOIO DI ACCUMULO	$Q_{aux,pd}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEI VENTILATORI	$Q_{aux,vn}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI ELETTRICI DELLA MACCHINA FRIGORIFERA	$Q_{aux,gn}$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA TRAMITE FOTOVOLTAICO ED UTILIZZATA PER IL SERVIZO DI RAFFRESCAMENTO	$Q_{esp,FV}$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PRODOTTA DA COMBUSTIONE	$Q_{p,nren\ comb} = \Sigma_i(Q_{in,i} \times f_{p,nren,i})$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA PRIMARIA PROVENIENTE DA ENERGIA ELETTRICA	$Q_{p,el} = (Q_{in,el} + Q_{aux,e} + Q_{aux,d} + Q_{aux,d,UTA} + Q_{aux,pd} + Q_{aux,vn} + Q_{aux,gn} - Q_{esp,FV}) / \eta_{SEN}$	[kWh]

Coefficienti di conversione dei vettori energetici

	PCI	$f_{P,nren}$	$f_{P,ren}$	f_P	f_{CO2}
		[-]	[-]	[-]	[$kgCO_2$/kWh]
Energia elettrica da rete		2,174		2,174	0,4332
Energia elettrica prodotta in-situ con moduli fotovoltaici			1,000	1,000	0,4332
Energia termica prodotta in-situ con pannelli solari			1,000	1,000	0.0
Energia termica estratta da pompa di calore			1,000	1,000	0.0
Energia elettrica temporaneamente esportata e riconsegnata su base annua $f_{P,el,rdel}$					
Energia elettrica esportata da fotovoltaico $f_{P,el,exp,FV}$					
Energia elettrica esportata da cogenerazione (combustibili non rinnovabili) $f_{P,el,exp,CG}$				2,174	

Risultati finali - indicatori di progetto

Centrale termica: P3

DEFINIZIONE	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA	NOTE
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale.	$Q_{P,nren,H}$	118 543,00	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,H} = \Sigma(Q_{del,j,H} \times f_{P,nren,j,})- (Q_{H,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el} + Q_{H,el,prod,CG} \times f_{P,el,exp,CG})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione estiva	$Q_{P,nren,C}$	46 539,20	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,C} = \Sigma(Q_{del,j,C} \times f_{P,nren,j,})- (Q_{C,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,nren,W}$		[kWh/anno]	$Q_{P,nren,W} = \Sigma(Q_{del,j,W} \times f_{P,nren,j,})- (Q_{W,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el} + Q_{W,el,prod,CG} \times f_{P,el,exp,CG})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la ventilazione meccanica	$Q_{P,nren,V}$		[kWh/anno]	$Q_{P,nren,V} = (\Sigma Q_{el,Vn,d}-Q_{V,used,FV} \times f_{P,ren,PV}) \times f_{P,nren,el}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,nren,L}$		[kWh/anno]	$Q_{P,nren,L} =(Q_{ill,tot} - Q_{L,used,FV} \times f_{P,ren,PV}) \times f_{P,nren,el}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile totale.	$Q_{P,nren,TOT}$	165 082,00	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,TOT} = Q_{P,nren,H} + Q_{P,nren,W} + Q_{P,nren,C} + Q_{P,nren,V} + Q_{P,nren,L}$
Energia primaria rinnovabile per la climatizzazione invernale.	$Q_{P,ren,H}$	39 094,80	[kWh/anno]	$Q_{P,ren,H} = \Sigma(Q_{del,j,H} \times f_{P,ren,j,})+Q_{P,ren,sol,H} + E_{res,H} + Q_{H,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la climatizzazione estiva	$Q_{P,ren,C}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,C} = \Sigma(Q_{del,j,C} \times f_{P,ren,j,})+ Q_{C,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,ren,W}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,W} = Q_{W,ren,bio} + Q_{W,ren,sol} + E_{res,W} + Q_{W,used,FV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la ventilazione meccanica	$Q_{P,ren,V}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,V} = Q_{V,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,ren,L}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,L} = Q_{L,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile totale.	$Q_{P,ren,TOT}$	39 094,80	[kWh/anno]	$Q_{P,ren,TOT} = Q_{P,ren,H} + Q_{P,ren,W} + Q_{P,ren,C} + Q_{P,ren,V} + Q_{P,ren,L}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la climatizzazione invernale	$Q_{P,TOT,H}$	157 638,00	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,H} = Q_{P,ren,H} + Q_{P,nren,H}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la climatizzazione estiva	$Q_{P,TOT,C}$	46 539,20	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,C} = Q_{P,ren,C} + Q_{P,nren,C}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,TOT,W}$		[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,W} = Q_{P,ren,W} + Q_{P,nren,W}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la ventilazione meccanica	$Q_{P,TOT,V}$		[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,V} = Q_{P,ren,V} + Q_{P,nren,V}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,TOT,L}$		[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,L} = Q_{P,ren,L} + Q_{P,nren,L}$
Energia primaria totale	$Q_{P,TOT}$	204 177,00	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT} = Q_{P,ren,TOT} + Q_{P,nren,TOT}$
Superficie utile servita dalla centrale.	S	2 406,92	[m²]	
Volume lordo riscaldato.	V	9 127,77	[m³]	
Numero di giorni del periodo di riscaldamento	NG	166	[g]	

Differenza di temperatura media stagionale	Δ_{tms}	8,76	[°C]	
Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione estiva	**EP_C**	**19,34**	**[kWh/m² anno]**	$EP_I = Q_{P,nren,C} / A$
Fabbisogno annuo di energia primaria per la ventilazione meccanica	**EP_V**		**[kWh/m² anno]**	$EP_V = Q_{P,nren,V} / A$
Fabbisogno annuo di energia primaria per l'illuminazione	**EP_L**		**[kWh/m² anno]**	$EP_L = Q_{P,nren,L} / A$

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]

Centrale termica: P3

SISTEMA DI PRODUZIONE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
PdC3	92 956,70	46 550,10				**139 507,00**
TOTALE	92 956,70	46 550,10				**139 507,00**

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]

Centrale termica: P3

SISTEMA DI PRODUZIONE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
PdC3	53 878,80	19 401,20				**73 280,00**
TOTALE	53 878,80	19 401,20				**73 280,00**

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $Q_{P,NREN}$[kWh]

Centrale termica: P3

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ	118 543,00	46 539,20				**165 082,00**
TOTALE	118 543,00	46 539,20				**165 082,00**

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $Q_{P,REN}$ [kWh]

Centrale termica: P3

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Sorgente aerotermica	39 094,80					**39 094,80**
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ						
TOTALE	39 094,80					**39 094,80**

Energia primaria totale annua assorbita $Q_{P,TOT}$[kWh]

Centrale termica: P3

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Sorgente aerotermica	39 094,80					**39 094,80**
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ	118 543,00	46 539,20				**165 082,00**
TOTALE	157 637,80	46 539,20				**204 176,80**

Consumo annuo di combustibile

Centrale termica: P3

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Energia elettrica da rete [kWhe]	54 527,50	21 407,20				**75 934,70**
Energia elettrica prodotta in-situ [kWhe]						

Produzione annua di CO_2 [kg]

Centrale termica: P3

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Energia elettrica	23 621,30	9 273,59				**32 894,90**
Energia elettrica esportata						
TOTALE	23 621,30	9 273,59				**32 894,90**

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: P2

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: UI-002

Piano secondo-006

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO (UNI EN ISO 13790:2008)

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]				15	31	30	31	31	30	31		
Apporti gratuiti	[kWh]	335	303	335	324	335	324	335	335	324	335	324	335
Apporti solari	[kWh]	5655	7044	8367	11181	13844	14956	15222	13938	9964	7957	6029	5064
Dispersioni estive	[kWh]	45297	39557	39579	30278	15309	8868	2130	1142	7232	19678	29739	40582
1/gamma_C	[-]	7,57	5,39	4,55	2,64	1,53	0,59	0,14	0,09	0,77	2,38	4,69	7,52
1/gamma_C_inizio	[-]	7,55	6,48	4,97	3,6	2,08	1,06	0,36	0,11	0,43	1,58	3,53	6,1
1/gamma_C_fine	[-]	6,48	4,97	3,6	2,08	1,06	0,36	0,11	0,43	1,58	3,53	6,1	7,55
1/gamma_C1	[-]	6,48	4,97	3,6	2,08	1,06	0,36	0,11	0,11	0,43	1,58	3,53	6,1
1/gamma_C2	[-]	7,55	6,48	4,97	3,6	2,08	1,06	0,36	0,43	1,58	3,53	6,1	7,55
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	3587,3	3587,3	3587,3	3587,3	3587,3	3587,3	3587,3	3587,3	3587,3	3587,3	3587,3	3587,3
t_C	[h]	67,99	67,99	67,99	67,99	67,99	67,99	67,99	67,99	67,99	67,99	67,99	67,99
a_C	[-]	10,16	10,16	10,16	10,16	10,16	10,16	10,16	10,16	10,16	10,16	10,16	10,16
1/gamma_C_lim	[-]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
f_C	[-]					0,05	1	1	1	0,71			
Giorni di attivazione calcolati	[GG]					1,48	30	31	31	21,16			
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]					1	30	31	31	21			
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]					33	6444,3	13426,7	13130,1	2211			

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (valori effettivi)

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]				15	31	30	31	31	30	31		
Apporti gratuiti	[kWh]	335	303	335	324	335	324	335	335	324	335	324	335
Apporti solari	[kWh]	5655	7044	8367	11181	13844	14956	15222	13938	9964	7957	6029	5064
Dispersioni estive	[kWh]	28965	25154	25179	19055	12005	5221	971	369	4826	9331	18984	25990
1/gamma_C	[-]	4,84	3,43	2,9	1,66	0,95	0,35	0,07	0,03	0,47	1,5	2,99	4,82
1/gamma_C_inizio	[-]	4,83	4,14	3,16	2,28	1,31	0,65	0,21	0,05	0,25	0,99	2,25	3,91
1/gamma_C_fine	[-]	4,14	3,16	2,28	1,31	0,65	0,21	0,05	0,25	0,99	2,25	3,91	4,83
1/gamma_C1	[-]	4,14	3,16	2,28	1,31	0,65	0,21	0,05	0,05	0,25	0,99	2,25	3,91
1/gamma_C2	[-]	4,83	4,14	3,16	2,28	1,31	0,65	0,21	0,25	0,99	2,25	3,91	4,83
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	2288,4	2288,4	2288,4	2288,4	2288,4	2288,4	2288,4	2288,4	2288,4	2288,4	2288,4	2288,4
t_C	[h]	67,99	67,99	67,99	67,99	67,99	67,99	67,99	67,99	67,99	67,99	67,99	67,99
a_C	[-]	10,16	10,16	10,16	10,16	10,16	10,16	10,16	10,16	10,16	10,16	10,16	10,16
1/gamma_C_lim	[-]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
f_C	[-]					0,72	1	1	1	1	0,12		
Giorni di attivazione calcolati	[GG]					22,11	30	31	31	30	3,45		
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]					22	30	31	31	30	3		

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Descrizione	Esposizione	A_l netta [m²]	U_l [W/m²K]	$A_l \cdot U_l$ [W/K]
Parete esterna	NE	228,27	0,667	152,26
Parete esterna	NO	203,30	0,667	135,60
Parete esterna	SE	270,39	0,667	180,35
Parete esterna	SO	240,10	0,667	160,15
Parete esterna	Sud	13,13	0,667	8,76
Parete esterna	Ovest	10,98	0,667	7,32
Parete esterna	Nord	10,98	0,667	7,32
divisorio15	SE	27,67	2,101	58,13
Parete esterna	Est	10,84	0,667	7,23
divisorio15	NE	19,62	2,101	41,22
divisorio15	SO	11,76	2,101	24,71
Parete esterna	O-NO	2,45	0,667	1,64
divisorio15	NO	17,99	2,101	37,79
			$\Sigma A_l \cdot U_l$:	822,48

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Descrizione	Esposizione	N°	A_I	U_W / U_{W+shut}	$1-f_{shut}$ / f_{shut}	$A_I \cdot U_W \cdot (1-f_{shut})$ / $A_I \cdot U_{W+shut} \cdot f_{shut}$
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
Finestra 1.2 x 1.5	NE	7	28,42	1,500	0,4	17,05
				1,500	0,6	25,58
Finestra 1.2 x 1.5	NO	3	7,20	1,500	0,4	4,32
				1,500	0,6	6,48
Finesta 1.4 x 1.6	NE	9	66,70	1,500	0,4	40,02
				1,500	0,6	60,03
Finesta 1.4 x 1.6	NO	11	112,05	1,500	0,4	67,23
				1,500	0,6	100,85
Finesta 1.4 x 1.6	SO	8	57,09	1,500	0,4	34,25
				1,500	0,6	51,38
Finestra 1.2 x 1.5	SE	10	19,80	1,500	0,4	11,88
				1,500	0,6	17,82
Finesta 1.4 x 1.6	Sud	1	7,13	1,500	0,4	4,28
				1,500	0,6	6,42
Finesta 1.4 x 1.6	SE	3	22,19	1,500	0,4	13,31
				1,500	0,6	19,97
Finesta 1.4 x 1.6	Ovest	1	7,32	1,500	0,4	4,39
				1,500	0,6	6,59
Finesta 1.4 x 1.6	Nord	1	7,32	1,500	0,4	4,39
				1,500	0,6	6,59
Finesta 1.4 x 1.6	Est	1	7,23	1,500	0,4	4,34
				1,500	0,6	6,50
Finestra 1.2 x 1.5	SO	6	25,26	1,500	0,4	15,16
				1,500	0,6	22,73
					$\Sigma A_I \cdot U_I \cdot h$:	551,57

VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Portata specifica di aria esterna per unità di superficie (q_{os})	1,20	[l/(s m²)]
Superficie utile (S_u)	2 464,25	[m²]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria ($f_{ve,t,k}$)	0,59	[0..1]
Portata d'aria di rinnovo ($q_{ve,k}$)	6 639,64	[m³/h]

VENTILAZIONE MECCANICA

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa (n50)	4,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento (e)	0,04	[-]
Coefficiente di esposizione al vento (f)	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione ($q_{ve,sup}$)	2 600,00	[l/s]
Portata di estrazione ($q_{ve,ext}$)	2 600,00	[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione (FC_{ve})	1,00	[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone (β_k)	8,00	[ore/giorno]
Presenza recuperatore di calore	SI	
Efficienza del recuperatore di calore (η)	50,00	[%]
Presenza di ventilazione meccanica (free-cooling)	NO	

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H_D (1)	H_g	H_U	$H_{A\ (Continuo)}$	$H_{A\ (Continuo)}$	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Mag	1 374,05					1 374,05
Giu	1 374,05					1 374,05
Lug	1 374,05					1 374,05
Ago	1 374,05					1 374,05
Set	1 374,05					1 374,05
Ott	1 374,05					1 374,05

(1) $H_D = (\Sigma A_i \cdot U_i)_{opache} + (\Sigma A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \Sigma l_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte1.

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot c_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	914,28	[W/k]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot c_a \cdot q_{ve,k,mn}$	2 213,21	[W/k]

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Descrizione Struttura	A_j	χ_j	$\chi_j \cdot A_j$
	[m²]	[kJ/(Km²)]	[kJ/K]
Soffitto interpiano	4 793,92	75,18	360 398,00
divisorio15	3 491,23	46,49	162 294,00
Parete esterna	990,44	37,74	37 383,30
		$C_z = \Sigma\, \chi_j \cdot A_j$:	**560 075,30**

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W]
STRUTTURE OPACHE

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Parete esterna	180,2	181,5	194,7	191,2	191,3	199,4	227,2	228,6	194,4	182,9	173,3	178,6
Parete esterna	160,5	161,6	173,4	170,3	170,4	177,6	202,3	203,6	173,2	162,9	154,3	159,1
Parete esterna	213,5	214,9	230,7	226,5	226,6	236,2	269,1	270,8	230,3	216,6	205,3	211,6
Parete esterna	189,6	190,9	204,8	201,1	201,2	209,7	239,0	240,5	204,5	192,4	182,3	187,9
Parete esterna	10,4	10,4	11,2	11,0	11,0	11,5	13,1	13,1	11,2	10,5	10,0	10,3
Parete esterna	8,7	8,7	9,4	9,2	9,2	9,6	10,9	11,0	9,4	8,8	8,3	8,6
Parete esterna	8,7	8,7	9,4	9,2	9,2	9,6	10,9	11,0	9,4	8,8	8,3	8,6
divisorio15	196,6	197,9	212,4	208,5	208,7	217,5	247,8	249,4	212,1	199,5	189,0	194,8
Parete esterna	8,6	8,6	9,2	9,1	9,1	9,5	10,8	10,9	9,2	8,7	8,2	8,5
divisorio15	139,4	140,4	150,6	147,9	148,0	154,3	175,7	176,8	150,4	141,5	134,1	138,2
divisorio15	83,6	84,2	90,3	88,7	88,7	92,5	105,4	106,0	90,2	84,8	80,4	82,8
Parete esterna	1,9	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,4	2,5	2,1	2,0	1,9	1,9
divisorio15	127,8	128,7	138,1	135,6	135,6	141,4	161,1	162,1	137,9	129,7	122,9	126,6
Totale	**1 329,5**	**1 338,5**	**1 436,3**	**1 410,2**	**1 410,9**	**1 470,9**	**1 675,7**	**1 686,3**	**1 434,2**	**1 349,0**	**1 278,3**	**1 317,4**

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W]
STRUTTURE TRASPARENTI

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra 1.2 x 1.5	43,3	43,6	46,8	45,9	45,9	47,9	54,6	54,9	46,7	43,9	41,6	42,9
Finestra 1.2 x 1.5	11,0	11,0	11,8	11,6	11,6	12,1	13,8	13,9	11,8	11,1	10,5	10,9
Finesta 1.4 x 1.6	101,6	102,3	109,8	107,8	107,8	112,4	128,1	128,9	109,6	103,1	97,7	100,7
Finesta 1.4 x 1.6	170,7	171,8	184,4	181,1	181,2	188,9	215,2	216,5	184,1	173,2	164,1	169,1
Finesta 1.4 x 1.6	87,0	87,6	94,0	92,2	92,3	96,2	109,6	110,3	93,8	88,2	83,6	86,2
Finestra 1.2 x 1.5	30,2	30,4	32,6	32,0	32,0	33,4	38,0	38,3	32,5	30,6	29,0	29,9
Finesta 1.4 x 1.6	10,9	10,9	11,7	11,5	11,5	12,0	13,7	13,8	11,7	11,0	10,4	10,8
Finesta 1.4 x 1.6	33,8	34,0	36,5	35,8	35,9	37,4	42,6	42,9	36,5	34,3	32,5	33,5
Finesta 1.4 x 1.6	11,2	11,2	12,0	11,8	11,8	12,3	14,1	14,1	12,0	11,3	10,7	11,0
Finesta 1.4 x 1.6	11,2	11,2	12,0	11,8	11,8	12,3	14,1	14,1	12,0	11,3	10,7	11,0
Finesta 1.4 x 1.6	11,0	11,1	11,9	11,7	11,7	12,2	13,9	14,0	11,9	11,2	10,6	10,9
Finestra 1.2 x 1.5	38,5	38,7	41,6	40,8	40,8	42,6	48,5	48,8	41,5	39,0	37,0	38,1
Totale	**560,1**	**563,9**	**605,2**	**594,2**	**594,5**	**619,7**	**706,0**	**710,5**	**604,3**	**568,4**	**538,6**	**555,1**

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI - VALORI MEDI (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona $\Phi_{int,mn,k}$ [W]
Apporti termici sensibili	450,00
Totale:	**450,00**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Parete esterna	122,8	195,5	272,8	422,8	554,7	654,7	645,6	545,6	350,1	222,8	140,9	109,1
Parete esterna	109,3	174,1	243,0	376,6	494,0	583,1	575,0	485,9	311,8	198,4	125,5	97,2
Parete esterna	490,1	640,9	587,0	700,1	716,3	748,6	780,9	850,9	732,4	667,8	522,4	452,4
Parete esterna	435,2	569,1	521,3	621,7	636,0	664,7	693,4	755,6	650,4	593,0	463,9	401,7
Parete esterna	29,8	36,6	29,3	29,0	25,6	24,6	25,9	31,6	33,7	36,6	31,4	27,5
Parete esterna	12,2	18,2	20,1	28,0	33,0	37,4	38,1	36,3	26,2	19,9	13,6	11,2
Parete esterna	5,0	7,0	9,2	12,7	18,2	22,3	20,8	14,9	10,3	7,7	5,7	4,6
divisorio15	225,7	295,1	270,3	322,4	329,8	344,7	359,6	391,8	337,2	307,5	240,5	208,3
Parete esterna	12,1	17,9	19,9	27,6	32,6	36,9	37,6	35,8	25,9	19,6	13,4	11,0
divisorio15	47,5	75,6	105,5	163,5	214,5	253,2	249,7	211,0	135,4	86,2	54,5	42,2
divisorio15	95,9	125,5	114,9	137,1	140,2	146,5	152,9	166,6	143,4	130,7	102,3	88,6
Parete esterna	2,4	3,9	5,0	8,5	12,1	15,6	15,4	12,4	7,1	4,5	2,7	2,2
divisorio15	43,5	69,3	96,7	149,9	196,7	232,1	228,9	193,4	124,1	79,0	50,0	38,7
Totale	**1 631,5**	**2 228,6**	**2 294,9**	**2 999,9**	**3 403,7**	**3 764,5**	**3 823,6**	**3 731,8**	**2 888,1**	**2 373,7**	**1 766,8**	**1 494,5**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra 1.2 x 1.5	335,5	550,1	729,4	1 109,8	1 430,0	1 642,2	1 625,0	1 399,1	914,6	580,1	376,0	300,3
Finestra 1.2 x 1.5	88,5	136,3	186,6	289,8	370,9	426,1	413,1	358,1	236,5	153,0	105,4	78,0
Finesta 1.4 x 1.6	853,3	1 392,1	1 839,6	2 797,5	3 624,4	4 178,1	4 134,4	3 533,5	2 307,8	1 466,5	952,9	763,7
Finesta 1.4 x 1.6	1 493,2	2 286,8	3 121,6	4 844,1	6 234,4	7 189,2	6 969,4	5 997,7	3 956,9	2 565,0	1 770,6	1 315,8
Finesta 1.4 x 1.6	1 978,9	2 412,4	2 113,1	2 557,3	2 681,9	2 804,4	2 786,5	2 904,0	2 550,2	2 403,7	2 169,4	1 770,5
Finestra 1.2 x 1.5	608,5	806,5	670,4	781,9	823,5	859,0	874,7	906,7	792,6	734,4	614,7	555,9
Finesta 1.4 x 1.6	267,5	319,6	249,2	251,4	236,6	234,4	234,3	260,7	277,5	303,6	272,4	234,9
Finesta 1.4 x 1.6	728,0	966,4	810,0	954,5	1 011,5	1 058,0	1 078,1	1 112,8	963,4	882,6	735,0	664,7
Finesta 1.4 x 1.6	175,1	235,8	247,3	349,2	406,3	444,5	432,4	415,9	312,7	248,9	208,4	156,3
Finesta 1.4 x 1.6	94,6	131,6	172,6	235,7	327,8	394,8	367,7	271,6	192,9	143,8	106,8	86,4
Finesta 1.4 x 1.6	157,1	245,6	238,0	318,8	377,3	411,9	423,0	399,4	292,6	221,5	162,3	145,5
Finestra 1.2 x 1.5	820,0	998,0	867,2	1 038,6	1 082,5	1 128,8	1 120,8	1 173,1	1 040,3	991,6	899,5	734,1
Totale	**7 600,2**	**10 481,2**	**11 244,8**	**15 528,4**	**18 607,2**	**20 771,3**	**20 459,4**	**18 732,6**	**13 837,8**	**10 694,8**	**8 373,3**	**6 805,8**

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_i (1-b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Mag	13,53	34,65	9,58	777,19	962,18		1 797,13
Giu	17,69	53,50	16,06	1 251,92	1 371,25		2 710,43
Lug	19,26	56,26	15,46	1 275,69	1 478,13		2 844,79
Ago	23,54	53,67	11,06	1 077,57	1 610,65		2 776,49
Set	24,28	37,55	7,40	668,52	1 341,66		2 079,41
Ott	2,64	2,85	0,55	42,54	122,33		170,91

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Mag	124,94	413,75	173,09	6 156,28	2 956,53		9 824,59
Giu	168,78	616,59	284,22	9 673,62	4 212,15		14 955,40
Lug	174,30	636,45	273,54	9 777,54	4 359,94		15 221,80
Ago	194,00	606,58	202,05	8 398,52	4 535,90		13 937,00
Set	199,77	435,77	138,88	5 339,35	3 849,47		9 963,23
Ott	21,86	33,87	10,35	343,06	360,89		770,03

CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO
(UNI/TS 11300-1:2014)

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Mese	$Q_{C,Int}$	$Q_{C,sol,w}$	$Q_{C,Htr}$	$Q_{C,r,mn}$	$Q_{C,sol,op}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Mag	237,60	9 824,59	5 558,93	1 058,84	1 797,13
Giu	324,00	14 955,40	3 858,32	1 505,23	2 710,43
Lug	334,80	15 221,80	1 226,75	1 772,05	2 844,79
Ago	334,80	13 937,00	817,83	1 783,18	2 776,49
Set	324,00	9 963,23	3 264,73	1 467,72	2 079,41
Ott	32,40	770,03	561,93	138,05	170,91

Fabbisogno ideale di energia termica utile

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Mese	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,gn}$	$Q_{C,nd}$
	[kWh]	[kWh]			[kWh]	[kWh]
Mag	4 820,64	3 698,87	1,18	0,97	10 062,20	1 828,05
Giu	2 653,12	2 567,30	2,93	1,00	15 279,40	10 059,00
Lug	154,01	816,27	16,03	1,00	15 556,60	14 586,30
Ago	-175,48	544,18	38,71	1,00	14 271,80	13 903,10
Set	2 653,04	2 172,33	2,13	1,00	10 287,20	5 463,03
Ott	529,07	373,90	0,89	0,85	802,43	36,78

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,Int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{C,Htr} = Q_{C,Htr} + Q_{C,r,mn} - Q_{C,sol,op}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{C,tr}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{C,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	γ_C	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DELE DISPERSIONI TERMICHE	$\eta_{C,ls}$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{C,gn} = Q_{C,Int} + Q_{C,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{C,nd} = Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \times (Q_{C,tr} + Q_{C,ve})$	[kWh]

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE (UNI/TS 11300-2:2014)

Scambio termico totale in regime continuo

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Mese	$Q_{C,nd}$	η_e	$Q_{l,e}$	η_{rg}	$Q_{l,rg}$
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]
Mag	1 828,05	98,00	37,31	96,00	77,72
Giu	10 059,00	98,00	205,29	96,00	427,68
Lug	14 586,30	98,00	297,68	96,00	620,17
Ago	13 903,10	98,00	283,74	96,00	591,12
Set	5 463,03	98,00	111,49	96,00	232,27
Ott	36,78	98,00	0,75	96,00	1,56

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{c,nd} = (Q_{Int} - Q_{sol}) - \eta_C \times (Q_{C,tr} - Q_{C,ve})$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η_e	[%]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{l,e} = Q_{C,nd} \times (1 - \eta_e) / \eta_e$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{l,rg} = (Q_{C,nd} + Q_{l,e}) \times (1 - \eta_{rg}) / \eta_{rg}$	[kWh]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

Dettaglio Centrale: **P2**

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (Terminali idronici):
(UNI/TS 11300-2:2014)

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Piano secondo-006	[GG]	0	0	0	0	22	30	31	31	30	3	0	0
Imp. 2 piano	[GG]	0	0	0	0	22	30	31	31	30	3	0	0

Dati dell'impianto: Imp. 2 piano							
N° rami	Diametro esterno	Posa in opera	Passaggio	Profondità	Distanza tra tubazioni	Lunghezza	Trasmittanza termica lineica
	[mm]			[m]	[m]	[m]	[W/(m K)]

Temperature dell'acqua nelle tubazioni													
Potenza nominale dei terminali installati					[W]								
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
tw,avg	[°C]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

LEGENDA (TEMPERATURE DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA EFFETTIVA	$t_{w,avg}$	[°C]

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE
(UNI/TS 11300-2:2014 E UNI/TS 11300-4:2012)

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Imp. 2 piano	[GG]	0	0	0	0	22	30	31	31	30	3	0	0
P2	[GG]	0	0	0	0	22	30	31	31	30	3	0	0

Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione

Tipo	gen	feb	mar	Apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Raff.					1 943,1	10 692,0	15 504,1	14 778,0	5 806,8	39,1		

Dati generali della centrale

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori	1	
Centrale termica per produzione di	Solo raffrescamento	
Potenza della pompa del circuito primario		[W]

Dati della macchina frigorifera: PdC2

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	PC 200	
Priorità	1	
Potenza frigorifera nominale	270,00	[kW]
Macchina	Elettrica	
Sorgente fredda \ pozzo caldo	Aria / Acqua	
Coefficiente correttivo η_2	1,00	
Coefficiente correttivo η_3	1,01	
Coefficiente correttivo η_4	1,00	
Coefficiente correttivo η_5	1,00	
Coefficiente correttivo η_6	1,00	
Coefficiente correttivo η_7	1,00	

Coefficiente di prestazione

F_k	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER	2,55	2,77	3,02	3,35	3,18	3,15	2,91	2,38	1,54	0,97

Principali risultati di calcolo della macchina frigorifera in regime continuo: PdC2

Centrale termica: P2

Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Fattore di carico	Rapporto di efficienza energetica	Coefficiente correttivo	Coefficiente medio di prestazione	Energia Assorbita	Energia residua
	Q_{pdin}	Q_{out}	F_K	EER/GUE	η_1	$\eta_{mm,k}$	Q_{in}	
	[kWh]	[kWh]	[-]	[-]	[-]		[kWh]	[kWh]
Gen								
Feb								
Mar								
Apr								
Mag	1 943,08	1 943,08	0,01	1,18	1,12	1,33	1 465,40	
Giu	10 692,00	10 692,00	0,05	2,43	1,00	2,45	4 359,31	
Lug	15 504,10	15 504,10	0,08	2,67	0,93	2,51	6 184,61	
Ago	14 778,00	14 778,00	0,07	2,63	0,92	2,44	6 046,17	
Set	5 806,79	5 806,79	0,03	1,82	0,99	1,80	3 219,91	
Ott	39,09	39,09		0,97	1,05	1,02	38,26	
Nov								
Dic								
Totali	48 763,06	48 763,06					21 313,66	

Dati degli ausiliari elettrici

Servizio		Potenza	Funzionamento
Ausiliari di emissione	Zona	[W]	
-	Zona - Piano secondo-006	50,00	Ventilatore sempre in funzione
Distribuzione secondaria	Zona / Impianto	[W]	
-	Impianto: Imp. 2 piano		Velocità della pompa variabile Funzionamento continuo
-	Zona: Piano secondo-006		Velocità della pompa variabile Funzionamento continuo
Distribuzione primaria	Generatore	[W]	
-	Generatore - PdC2		
Distribuzione nei canali	UTA	[W]	
-			-
Ausiliari di generazione	Generatore	[W]	
	Generatore - PdC2	10 800,00	-

Calcolo in regime di funzionamento continuo
(UNI/TS 11300-2:2014 - UNI/TS 11300-3:2010)

Fabbisogni mensili di energia termica

Centrale termica: P2

Mese	$Q_{C,nd}$	$Q_{l,e}$	$Q_{l,rg}$	$Q_{l,dw,ter}$	$Q_{l,dw,UTA}$	$Q_{l,dw,s}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Mag	1 828,05	37,31	77,72			
Giu	10 059,00	205,29	427,68			
Lug	14 586,30	297,68	620,17			
Ago	13 903,10	283,74	591,12			
Set	5 463,03	111,49	232,27			
Ott	36,78	0,75	1,56			
Totali	45 876,26	936,25	1 950,52			

Mese	$Q_{l,s}$	$Q_{l,da,tr}$	Q_{cr}	Q_V	Q_{out}	Q_{in}
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Mag			1 943,08		1 943,08	
Giu			10 692,00		10 692,00	
Lug			15 504,10		15 504,10	
Ago			14 778,00		14 778,00	
Set			5 806,79		5 806,79	
Ott			39,09		39,09	
Totali			48 763,06		48 763,06	

Fabbisogni mensili di energia elettrica e primaria

Centrale termica: P2

Mese	$Q_{,in,el}$	$Q_{aux,e}$	$Q_{aux,d}$	$Q_{aux,d,UTA}$	$Q_{aux,pd}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Mag	1 465,40	26,40			
Giu	4 359,31	36,00			
Lug	6 184,61	37,20			
Ago	6 046,17	37,20			
Set	3 219,91	36,00			
Ott	38,26	3,60			
Totali	21 313,66	176,40			

Mese	$Q_{aux,vn}$	$Q_{aux,gn}$	$Q_{esp,FV}$	$Q_{p,nren,comb}$	$Q_{p,el}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Mag		77,72			3 412,15
Giu		427,68			10 485,20
Lug		620,17			14 874,50
Ago		591,12			14 510,30
Set		232,27			7 583,30
Ott		1,56			94,41
Totali		1 950,52			50 959,86

LEGENDA (CALCOLO IN REGIME DI FUNZIONAMENTO CONTINUO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{C,nd}$	[kWh]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{l,e}$	[kWh]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{l,rg}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DEI TERMINALI AD ACQUA	$Q_{l,dw,ter}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA FREDDA DELL'UTA	$Q_{l,dw,UTA}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DEL SERBATOIO DI ACCUMULO	$Q_{l,dw,s}$	[kWh]
PERDITE DI ACCUMULO	$Q_{l,s}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE PER TRASMISSIONE DELLA RETE DI CANALI AD ARIA	$Q_{l,da,tr}$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{cr} = Q_{C,nd} + Q_{l,e} + Q_{l,rg} + Q_{l,dw,ter} + Q_{l,dw,UTA} + Q_{l,dw,s} + Q_{l,s} + Q_{l,da,tr}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA PER IL TRATTAMENTO DELL'ARIA	Q_V	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA	Q_{out}	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELLA MACCHINA FRIGORIFERA	Q_{in}	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DELLA MACCHINA FRIGORIFERA	$Q_{in,el}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI DISTRIBUZIONE AI TERMINALI IDRONICI	$Q_{aux,d}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI CIRCOLAZIONE DEL LIQUIDO REFRIGERANTE NELL'UTA	$Q_{aux,d,UTA}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI CIRCOLAZIONE DEL LIQUIDO REFRIGERANTE NEL SERBATOIO DI ACCUMULO	$Q_{aux,pd}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEI VENTILATORI	$Q_{aux,vn}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI ELETTRICI DELLA MACCHINA FRIGORIFERA	$Q_{aux,gn}$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA TRAMITE FOTOVOLTAICO ED UTILIZZATA PER IL SERVIZO DI RAFFRESCAMENTO	$Q_{esp,FV}$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PRODOTTA DA COMBUSTIONE	$Q_{p,nren\ comb} = \Sigma_i(Q_{in,i} \times f_{p,nren,i})$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA PRIMARIA PROVENIENTE DA ENERGIA ELETTRICA	$Q_{p,el} = (Q_{in,el} + Q_{aux,e} + Q_{aux,d} + Q_{aux,d,UTA} + Q_{aux,pd} + Q_{aux,vn} + Q_{aux,gn} - Q_{esp,FV}) / \eta_{SEN}$	[kWh]

Coefficienti di conversione dei vettori energetici

	PCI	$f_{P,nren}$	$f_{P,ren}$	f_P	f_{CO2}
		[-]	[-]	[-]	[$kgCO_2/kWh$]
Energia elettrica da rete		2,174		2,174	0,4332
Energia elettrica prodotta in-situ con moduli fotovoltaici			1,000	1,000	0,4332
Energia termica prodotta in-situ con pannelli solari			1,000	1,000	0.0
Energia termica estratta da pompa di calore			1,000	1,000	0.0
Energia elettrica temporaneamente esportata e riconsegnata su base annua $f_{P,el,rdel}$					
Energia elettrica esportata da fotovoltaico $f_{P,el,exp,FV}$					
Energia elettrica esportata da cogenerazione (combustibili non rinnovabili) $f_{P,el,exp,CG}$				2,174	

Risultati finali - indicatori di progetto

Centrale termica: P2

DEFINIZIONE	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA	NOTE
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale.	$Q_{P,nren,H}$	86 018,60	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,H} = \Sigma(Q_{del,j,H} \times f_{P,nren,j,}) - (Q_{H,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el} + Q_{H,el,prod,CG} \times f_{P,el,exp,CG})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione estiva	$Q_{P,nren,C}$	50 959,80	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,C} = \Sigma(Q_{del,j,C} \times f_{P,nren,j,}) - (Q_{C,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,nren,W}$		[kWh/anno]	$Q_{P,nren,W} = \Sigma(Q_{del,j,W} \times f_{P,nren,j,}) - (Q_{W,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el} + Q_{W,el,prod,CG} \times f_{P,el,exp,CG})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la ventilazione meccanica	$Q_{P,nren,V}$		[kWh/anno]	$Q_{P,nren,V} = (\Sigma Q_{el,Vn,d} - Q_{V,used,FV} \times f_{P,ren,PV}) \times f_{P,nren,el}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,nren,L}$		[kWh/anno]	$Q_{P,nren,L} = (Q_{ill,tot} - Q_{L,used,FV} \times f_{P,ren,PV}) \times f_{P,nren,el}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile totale.	$Q_{P,nren,TOT}$	136 978,00	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,TOT} = Q_{P,nren,H} + Q_{P,nren,W} + Q_{P,nren,C} + Q_{P,nren,V} + Q_{P,nren,L}$
Energia primaria rinnovabile per la climatizzazione invernale.	$Q_{P,ren,H}$	5 202,60	[kWh/anno]	$Q_{P,ren,H} = \Sigma(Q_{del,j,H} \times f_{P,ren,j,}) + Q_{P,ren,sol,H} + E_{res,H} + Q_{H,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la climatizzazione estiva	$Q_{P,ren,C}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,C} = \Sigma(Q_{del,j,C} \times f_{P,ren,j,}) + Q_{C,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,ren,W}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,W} = Q_{W,ren,bio} + Q_{W,ren,sol} + E_{res,W} + Q_{W,used,FV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la ventilazione meccanica	$Q_{P,ren,V}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,V} = Q_{V,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,ren,L}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,L} = Q_{L,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile totale.	$Q_{P,ren,TOT}$	5 202,60	[kWh/anno]	$Q_{P,ren,TOT} = Q_{P,ren,H} + Q_{P,ren,W} + Q_{P,ren,C} + Q_{P,ren,V} + Q_{P,ren,L}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la climatizzazione invernale	$Q_{P,TOT,H}$	91 221,20	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,H} = Q_{P,ren,H} + Q_{P,nren,H}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la climatizzazione estiva	$Q_{P,TOT,C}$	50 959,80	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,C} = Q_{P,ren,C} + Q_{P,nren,C}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,TOT,W}$		[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,W} = Q_{P,ren,W} + Q_{P,nren,W}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la ventilazione meccanica	$Q_{P,TOT,V}$		[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,V} = Q_{P,ren,V} + Q_{P,nren,V}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,TOT,L}$		[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,L} = Q_{P,ren,L} + Q_{P,nren,L}$
Energia primaria totale	$Q_{P,TOT}$	142 181,00	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT} = Q_{P,ren,TOT} + Q_{P,nren,TOT}$
Superficie utile servita dalla centrale.	S	2 464,25	[m²]	
Volume lordo riscaldato.	V	8 826,15	[m³]	
Numero di giorni del periodo di riscaldamento	NG	166	[g]	
Differenza di temperatura media stagionale	Δ_{tms}	8,76	[°C]	
Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione estiva	**EP_C**	**20,68**	**[kWh/m² anno]**	$EP_I = Q_{P,nren,C} / A$
Fabbisogno annuo di energia primaria per la ventilazione meccanica	**EP_V**		**[kWh/m² anno]**	$EP_V = Q_{P,nren,V} / A$
Fabbisogno annuo di energia primaria per l'illuminazione	**EP_L**		**[kWh/m² anno]**	$EP_L = Q_{P,nren,L} / A$

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]

Centrale termica: P2

SISTEMA DI PRODUZIONE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
PdC2	41 228,40	48 763,10				**89 991,50**
TOTALE	41 228,40	48 763,10				**89 991,50**

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]

Centrale termica: P2

SISTEMA DI PRODUZIONE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
PdC2	39 367,80	21 313,70				**60 681,50**
TOTALE	39 367,80	21 313,70				**60 681,50**

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $Q_{P,NREN}$[kWh]

Centrale termica: P2

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ	86 018,60	50 959,80				**136 978,00**
TOTALE	86 018,60	50 959,80				**136 978,00**

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $Q_{P,REN}$ [kWh]

Centrale termica: P2

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Sorgente aerotermica	5 202,60					**5 202,60**
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ						
TOTALE	5 202,60					**5 202,60**

Energia primaria totale annua assorbita $Q_{P,TOT}$[kWh]

Centrale termica: P2

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Sorgente aerotermica	5 202,60					**5 202,60**
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ	86 018,60	50 959,80				**136 978,00**
TOTALE	91 221,20	50 959,80				**142 180,60**

Consumo annuo di combustibile

Centrale termica: P2

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Energia elettrica da rete [kWhe]	39 567,00	23 440,60				**63 007,60**
Energia elettrica prodotta in-situ [kWhe]						

Produzione annua di CO_2 [kg]

Centrale termica: P2

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Energia elettrica	17 140,40	10 154,50				**27 294,90**
Energia elettrica esportata						
TOTALE	17 140,40	10 154,50				**27 294,90**

Progetto per la realizzazione di

Impianto di condizionamento per completamento Palazzo di Giustizia di Vibo Valentia

RELAZIONE DI CALCOLO INVERNALE (RISCALDAMENTO)

Comune	VIBO VALENTIA
Indirizzo	
Committente	Comune di Vibo Valentia
Progettista	Arch. Rachele Bruni

NORME UTILIZZATE

DESCRIZIONE	NORMA
CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA	UNI EN ISO 13790:2008
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE	UNI/TS 11300-1:2014
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE, PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA, PER LA VENTILAZIONE E PER L'ILLUMINAZIONE IN EDIFICI NON RESIDENZIALI	UNI/TS 11300-2:2014
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI: UTILIZZO DI ENERGIE RINNOVABILI E ALTRI METODI DI GENERAZIONE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE E LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	UNI/TS 11300-4:2012
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI - DETERMINAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA PER LA CLASSIFICAZIONE DELL'EDIFICIO	RACCOMANDAZIONE CTI 14
COMPONENTI ED ELEMENTI PER EDILIZIA - RESISTENZA TERMICA E TRASMITTANZA TERMICA	UNI EN ISO 6946:2007
SCAMBI DI ENERGIA TRA TERRENO ED EDIFICIO	UNI EN ISO 13370:2008
PONTI TERMICI IN EDILIZIA - COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE LINEICA	UNI EN ISO 14683:2008
COEFFICIENTE DI PERDITA PER TRASMISSIONE E VENTILAZIONE	UNI EN ISO 13789:2008
PRESTAZIONE IGROTERMICA DEI COMPONENTI E DEGLI ELEMENTI PER EDILIZIA - TEMPERATURA SUPERFICIALE INTERNA PER EVITARE L'UMIDITÀ SUPERFICIALE CRITICA E CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE - METODO DI CALCOLO	UNI EN ISO 13788:2003
PRESTAZIONE TERMICA DEI COMPONENTI PER EDILIZIA - CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE - METODI DI CALCOLO	UNI EN ISO 13786:2008
TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI FINESTRATI	UNI EN ISO 10077
DATI CLIMATICI	UNI 10349
CONDUTTIVITA' TERMICA E PERMEABILITA' AL VAPORE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	UNI 10351
MURATURE E SOLAI VALORI DELLA RESISTENZA TERMICA E METODO DI CALCOLO	UNI 10355

DATI GEO-CLIMATICI DELLA LOCALITÁ (UNI 10349)

DATI GEOGRAFICI E VENTOSITÀ DELLA LOCALITÀ

		Alt.	Lat.	Grad	Rg	Zona	Mare	V.vent
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]	[m/s]
Comune	VIBO VALENTIA	476,00	38,40	0,007	C	2		1,10
Provincia di riferimento	VIBO VALENTIA	476,00	38,40		C	2		
2° Prov. per la radiazione solare	VIBO VALENTIA		38,40					

PERIODO DI RISCALDAMENTO

Data di accensione dell'impianto	Data di spegnimento dell'impianto
1/Novembre	**15/Aprile**

Valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell' aria esterna - Prima Provincia [°C]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
9,10	9,50	11,10	14,00	17,50	22,10	24,80	25,20	22,70	18,50	14,50	10,90

Valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell' aria esterna - Comune [°C]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
9,10	9,50	11,10	14,00	17,50	22,10	24,80	25,20	22,70	18,50	14,50	10,90

Irradiazione solare giornaliera media mensile diretta+diffusa sul piano orizzontale [MJ/m2]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
7,30	11,20	13,40	19,40	23,60	27,20	27,50	25,20	17,50	12,60	8,20	6,60

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a Nord [MJ/m2]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
2,30	3,20	4,20	5,80	8,30	10,20	9,50	6,80	4,70	3,50	2,60	2,10

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a Sud [MJ/m2]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
11,40	14,00	11,20	11,10	9,80	9,40	9,90	12,10	12,90	14,00	12,00	10,50

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a E-O [MJ/m2]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
5,60	8,30	9,20	12,80	15,10	17,10	17,40	16,60	12,00	9,10	6,20	5,10

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a NE-NO [MJ/m2]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
2,70	4,30	6,00	9,30	12,20	14,40	14,20	12,00	7,70	4,90	3,10	2,40

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a SE-SO [MJ/m2]

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
9,10	11,90	10,90	13,00	13,30	13,90	14,50	15,80	13,60	12,40	9,70	8,40

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

DATI CLIMATICI

	Pressione parziale del vapor d'acqua	Temperatura equivalente di corpo nero della volta celeste	Temperatura media mensile dell'aria esterna
	$P_{v,e}$	θ_{sky}	θ_e
	[Pa]	[°C]	[°C]
Gen	863,00	-3,77	9,10
Feb	880,00	-3,40	9,50
Mar	920,00	-2,56	11,10
Apr	1 113,00	1,05	14,00
Mag	1 382,00	5,04	17,50
Giu	1 831,00	9,73	22,10
Lug	1 997,00	11,00	24,80
Ago	2 051,00	11,36	25,20
Set	1 961,00	10,74	22,70
Ott	1 524,00	6,76	18,50
Nov	1 229,00	2,90	14,50
Dic	969,00	-1,58	10,90

CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E DIMENSIONALI DELL'EDIFICIO

Caratteristiche dimensionali

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI CENTRALE

Descrizione	S.Utile [m²]	S. Lorda [m²]	V. Lordo [m³]	S_L/V_L [m⁻¹]
Centrale: **P1**	4 220,91	3 835,51	15 137,50	0,25
Centrale: **P3**	2 406,92	4 452,04	9 127,77	0,49
Centrale: **P2**	2 464,25	1 608,47	8 826,15	0,18

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI ALLOGGIO

Descrizione	S.Utile [m²]	S. Lorda [m²]	V. Lordo [m³]	S_L/V_L [m⁻¹]
Unità immobiliare: **UI-002**	9 092,08	9 896,03	33 091,50	0,30

ESPOSIZIONI

Descrizione	**Orientamento** [°]	**Inclinazione** [°]
SO	225	90
SE	135	90
NO	315	90
NE	45	90
O-NO	292,5	90
Tetto piano esterno	0	0
Pavimento esterno	0	180
Sud	180	90
Ovest	270	90
Est	90	90
Nord	0	90
Pavimento su terra	0	180

(Orientamento: 0°= Nord , 90°= Est , 180°= Sud , 270°= Ovest
Inclinazione: 0°÷60° = tetti o soffitti , 61°÷90° = pareti verticali , 91°÷180° = pavimenti)

PORTE - CARATTERISTICHE E PROPRIETÀ

Descrizione	**Trasmittanza** [W/m² °C]	**Colore** [c/m/s]	**Superficie** [m²]	**Permeabilità Aria** [m³/hm²]
a1a1	2,20	Medio	2,10	

PONTI TERMICI (UNI EN ISO 14683:2008) - TRASMITTANZA LINEARE

Descrizione	K lineico [W/m°C]
R02 - Solaio esterno (isol. esterno)-Parete esterna (isol. intermedio)	0,75
B2 - Parete esterna - Balcone (Isolante parte intermedia)	1,05
C6 - 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia)	-0,10
C2 - 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia)	0,10
IF2 - Solaio interno-Parete esterna (isol. parte intermedia)	1,05
GF01 - Pavimento su terreno con isolamento esterno - parete isolata esternamente	0,80
GF08 - Pavimento su terreno con isolamento interno - parete leggera	0,20
IW5 - Parete interna-Parete esterna (isol. intermedio continuo)	0,10
P2 - Pilastro-Parete esterna (isol. intermedio)	1,20
W17 - Serramento (filo interno)-Parete esterna (isol. intermedio continuo)	0,40
IW6 - Parete interna-Soffitto esterno (isol. esterno)	0,10

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) - COMPOSIZIONE

Descrizione	Descrizione schermo	$g_{gl,sh}$	Descrizione vetro	$g_{gl,n}$
Finestra 1.2 x 1.5	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.30	0,45	Doppio vetro normale	0,7
Finesta 1.4 x 1.6	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.30	0,45	VETRO SINGOLO	0,82

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) - PERMEABILITÀ ALL'ARIA E AGGETTI

Descrizione	Perm. Serramento	Perm. Cassonetto	Lung. Cass.	Orizzon. Prof.	Orizzon. Dist.	Vert. Dx Prof.	Vert. Dx Dist.	Vert. Sx Prof.	Vert. Sx Dist.	Res. ter. chiusura notturna
	[m³/hm²]	[m³/hm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m² °C/W]
Finestra 1.2 x 1.5	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0
Finesta 1.4 x 1.6	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0

LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)

SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA E PER VENTILAZIONE

LEGENDA (LOCALI NON RISCALDATI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE	U_i	[W/(m² °C)]
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE	A_i	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	ψ_k	[W/(m° C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	l_k	[m]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER TRASMISSIONE DELL'AMBIENTE INTERNO CON L'AMBIENTE NON RISCALDATO	L_{iu}	[W/°C]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER TRASMISSIONE DELL'AMBIENTE NON RISCALDATO CON L'AMBIENTE ESTERNO	L_{ue}	[W/°C]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER TRASMISSIONE DELL'AMBIENTE NON RISCALDATO CON FRONTIERE FISSATE	L_{uf}	[W/°C]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER VENTILAZIONE DELL'AMBIENTE INTERNO CON L'AMBIENTE NON RISCALDATO	$H_{v,iu}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER VENTILAZIONE DELL'AMBIENTE NON RISCALDATO CON L'AMBIENTE ESTERNO	$H_{v,ue}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI PERDITA DI CALORE DALLO SPAZIO RISCALDATO ALLO SPAZIO NON RISCALDATO	H_{iu}	[W/°C]
COEFFICIENTE DI PERDITA DI CALORE DALLO SPAZIO NON RISCALDATO ALL'AMBIENTE ESTERNO	H_{ue}	[W/°C]

$L_{iu} = L_{Diu} = (\Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma l_k \cdot \psi_k)_{iu}$:		–	–
$L_{ue} = L_{Due} = (\Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma l_k \cdot \psi_k)_{ue}$:	–		–
$L_{uf} = L_{Duf} = (\Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma l_k \cdot \psi_k)_{uf}$:	–	–	

H_{Viu}	H_{Vue}	H_{iu}	H_{ue}	b
$\rho_a \cdot C_a \cdot \dot{V}_{iu}$	$\rho_a \cdot C_a \cdot \dot{V}_{ue}$	$L_{iu} + H_{Viu}$	$L_{ue} + H_{Vue}$	$b = H_{ue} / (H_{iu} + H_{ue})$
[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]

$L_{iu} = L_{Diu} = (\Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma l_k \cdot \psi_k)_{iu}$:		–	–
$L_{ue} = L_{Due} = (\Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma l_k \cdot \psi_k)_{ue}$:	–		–
$L_{uf} = L_{Duf} = (\Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma l_k \cdot \psi_k)_{uf}$:	–	–	

H_{Viu}	H_{Vue}	H_{iu}	H_{ue}	b
$\rho_a \cdot C_a \cdot \dot{V}_{iu}$	$\rho_a \cdot C_a \cdot \dot{V}_{ue}$	$L_{iu} + H_{Viu}$	$L_{ue} + H_{Vue}$	$b = H_{ue} / (H_{iu} + H_{ue})$
[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA

Centrale: P1

Periodo di riscaldamento dal 1/Novembre al 15/Aprile

Zone servite	Superficie calpestabile [m²]	Superficie netta disperdente [m²]	Volume netto riscaldato [m³]
Piano primo-003	4 220,91	3 532,55	12 662,70
Totale Centrale	**4 220,91**	**3 532,55**	**12 662,70**

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA

Centrale: P3

Periodo di riscaldamento dal 1/Novembre al 15/Aprile

Zone servite	Superficie calpestabile [m²]	Superficie netta disperdente [m²]	Volume netto riscaldato [m³]
Piano terzo-009	2 406,92	4 155,56	7 220,77
Totale Centrale	**2 406,92**	**4 155,56**	**7 220,77**

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA

Centrale: P2

Periodo di riscaldamento dal 1/Novembre al 15/Aprile

Zone servite	Superficie calpestabile [m²]	Superficie netta disperdente [m²]	Volume netto riscaldato [m³]
Piano secondo-006	2 464,25	1 435,19	7 392,75
Totale Centrale	**2 464,25**	**1 435,19**	**7 392,75**

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: P1

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: UI-002

Piano primo-003

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Descrizione	Esposizione	A_l netta [m²]	U_l [W/m²K]	$A_l \cdot U_l$ [W/K]
Parete esterna	NE	303,09	0,667	202,16
Parete esterna	NO	247,55	0,667	165,12
Parete esterna	SE	311,20	0,667	207,57
Parete esterna	SO	314,67	0,667	209,89
Parete esterna	Sud	10,70	0,667	7,14
Parete esterna	Ovest	10,70	0,667	7,14
Parete esterna	Est	10,70	0,667	7,14
Parete esterna	Nord	10,84	0,667	7,23
divisorio15	SO	11,66	2,101	24,51
divisorio15	NO	17,69	2,101	37,16
divisorio15	SE	29,02	2,101	60,98
Parete esterna	O-NO	2,45	0,667	1,64
Soffitto interpiano	Tetto piano esterno	8,93	1,663	14,85
soffitto esterno	Tetto piano esterno	399,98	0,610	243,99
divisorio15	NE	17,77	2,101	37,33
Soffitto esterno isolato	Tetto piano esterno	1 345,50	0,362	487,07
			$\Sigma A_l \cdot U_l$:	1 720,89

LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_l	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U_l	[W/m²K]

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Descrizione	Esposizione	N°	A_I	U_W / U_{W+shut}	$1-f_{shut}$ / f_{shut}	$A_I \cdot U_W \cdot (1-f_{shut})$ / $A_I \cdot U_{W+shut} \cdot f_{shut}$
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
Finestra 1.2 x 1.5	NE	8	59,02	1,500	0,4	35,41
				1,500	0,6	53,12
Finestra 1.2 x 1.5	NO	3	7,20	1,500	0,4	4,32
				1,500	0,6	6,48
Finesta 1.4 x 1.6	NE	11	95,97	1,500	0,4	57,58
				1,500	0,6	86,37
Finestra 1.2 x 1.5	SE	11	23,40	1,500	0,4	14,04
				1,500	0,6	21,06
Finesta 1.4 x 1.6	NO	15	112,51	1,500	0,4	67,50
				1,500	0,6	101,25
Finesta 1.4 x 1.6	SE	3	22,05	1,500	0,4	13,23
				1,500	0,6	19,85
Finesta 1.4 x 1.6	SO	10	82,91	1,500	0,4	49,75
				1,500	0,6	74,62
Finesta 1.4 x 1.6	Sud	1	7,13	1,500	0,4	4,28
				1,500	0,6	6,42
Finesta 1.4 x 1.6	Ovest	1	7,13	1,500	0,4	4,28
				1,500	0,6	6,42
Finesta 1.4 x 1.6	Est	1	7,13	1,500	0,4	4,28
				1,500	0,6	6,42
Finesta 1.4 x 1.6	Nord	1	7,23	1,500	0,4	4,34
				1,500	0,6	6,50
Finestra 1.2 x 1.5	SO	15	48,41	1,500	0,4	29,05
				1,500	0,6	43,57
					$\Sigma A_I \cdot U_I \cdot h$:	720,15

LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_I	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U_W	[W/m²K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	U_{W+shut}	[W/m²K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	f_{shut}	[-]

LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	l_k	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	ψ_k	[W/(m° C)]

VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Portata specifica di aria esterna per unità di superficie (q_{os})	1,20	[l/(s m²)]
Superficie utile (S_u)	4 220,91	[m²]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria ($f_{ve,t,k}$)	0,59	[0..1]
Portata d'aria di rinnovo ($q_{ve,k}$)	11 372,80	[m³/h]

VENTILAZIONE MECCANICA

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa (n50)	4,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento (e)	0,04	[-]
Coefficiente di esposizione al vento (f)	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione ($q_{ve,sup}$)	4 700,00	[l/s]
Portata di estrazione ($q_{ve,ext}$)	4 700,00	[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione (FC_{ve})	1,00	[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone (β_k)	8,00	[ore/giorno]
Presenza recuperatore di calore	SI	
Efficienza del recuperatore di calore (η)	50,00	[%]
Presenza di ventilazione meccanica (free-cooling)	NO	

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H_D (1)	H_g	H_U	H_A (Continuo)	H_A (Continuo)	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Nov	2 441,03					2 441,03
Dic	2 441,03					2 441,03
Gen	2 441,03					2 441,03
Feb	2 441,03					2 441,03
Mar	2 441,03					2 441,03
Apr	2 441,03					2 441,03

(1) $H_D = (\Sigma A_i \cdot U_i)_{opache} + (\Sigma A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \Sigma l_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte1.

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot c_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	1 615,34	[W/k]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot c_a \cdot q_{ve,k,mn}$	3 790,92	[W/k]

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Descrizione Struttura	A_J [m²]	χ_J [kJ/(Km²)]	$\chi_J \cdot A_J$ [kJ/K]
Soffitto interpiano	6 536,29	75,18	491 386,00
divisorio15	6 083,59	46,49	282 804,00
Parete esterna	1 221,90	37,74	46 119,50
soffitto esterno	407,43	63,89	26 030,10
Soffitto esterno isolato	1 363,94	46,52	63 446,20
		$C_z = \Sigma\, \chi_J \cdot A_J$:	**909 785,80**

LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	A_J	[m²]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	χ_J	[kJ/(m² K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	c_Z	[kJ/K]

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W] STRUTTURE OPACHE

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Parete esterna	239,3	240,9	258,6	253,8	254,0	264,8	301,6	303,5	258,2	242,8	230,1	237,1
Parete esterna	195,5	196,8	211,2	207,3	207,4	216,3	246,4	247,9	210,9	198,3	187,9	193,7
Parete esterna	245,7	247,4	265,5	260,6	260,8	271,9	309,7	311,7	265,1	249,3	236,3	243,5
Parete esterna	248,5	250,1	268,4	263,5	263,7	274,9	313,2	315,1	268,0	252,1	238,9	246,2
Parete esterna	8,4	8,5	9,1	9,0	9,0	9,3	10,6	10,7	9,1	8,6	8,1	8,4
Parete esterna	8,4	8,5	9,1	9,0	9,0	9,3	10,6	10,7	9,1	8,6	8,1	8,4
Parete esterna	8,4	8,5	9,1	9,0	9,0	9,3	10,6	10,7	9,1	8,6	8,1	8,4
Parete esterna	8,6	8,6	9,2	9,1	9,1	9,5	10,8	10,9	9,2	8,7	8,2	8,5
divisorio15	82,9	83,4	89,5	87,9	88,0	91,7	104,5	105,1	89,4	84,1	79,7	82,1
divisorio15	125,7	126,5	135,8	133,3	133,4	139,1	158,4	159,4	135,6	127,5	120,9	124,6
divisorio15	206,2	207,6	222,8	218,8	218,9	228,2	260,0	261,6	222,5	209,3	198,3	204,4
Parete esterna	1,9	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,4	2,5	2,1	2,0	1,9	1,9
Soffitto interpiano	81,8	82,3	88,3	86,7	86,8	90,4	103,0	103,7	88,2	83,0	78,6	81,0
soffitto esterno	577,7	581,6	624,1	612,7	613,0	639,1	728,1	732,7	623,2	586,1	555,4	572,4
divisorio15	126,2	127,1	136,4	133,9	134,0	139,7	159,1	160,1	136,2	128,1	121,4	125,1
Soffitto esterno isolato	1 072,7	1 080,0	1 159,0	1 137,9	1 138,5	1 186,8	1 352,1	1 360,6	1 157,3	1 088,5	1 031,5	1 063,0
Totale	**3 238,0**	**3 259,9**	**3 498,3**	**3 434,6**	**3 436,4**	**3 582,4**	**4 081,4**	**4 107,0**	**3 493,1**	**3 285,5**	**3 113,4**	**3 208,6**

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W]
STRUTTURE TRASPARENTI

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra 1.2 x 1.5	89,9	90,5	97,1	95,4	95,4	99,5	113,3	114,0	97,0	91,2	86,5	89,1
Finestra 1.2 x 1.5	11,0	11,0	11,8	11,6	11,6	12,1	13,8	13,9	11,8	11,1	10,5	10,9
Finesta 1.4 x 1.6	146,2	147,2	157,9	155,1	155,1	161,7	184,3	185,4	157,7	148,3	140,6	144,9
Finestra 1.2 x 1.5	35,6	35,9	38,5	37,8	37,8	39,4	44,9	45,2	38,5	36,2	34,3	35,3
Finesta 1.4 x 1.6	171,4	172,5	185,2	181,8	181,9	189,6	216,0	217,4	184,9	173,9	164,8	169,8
Finesta 1.4 x 1.6	33,6	33,8	36,3	35,6	35,7	37,2	42,3	42,6	36,2	34,1	32,3	33,3
Finesta 1.4 x 1.6	126,3	127,2	136,5	134,0	134,0	139,7	159,2	160,2	136,3	128,2	121,4	125,2
Finesta 1.4 x 1.6	10,9	10,9	11,7	11,5	11,5	12,0	13,7	13,8	11,7	11,0	10,4	10,8
Finesta 1.4 x 1.6	10,9	10,9	11,7	11,5	11,5	12,0	13,7	13,8	11,7	11,0	10,4	10,8
Finesta 1.4 x 1.6	10,9	10,9	11,7	11,5	11,5	12,0	13,7	13,8	11,7	11,0	10,4	10,8
Finesta 1.4 x 1.6	11,0	11,1	11,9	11,7	11,7	12,2	13,9	14,0	11,9	11,2	10,6	10,9
Finestra 1.2 x 1.5	73,7	74,2	79,7	78,2	78,3	81,6	93,0	93,5	79,6	74,8	70,9	73,1
Totale	**731,3**	**736,3**	**790,1**	**775,8**	**776,1**	**809,1**	**921,8**	**927,6**	**789,0**	**742,1**	**703,2**	**724,7**

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI - VALORI MEDI (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona $\Phi_{int,mn,k}$ [W]
Apporti termici sensibili	450,00
Totale:	**450,00**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Parete esterna	163,0	259,6	362,2	561,4	736,5	869,3	857,2	724,4	464,8	295,8	187,1	144,9
Parete esterna	133,1	212,0	295,8	458,5	601,5	710,0	700,1	591,7	379,7	241,6	152,8	118,3
Parete esterna	564,0	737,6	675,6	805,8	824,4	861,6	898,7	979,3	843,0	768,6	601,2	520,7
Parete esterna	570,3	745,8	683,1	814,8	833,6	871,2	908,8	990,3	852,4	777,2	607,9	526,5
Parete esterna	24,3	29,8	23,9	23,7	20,9	20,0	21,1	25,8	27,5	29,8	25,6	22,4
Parete esterna	11,9	17,7	19,6	27,3	32,2	36,4	37,1	35,4	25,6	19,4	13,2	10,9
Parete esterna	11,9	17,7	19,6	27,3	32,2	36,4	37,1	35,4	25,6	19,4	13,2	10,9
Parete esterna	5,0	6,9	9,1	12,5	17,9	22,0	20,5	14,7	10,1	7,6	5,6	4,5
divisorio15	95,1	124,4	113,9	135,9	139,0	145,3	151,6	165,2	142,2	129,6	101,4	87,8
divisorio15	42,8	68,2	95,1	147,4	193,4	228,3	225,1	190,2	122,1	77,7	49,1	38,0
divisorio15	236,7	309,5	283,5	338,2	346,0	361,6	377,2	411,0	353,8	322,6	252,3	218,5
Parete esterna	2,4	3,9	5,0	8,5	12,1	15,6	15,4	12,4	7,1	4,5	2,7	2,2
Soffitto interpiano	75,3	115,5	138,2	200,0	243,3	280,5	283,5	259,8	180,4	129,9	84,5	68,1
soffitto esterno	531,9	816,0	976,3	1 413,4	1 719,4	1 981,7	2 003,6	1 836,0	1 275,0	918,0	597,4	480,9
divisorio15	43,0	68,5	95,5	148,1	194,3	229,3	226,1	191,1	122,6	78,0	49,4	38,2
Soffitto esterno isolato	987,7	1 515,3	1 813,0	2 624,8	3 193,0	3 680,1	3 720,7	3 409,5	2 367,7	1 704,8	1 109,4	893,0
Totale	**3 498,5**	**5 048,5**	**5 609,6**	**7 747,5**	**9 139,6**	**10 349,3**	**10 483,9**	**9 872,1**	**7 199,5**	**5 524,4**	**3 853,2**	**3 185,6**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra 1.2 x 1.5	696,7	1 142,3	1 514,7	2 304,6	2 969,5	3 410,2	3 374,5	2 905,3	1 899,3	1 204,7	780,8	623,6
Finestra 1.2 x 1.5	88,5	136,3	186,6	289,8	370,9	426,1	413,1	358,1	236,5	153,0	105,4	78,0
Finesta 1.4 x 1.6	1 227,6	2 002,9	2 646,7	4 024,8	5 214,6	6 011,2	5 948,3	5 083,8	3 320,3	2 110,0	1 371,0	1 098,8
Finestra 1.2 x 1.5	719,1	953,1	792,3	924,0	973,2	1 015,1	1 033,7	1 071,6	936,7	867,9	726,4	656,9
Finesta 1.4 x 1.6	1 499,2	2 296,0	3 134,1	4 863,6	6 259,5	7 218,1	6 997,5	6 021,9	3 972,9	2 575,4	1 777,8	1 321,1
Finesta 1.4 x 1.6	723,7	960,7	805,1	948,9	1 005,5	1 051,7	1 071,7	1 106,2	957,6	877,4	730,6	660,7
Finesta 1.4 x 1.6	2 874,1	3 503,5	3 068,9	3 714,1	3 895,1	4 073,0	4 046,9	4 217,6	3 703,8	3 490,9	3 150,6	2 571,3
Finesta 1.4 x 1.6	267,5	319,6	249,2	251,4	236,6	234,4	234,3	260,7	277,5	303,6	272,4	234,9
Finesta 1.4 x 1.6	170,6	229,8	241,0	340,3	396,0	433,2	421,4	405,3	304,7	242,5	203,0	152,3
Finesta 1.4 x 1.6	155,1	242,5	234,9	314,7	372,4	406,5	417,5	394,2	288,8	218,6	160,2	143,6
Finesta 1.4 x 1.6	93,4	129,9	170,4	232,7	323,6	389,7	363,0	268,1	190,4	142,0	105,5	85,3
Finestra 1.2 x 1.5	1 571,5	1 912,7	1 661,9	1 990,4	2 074,6	2 163,3	2 148,0	2 248,2	1 993,7	1 900,4	1 723,9	1 406,8
Totale	**10 087,0**	**13 829,2**	**14 705,8**	**20 199,2**	**24 091,5**	**26 832,7**	**26 469,9**	**24 341,0**	**18 082,1**	**14 086,4**	**11 107,5**	**9 033,3**

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_l (1-b_{tr,l}) \cdot \phi_{sol,mn,u,l}] \cdot t$						
Nov	18,41	19,03	4,04	317,69	1 125,28	1 289,82	2 774,27
Dic	16,65	16,17	3,37	254,17	1 006,95	1 072,76	2 370,07
Gen	18,07	17,76	3,69	285,94	1 090,86	1 186,53	2 602,86
Feb	20,05	23,77	4,64	411,37	1 288,47	1 644,26	3 392,56
Mar	17,76	29,17	6,75	635,18	1 306,64	2 178,02	4 173,52
Apr	8,52	19,64	4,51	476,63	754,05	1 525,77	2 789,11

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_l (1-b_{tr,l}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,l}] \cdot t$						
Nov	196,10	261,56	75,93	2 905,13	4 558,70		7 997,43
Dic	174,74	220,13	63,44	2 322,41	3 940,03		6 720,75
Gen	199,01	242,34	69,48	2 613,00	4 380,91		7 504,74
Feb	214,78	317,36	87,31	3 748,03	4 925,77		9 293,25
Mar	185,39	354,03	126,74	5 566,77	4 708,17		10 941,10
Apr	90,49	235,78	83,78	4 133,80	2 727,85		7 271,70

CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO
(UNI/TS 11300-1:2014)

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Mese	$Q_{H,Htr}$	$Q_{H,r,mn}$	$Q_{H,sol,op}$	$Q_{H,Int}$	$Q_{H,sol,w}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Nov	9 666,49	2 747,97	2 774,27	324,00	7 997,43
Dic	16 526,80	2 926,34	2 370,07	334,80	6 720,75
Gen	19 795,80	2 953,21	2 602,86	334,80	7 504,74
Feb	17 223,90	2 685,44	3 392,56	302,40	9 293,25
Mar	16 163,50	3 190,59	4 173,52	334,80	10 941,10
Apr	5 848,09	1 515,73	2 789,11	162,00	7 271,70

Fabbisogno ideale di energia termica utile

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Mese	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	γ_H	η_H	$Q_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$
	[kWh]	[kWh]			[kWh]	[kWh]
Nov	9 640,19	6 396,76	0,52	0,98	8 321,43	7 854,15
Dic	17 083,00	10 936,50	0,25	1,00	7 055,55	20 968,30
Gen	20 146,20	13 099,80	0,24	1,00	7 839,54	25 409,90
Feb	16 516,80	11 397,90	0,34	1,00	9 595,65	18 344,70
Mar	15 180,60	10 696,20	0,44	0,99	11 275,90	14 689,40
Apr	4 574,70	3 869,95	0,88	0,89	7 433,70	1 859,37

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,Int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	γ_H	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	η_H	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,Int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_{H,gn} \times Q_{H,gn}$	[kWh]

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE (UNI/TS 11300-2:2014)

Scambio termico totale in regime continuo

Centrale termica: P1 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano primo-003

Mese	Q_h	$Q_{w,lrh}$	η_e	$Q_{aux,e}$	$Q_{aux,e,lrh}$	η_{rg}	Q_{hr}
	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]
Nov	7 854,15		96,00	36,00	36,00	97,00	8 397,33
Dic	20 968,30		96,00	37,20	37,20	97,00	22 479,20
Gen	25 409,90		96,00	37,20	37,20	97,00	27 248,90
Feb	18 344,70		96,00	33,60	33,60	97,00	19 665,50
Mar	14 689,40		96,00	37,20	37,20	97,00	15 736,30
Apr	1 859,37		96,00	18,00	18,00	97,00	1 978,19

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	Q_h	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,lrh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η_e	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e,lrh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = \{[(Q_h - Q_{w,lrh})/ \eta_e] - Q_{aux,e,lrh}\}/ \eta_{rg}$	[kWh]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

Dettaglio Centrale: **P1**

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (Terminali idronici): (UNI/TS 11300-2:2014)

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Piano primo-003	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	0	30	31
Impianto termico - Zona: Piano primo-003	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	0	30	31

Dati dell'impianto: Impianto termico - Zona: Piano primo-003							
N° rami	Diametro esterno	Posa in opera	Passaggio	Profondità	Distanza tra tubazioni	Lunghezza	Trasmittanza termica lineica
	[mm]			[m]	[m]	[m]	[W/(m K)]

Temperature dell'acqua nelle tubazioni		
Temperatura di mandata di progetto	[°C]	
Temperatura di ritorno di progetto	[°C]	27,5
Differenza di temperatura media nominale	[°C]	10,0
Potenza nominale dei terminali installati	[W]	71 303,9
Esponente caratteristico della curva dei terminali	[-]	1,000

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
FCu,e,x	[-]	0,514	0,411	0,297	0,078							0,164	0,424
tw,f	[°C]	27,7	26,7	25,5	23,3							24,2	26,8
tw,r	[°C]	22,7	21,7	20,5	20							20	21,8
tw,avg	[°C]	25,2	24,2	23	21,7							22,1	24,3

LEGENDA (TEMPERATURE DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FATTORE DI CARICO DEI TERMINALI	FCu,e,x	[-]
TEMPERATURA DI MANDATA EFFETTIVA	$t_{w,f}$	[°C]
TEMPERATURA DI RITORNO EFFETTIVA	$t_{w,r}$	[°C]
TEMPERATURA MEDIA EFFETTIVA	$t_{w,avg}$	[°C]

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

(UNI/TS 11300-2:2014 E UNI/TS 11300-4:2012)

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Impianto termico - Zona: Piano primo-003	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	0	30	31
P1	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	0	30	31

Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione

Tipo	gen	feb	mar	Apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Risc.	27 248,9	19 665,5	15 736,3	1 978,2							8 397,3	22 479,2

Dati generali della centrale

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori	1	
Centrale termica per produzione di	Solo riscaldamento	
Potenza della pompa del circuito primario		[W]

Dati della pompa di calore elettrica: PdC1

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	PC 300	
Servizio	Solo riscaldamento	
Priorità	1	
Tipo di sorgente fredda	Aria	
Pozzo caldo	Acqua	
Modalità di regolazione termica in riscaldamento	Ipotesi B solo gradino a pieno carico	
Temperatura operativa limite	1,00	[°C]
Combustibile	Non applicabile	
Coefficiente di dispersione del serbatoio		

Principali risultati di calcolo della pompa di calore in regime continuo: PdC1

Centrale termica: P1

Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Energia Assorbita	Energia ausiliari	Energia ausiliari del circuito	COP medio mensile	Energia residua non coperta dalla pompa di calore
	Q_{pdin}	$Q_{gn,out}$	$Q_{gn,in}$	$Q_{aux,gn}$	$Q_{aux,pd}$		
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]		[kWh]
Gen	27 248,90	21 771,60	14 981,10		74,60	1,45	5 477,31
Feb	19 665,50	18 091,20	13 875,40		75,86	1,30	1 574,22
Mar	15 736,30	15 736,30	13 683,40		89,28	1,15	
Apr	1 978,19	1 978,19	4 335,14		38,44	0,46	
Mag							
Giu							
Lug							
Ago							
Set							
Ott							
Nov	8 397,33	8 397,33	10 040,50		83,95	0,84	
Dic	22 479,20	22 479,20	15 947,20		87,36	1,41	
Totali	95 505,40	88 453,90	72 862,80		449,50		7 051,53

Calcolo dei fabbisogni termici

Centrale termica: P1

Mese	$Q_{H,h}$	$Q_{W,lrh}$	$Q_{H,hr}$	$Q_{H,d,ls,nrh}$	$Q_{H,d,aux,rh}$	$Q_{H,d,in}$	$Q_{H,h,UTA}$	$Q_{H,dUTA,ls,nrh}$	$Q_{H,dUTA,aux,lrh}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Nov	7 854,15		8 397,33			8 397,33			
Dic	20 968,30		22 479,20			22 479,20			
Gen	25 409,90		27 248,90			27 248,90			
Feb	18 344,70		19 665,50			19 665,50			
Mar	14 689,40		15 736,30			15 736,30			
Apr	1 859,37		1 978,19			1 978,19			
Totali	89 125,82		95 505,42			95 505,42			

Centrale termica: P1

Mese	$Q_{H,dUTA,in}$	$Q_{H,l,s}$	$Q_{H,lrh,s}$	$Q_{H,dp,ls,nrh}$	$Q_{H,dp,aux,rh}$	$Q_{H,dp,in}$	$Q_{H,hum}$	$Q_{H,out}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Nov					71,36	8 397,33		8 397,33
Dic					74,26	22 479,20		22 479,20
Gen					63,41	27 248,90		27 248,90
Feb					64,48	19 665,50		19 665,50
Mar					75,89	15 736,30		15 736,30
Apr					32,67	1 978,19		1 978,19
Totali					382,07	95 505,42		95 505,42

Centrale termica: P1

Mese	$Q_{H,in}$	$Q_{P,H,ren,bio}$	$Q_{P,H,ren,sol}$	$E_{res,H}$	$Q_{H,el}$	$Q_{H,hum,el}$	$Q_{H,aux,e}$	$Q_{H,aux,d}$	$Q_{H,aux,dp}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Nov					10 040,50		36,00		83,95
Dic				6 531,95	15 947,20		37,20		87,36
Gen				6 790,54	14 981,10		37,20		74,60
Feb				4 215,81	13 875,40		33,60		75,86
Mar				2 052,94	13 683,40		37,20		89,28
Apr					4 335,14		18,00		38,44
Totali				19 591,24	72 862,74		199,20		449,50

Centrale termica: P1

Mese	$Q_{H,aux,sol}$	$Q_{H,aux,dUTA}$	$Q_{H,aux,gn}$	$Q_{WV,aux,el}$	$Q_{el,Vn,d}$	$Q_{H,used,FV}$	$Q_{V,used,FV}$	$Q_{H,el,prod,CG}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Nov								
Dic								
Gen								
Feb								
Mar								
Apr								
Totali								

LEGENDA (CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI)

FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$\Sigma(Q_{H,h})$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER IL SERVIZIO DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$\Sigma(Q_{w,irh})$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{hr} = \Sigma(Q_{H,h} - Q_{W,lrh} + Q_{l,e} - Q_{aux,e,,lrh} + Q_{l,rg})$	[kWh]

QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI	$Q_{H,d,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI ASSORBIMENTI ELETTRICI DEI CIRCOLATORI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI (NON NULLO SOLO NEL CASO DI CALCOLO ANALITICO DELLE PERDITE DI DISTRIBUZIONE)	$Q_{H,d,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI	$Q_{H,d,in} = Q_{hr} + Q_{H,d,ls,nrh} - Q_{H,du,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA UTILE FORNITA RICHIESTA ALL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,h,UTA}$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,dUTA,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,dUTA,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,dUTA,in} = Q_{H,h,UTA} + Q_{H,dUTA,ls,nrh} - Q_{H,dUTA,aux,rh}$	[kWh]
PERDITE TERMICHE DEL SISTEMA DI ACCUMULO DEL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,l,s}$	[kWh]
PARTE RECUPERATE DELLE PERDITE TERMICHE DEL SISTEMA DI ACCUMULO DEL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,lrh,s}$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{H,dp,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DALL'ASSORBIMENTO ELETTRICO DEL CIRCOLATORE DEL CIRCUITO DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{H,dp,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{H,dp,in} = Q_{H,p,in} + Q_{H,dUTA,in} + Q_{H,dp,ls,n} - Q_{H,dp,aux,rh} + Q_{H,l,s} - Q_{H,lrh,s}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA PER LA UMIDIFICAZIONE TRAMITE IMMISSIONE DI VAPORE	$Q_{H,hum}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA EROGATA DALLA CENTRALE TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{h,out}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA ASSORBITA DALLA CENTRALE TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,in}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RINNOVABILE PRODOTTA DALLA COMBUSTIONE DI BIOMASSE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{P,H,ren,bio}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA PRODOTTA DA SOTTOSITEMI DI GENERAZIONE SOLARE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{P,H,ren,sol}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RINNOVABILE PRELEVATA DALL'AMBIENTE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$E_{res,H}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DALLA CENTRALE TERMICA PER LA PRODUZIONE DI CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,el}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER LA UMIDIFICAZIONE TRAMITE IMMISSIONE DI VAPORE	$Q_{H,hum,el}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEI TERMINALI DI EROGAZIONE DEL CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,d}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,dp}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA SOLARE TERMICO PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,sol}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DELL'AUSILIARIO DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,dUTA}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA DI GENERAZIONE DEL CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,gn}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER IL FUNZIONAMENTO DEGLI UGELLI DI UMIDIFICAZIONE	$Q_{WV,aux,el}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI ELETTROVENTILATORI	$Q_{el,Vn,d}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA MODULI FOTOVOLTAICI ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,uesd,FV}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA MODULI FOTOVOLTAICI ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI VENTILAZIONE MECCANICA	$Q_{V,uesd,FV}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA UNITA' COGENERATIVE ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,el,prod,CG}$	[kWh]

Coefficienti di conversione dei vettori energetici

	PCI	$f_{P,nren}$	$f_{P,ren}$	f_P	f_{CO2}
		[-]	[-]	[-]	[$kgCO_2$/kWh]
Energia elettrica da rete		2,174		2,174	0,4332
Energia elettrica prodotta in-situ con moduli fotovoltaici			1,000	1,000	0,4332
Energia termica prodotta in-situ con pannelli solari			1,000	1,000	0.0
Energia termica estratta da pompa di calore			1,000	1,000	0.0
Energia elettrica temporaneamente esportata e riconsegnata su base annua $f_{P,el,rdel}$					
Energia elettrica esportata da fotovoltaico $f_{P,el,exp,FV}$					
Energia elettrica esportata da cogenerazione (combustibili non rinnovabili) $f_{P,el,exp,CG}$				2,174	

Risultati finali - indicatori di progetto

Centrale termica: P1

DEFINIZIONE	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA	NOTE
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale	$Q_{P,nren,H}$	159 814,00	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,H} = \Sigma(Q_{del,j,H} \times f_{P,nren,j,}) - (Q_{H,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el} + Q_{H,el,prod,CG} \times f_{P,el,exp,CG})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione estiva	$Q_{P,nren,C}$	63 802,30	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,C} = \Sigma(Q_{del,j,C} \times f_{P,nren,j,}) - (Q_{C,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,nren,W}$		[kWh/anno]	$Q_{P,nren,W} = \Sigma(Q_{del,j,W} \times f_{P,nren,j,}) - (Q_{W,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el} + Q_{W,el,prod,CG} \times f_{P,el,exp,CG})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la ventilazione meccanica	$Q_{P,nren,V}$		[kWh/anno]	$Q_{P,nren,V} = (\Sigma Q_{el,Vn,d} - Q_{V,used,FV} \times f_{P,ren,PV}) \times f_{P,nren,el}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,nren,L}$		[kWh/anno]	$Q_{P,nren,L} = (Q_{ill,tot} - Q_{L,used,FV} \times f_{P,ren,PV}) \times f_{P,nren,el}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile totale.	$Q_{P,nren,TOT}$	223 616,00	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,TOT} = Q_{P,nren,H} + Q_{P,nren,W} + Q_{P,nren,C} + Q_{P,nren,V} + Q_{P,nren,L}$
Energia primaria rinnovabile per la climatizzazione invernale.	$Q_{P,ren,H}$	19 591,20	[kWh/anno]	$Q_{P,ren,H} = \Sigma(Q_{del,j,H} \times f_{P,ren,j,}) + Q_{P,ren,sol,H} + E_{res,H} + Q_{H,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la climatizzazione estiva	$Q_{P,ren,C}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,C} = \Sigma(Q_{del,j,C} \times f_{P,ren,j,}) + Q_{C,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,ren,W}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,W} = Q_{P,ren,bio,W} + Q_{P,ren,sol,W} + E_{res,W} + Q_{W,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la ventilazione meccanica	$Q_{P,ren,V}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,V} = Q_{V,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,ren,L}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,L} = Q_{L,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile totale.	$Q_{P,ren,TOT}$	19 591,20	[kWh/anno]	$Q_{P,ren,TOT} = Q_{P,ren,H} + Q_{P,ren,W} + Q_{P,ren,C} + Q_{P,ren,V} + Q_{P,ren,L}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la climatizzazione invernale	$Q_{P,TOT,H}$	179 405,00	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,H} = Q_{P,ren,H} + Q_{P,nren,H}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la climatizzazione estiva	$Q_{P,TOT,C}$	63 802,30	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,C} = Q_{P,ren,C} + Q_{P,nren,C}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,TOT,W}$		[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,W} = Q_{P,ren,W} + Q_{P,nren,W}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la ventilazione meccanica	$Q_{P,TOT,V}$		[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,V} = Q_{P,ren,V} + Q_{P,nren,V}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,TOT,L}$		[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,L} = Q_{P,ren,L} + Q_{P,nren,L}$
Energia primaria totale	$Q_{P,TOT}$	243 207,00	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT} = Q_{P,ren,TOT} + Q_{P,nren,TOT}$
Superficie utile servita dalla centrale.	S	4 220,91	[m^2]	
Volume lordo riscaldato.	V	15 137,50	[m^3]	
Numero di giorni del periodo di riscaldamento	NG	166	[g]	
Differenza di temperatura media stagionale	Δ_{tms}	8,76	[°C]	

Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione estiva	**EP_C**	**15,12**	**[kWh/m² anno]**	$EP_C = Q_{P,nren,C} / A$
Fabbisogno annuo di energia primaria per la ventilazione meccanica	**EP_V**		**[kWh/m² anno]**	$EP_V = Q_{P,nren,V} / A$
Fabbisogno annuo di energia primaria per l'illuminazione	**EP_L**		**[kWh/m² anno]**	$EP_L = Q_{P,nren,L} / A$

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]

Centrale termica: P1

SISTEMA DI PRODUZIONE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	**TOTALE**
PdC1	88 453,90	62 092,30				**150 546,00**
TOTALE	88 453,90	62 092,30				**150 546,00**

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]

Centrale termica: P1

SISTEMA DI PRODUZIONE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	**TOTALE**
PdC1	72 862,80	26 709,40				**99 572,10**
TOTALE	72 862,80	26 709,40				**99 572,10**

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $Q_{P,NREN}$[kWh]

Centrale termica: P1

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	**TOTALE**
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ	159 814,00	63 802,30				**223 616,00**
TOTALE	159 814,00	63 802,30				**223 616,00**

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $Q_{P,REN}$ [kWh]

Centrale termica: P1

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	**TOTALE**
Sorgente aerotermica	19 591,20					**19 591,20**
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ						
TOTALE	19 591,20					**19 591,20**

Energia primaria totale annua assorbita $Q_{P,TOT}$[kWh]

Centrale termica: P1

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Sorgente aerotermica	19 591,20					**19 591,20**
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ	159 814,00	63 802,30				**223 616,00**
TOTALE	179 405,20	63 802,30				**243 207,20**

Consumo annuo di combustibile

Centrale termica: P1

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Energia elettrica da rete [kWhe]	73 511,40	29 347,90				**102 859,00**
Energia elettrica prodotta in-situ [kWhe]						

Produzione annua di CO_2 [kg]

Centrale termica: P1

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Energia elettrica	31 845,20	12 713,50				**44 558,70**
Energia elettrica esportata						
TOTALE	31 845,20	12 713,50				**44 558,70**

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: P3

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: UI-002

Piano terzo-009

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Descrizione	Esposizione	A_l netta [m²]	U_l [W/m²K]	$A_l \cdot U_l$ [W/K]
Soffitto esterno isolato	Tetto piano esterno	2 406,92	0,362	871,31
Parete esterna	SO	237,41	0,667	158,35
Parete esterna	SE	270,39	0,667	180,35
Parete esterna	NE	227,03	0,667	151,43
divisorio15	NE	68,48	2,101	143,88
a1a1	NE	10,50	2,200	23,10
Parete esterna	NO	185,57	0,667	123,78
divisorio15	SO	57,77	2,101	121,37
a1a1	SO	10,50	2,200	23,10
divisorio15	SE	36,94	2,101	77,61
divisorio15	NO	20,07	2,101	42,17
Parete esterna	Sud	13,13	0,667	8,76
Parete esterna	O-NO	2,45	0,667	1,64
Parete esterna	Nord	10,98	0,667	7,32
Parete esterna	Ovest	10,98	0,667	7,32
Soffitto interpiano	Pavimento esterno	222,40	1,663	369,84
Parete esterna	Est	10,84	0,667	7,23
			$\Sigma A_l \cdot U_l$:	2 318,54

LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_l	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U_l	[W/m²K]

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Descrizione	Esposizione	N°	A_I	U_W / U_{W+shut}	$1-f_{shut}$ / f_{shut}	$A_I \cdot U_W \cdot (1-f_{shut})$ / $A_I \cdot U_{W+shut} \cdot f_{shut}$
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
Finestra 1.2 x 1.5	SO	7	25,45	1,500	0,4	15,27
				1,500	0,6	22,90
Finesta 1.4 x 1.6	NE	9	64,16	1,500	0,4	38,50
				1,500	0,6	57,75
Finesta 1.4 x 1.6	SO	8	56,76	1,500	0,4	34,06
				1,500	0,6	51,09
Finesta 1.4 x 1.6	NO	11	100,23	1,500	0,4	60,14
				1,500	0,6	90,21
Finestra 1.2 x 1.5	SE	9	19,80	1,500	0,4	11,88
				1,500	0,6	17,82
Finestra 1.2 x 1.5	NE	7	28,42	1,500	0,4	17,05
				1,500	0,6	25,58
Finestra 1.2 x 1.5	NO	3	7,20	1,500	0,4	4,32
				1,500	0,6	6,48
Finesta 1.4 x 1.6	Sud	1	7,13	1,500	0,4	4,28
				1,500	0,6	6,42
Finesta 1.4 x 1.6	SE	3	22,19	1,500	0,4	13,31
				1,500	0,6	19,97
Finesta 1.4 x 1.6	Nord	1	7,32	1,500	0,4	4,39
				1,500	0,6	6,59
Finesta 1.4 x 1.6	Ovest	1	7,32	1,500	0,4	4,39
				1,500	0,6	6,59
Finesta 1.4 x 1.6	Est	1	7,23	1,500	0,4	4,34
				1,500	0,6	6,50
					$\Sigma A_I \cdot U_I \cdot h$:	**529,82**

LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_I	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U_W	[W/m²K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	U_{W+shut}	[W/m²K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	f_{shut}	[-]

LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	l_k	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	ψ_k	[W/(m° C)]

VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Portata specifica di aria esterna per unità di superficie (q_{os})	1,20	[l/(s m²)]
Superficie utile (S_u)	2 406,92	[m²]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria ($f_{ve,t,k}$)	0,59	[0..1]
Portata d'aria di rinnovo ($q_{ve,k}$)	6 485,18	[m³/h]

VENTILAZIONE MECCANICA

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa (n50)	4,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento (e)	0,04	[-]
Coefficiente di esposizione al vento (f)	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione ($q_{ve,sup}$)	2 600,00	[l/s]
Portata di estrazione ($q_{ve,ext}$)	2 600,00	[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione (FC_{ve})	1,00	[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone (β_k)	8,00	[ore/giorno]
Presenza recuperatore di calore	SI	
Efficienza del recuperatore di calore (η)	50,00	[%]
Presenza di ventilazione meccanica (free-cooling)	NO	

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H_D (1)	H_g	H_U	H_A (Continuo)	H_A (Continuo)	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Nov	2 848,36					2 848,36
Dic	2 848,36					2 848,36
Gen	2 848,36					2 848,36
Feb	2 848,36					2 848,36
Mar	2 848,36					2 848,36
Apr	2 848,36					2 848,36

(1) $H_D = (\Sigma A_i \cdot U_i)_{opache} + (\Sigma A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \Sigma l_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte1.

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot c_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	905,11	[W/k]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot c_a \cdot q_{ve,k,mn}$	2 161,73	[W/k]

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Descrizione Struttura	A_J [m²]	χ_J [kJ/(Km²)]	$\chi_J \cdot A_J$ [kJ/K]
Soffitto interpiano	2 406,92	75,18	180 948,00
Soffitto esterno isolato	2 406,92	46,52	111 962,00
Parete esterna	968,77	37,74	36 565,40
divisorio15	3 459,17	46,49	160 804,00
		$C_z = \Sigma\ \chi_J \cdot A_J$:	**490 279,40**

LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	A_J	[m²]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	χ_J	[kJ/(m² K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	c_z	[kJ/K]

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W] STRUTTURE OPACHE

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Soffitto esterno isolato	1 919,0	1 931,9	2 073,2	2 035,5	2 036,5	2 123,1	2 418,8	2 434,0	2 070,2	1 947,1	1 845,1	1 901,5
Parete esterna	187,5	188,7	202,5	198,8	198,9	207,4	236,3	237,8	202,2	190,2	180,2	185,7
Parete esterna	213,5	214,9	230,7	226,5	226,6	236,2	269,1	270,8	230,3	216,6	205,3	211,6
Parete esterna	179,3	180,5	193,7	190,1	190,2	198,3	225,9	227,4	193,4	181,9	172,4	177,6
divisorio15	486,6	489,9	525,8	516,2	516,5	538,4	613,4	617,2	525,0	493,8	467,9	482,2
a1a1	25,4	25,6	27,5	27,0	27,0	28,1	32,1	32,3	27,4	25,8	24,5	25,2
Parete esterna	146,5	147,5	158,3	155,4	155,5	162,1	184,7	185,8	158,1	148,7	140,9	145,2
divisorio15	410,5	413,3	443,5	435,4	435,7	454,2	517,4	520,7	442,8	416,5	394,7	406,8
a1a1	25,4	25,6	27,5	27,0	27,0	28,1	32,1	32,3	27,4	25,8	24,5	25,2
divisorio15	262,5	264,3	283,6	278,4	278,6	290,4	330,9	332,9	283,2	266,3	252,4	260,1
divisorio15	142,6	143,6	154,1	151,3	151,4	157,8	179,8	180,9	153,9	144,7	137,1	141,3
Parete esterna	10,4	10,4	11,2	11,0	11,0	11,5	13,1	13,1	11,2	10,5	10,0	10,3
Parete esterna	1,9	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,4	2,5	2,1	2,0	1,9	1,9
Parete esterna	8,7	8,7	9,4	9,2	9,2	9,6	10,9	11,0	9,4	8,8	8,3	8,6
Parete esterna	8,7	8,7	9,4	9,2	9,2	9,6	10,9	11,0	9,4	8,8	8,3	8,6
Parete esterna	8,6	8,6	9,2	9,1	9,1	9,5	10,8	10,9	9,2	8,7	8,2	8,5
Totale	**4 037,0**	**4 064,3**	**4 361,5**	**4 282,1**	**4 284,3**	**4 466,4**	**5 088,5**	**5 120,5**	**4 355,1**	**4 096,3**	**3 881,7**	**4 000,3**

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W]
STRUTTURE TRASPARENTI

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra 1.2 x 1.5	38,8	39,0	41,9	41,1	41,1	42,9	48,9	49,2	41,8	39,3	37,3	38,4
Finesta 1.4 x 1.6	97,7	98,4	105,6	103,7	103,7	108,1	123,2	124,0	105,4	99,2	94,0	96,9
Finesta 1.4 x 1.6	86,5	87,1	93,4	91,7	91,8	95,7	109,0	109,7	93,3	87,7	83,1	85,7
Finesta 1.4 x 1.6	152,7	153,7	165,0	162,0	162,0	168,9	192,5	193,7	164,7	154,9	146,8	151,3
Finestra 1.2 x 1.5	30,2	30,4	32,6	32,0	32,0	33,4	38,0	38,3	32,5	30,6	29,0	29,9
Finestra 1.2 x 1.5	43,3	43,6	46,8	45,9	45,9	47,9	54,6	54,9	46,7	43,9	41,6	42,9
Finestra 1.2 x 1.5	11,0	11,0	11,8	11,6	11,6	12,1	13,8	13,9	11,8	11,1	10,5	10,9
Finesta 1.4 x 1.6	10,9	10,9	11,7	11,5	11,5	12,0	13,7	13,8	11,7	11,0	10,4	10,8
Finesta 1.4 x 1.6	33,8	34,0	36,5	35,8	35,9	37,4	42,6	42,9	36,5	34,3	32,5	33,5
Finesta 1.4 x 1.6	11,2	11,2	12,0	11,8	11,8	12,3	14,1	14,1	12,0	11,3	10,7	11,0
Finesta 1.4 x 1.6	11,2	11,2	12,0	11,8	11,8	12,3	14,1	14,1	12,0	11,3	10,7	11,0
Finesta 1.4 x 1.6	11,0	11,1	11,9	11,7	11,7	12,2	13,9	14,0	11,9	11,2	10,6	10,9
Totale	**538,1**	**541,7**	**581,3**	**570,7**	**571,0**	**595,3**	**678,2**	**682,5**	**580,5**	**546,0**	**517,4**	**533,2**

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI - VALORI MEDI (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona $\Phi_{int,mn,k}$ [W]
Apporti termici sensibili	450,00
Totale:	**450,00**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Soffitto esterno isolato	1 766,8	2 710,7	3 243,2	4 695,4	5 711,9	6 583,2	6 655,8	6 099,1	4 235,5	3 049,6	1 984,6	1 597,4
Parete esterna	430,3	562,7	515,4	614,7	628,9	657,3	685,6	747,1	643,1	586,3	458,7	397,2
Parete esterna	490,1	640,9	587,0	700,1	716,3	748,6	780,9	850,9	732,4	667,8	522,4	452,4
Parete esterna	122,1	194,4	271,3	420,5	551,7	651,1	642,1	542,6	348,2	221,6	140,2	108,5
divisorio15	165,7	263,9	368,3	570,8	748,8	883,8	871,6	736,5	472,6	300,7	190,3	147,3
a1a1	17,3	27,6	38,5	59,7	78,3	92,4	91,1	77,0	49,4	31,4	19,9	15,4
Parete esterna	99,8	158,9	221,8	343,7	450,9	532,2	524,8	443,5	284,6	181,1	114,6	88,7
divisorio15	471,2	616,1	564,3	673,1	688,6	719,7	750,7	818,0	704,1	642,0	502,2	434,9
a1a1	58,4	76,4	69,9	83,4	85,3	89,2	93,0	101,4	87,3	79,6	62,2	53,9
divisorio15	301,3	394,0	360,9	430,4	440,3	460,2	480,0	523,1	450,2	410,5	321,1	278,1
divisorio15	48,6	77,4	107,9	167,3	219,5	259,0	255,4	215,9	138,5	88,1	55,8	43,2
Parete esterna	29,8	36,6	29,3	29,0	25,6	24,6	25,9	31,6	33,7	36,6	31,4	27,5
Parete esterna	2,4	3,9	5,0	8,5	12,1	15,6	15,4	12,4	7,1	4,5	2,7	2,2
Parete esterna	5,0	7,0	9,2	12,7	18,2	22,3	20,8	14,9	10,3	7,7	5,7	4,6
Parete esterna	12,2	18,2	20,1	28,0	33,0	37,4	38,1	36,3	26,2	19,9	13,6	11,2
Parete esterna	12,1	17,9	19,9	27,6	32,6	36,9	37,6	35,8	25,9	19,6	13,4	11,0
Totale	**4 033,1**	**5 806,5**	**6 432,0**	**8 864,9**	**10 441,9**	**11 813,5**	**11 968,9**	**11 286,2**	**8 249,2**	**6 347,1**	**4 438,7**	**3 673,3**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra 1.2 x 1.5	826,0	1 005,4	873,5	1 046,2	1 090,5	1 137,1	1 129,1	1 181,7	1 048,0	998,9	906,1	739,5
Finesta 1.4 x 1.6	820,8	1 339,1	1 769,6	2 691,0	3 486,4	4 019,1	3 977,0	3 399,0	2 219,9	1 410,7	916,6	734,7
Finesta 1.4 x 1.6	1 967,6	2 398,6	2 101,0	2 542,8	2 666,6	2 788,5	2 770,6	2 887,4	2 535,7	2 390,0	2 157,0	1 760,4
Finesta 1.4 x 1.6	1 335,7	2 045,6	2 792,3	4 333,1	5 576,8	6 430,9	6 234,3	5 365,1	3 539,6	2 294,5	1 583,9	1 177,0
Finestra 1.2 x 1.5	608,5	806,5	670,4	781,9	823,5	859,0	874,7	906,7	792,6	734,4	614,7	555,9
Finestra 1.2 x 1.5	335,5	550,1	729,4	1 109,8	1 430,0	1 642,2	1 625,0	1 399,1	914,6	580,1	376,0	300,3
Finestra 1.2 x 1.5	88,5	136,3	186,6	289,8	370,9	426,1	413,1	358,1	236,5	153,0	105,4	78,0
Finesta 1.4 x 1.6	267,5	319,6	249,2	251,4	236,6	234,4	234,3	260,7	277,5	303,6	272,4	234,9
Finesta 1.4 x 1.6	728,0	966,4	810,0	954,5	1 011,5	1 058,0	1 078,1	1 112,8	963,4	882,6	735,0	664,7
Finesta 1.4 x 1.6	94,6	131,6	172,6	235,7	327,8	394,8	367,7	271,6	192,9	143,8	106,8	86,4
Finesta 1.4 x 1.6	175,1	235,8	247,3	349,2	406,3	444,5	432,4	415,9	312,7	248,9	208,4	156,3
Finesta 1.4 x 1.6	157,1	245,6	238,0	318,8	377,3	411,9	423,0	399,4	292,6	221,5	162,3	145,5
Totale	**7 405,0**	**10 180,6**	**10 839,8**	**14 904,1**	**17 804,3**	**19 846,3**	**19 559,2**	**17 957,5**	**13 325,7**	**10 362,0**	**8 144,5**	**6 633,3**

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_l (1-b_{tr,l}) \cdot \phi_{sol,mn,u,l}] \cdot t$						
Nov	22,59	19,40	4,09	376,86	1 343,98	1 428,94	3 195,86
Dic	20,42	16,49	3,42	301,51	1 202,66	1 188,46	2 732,96
Gen	22,17	18,11	3,74	339,19	1 302,88	1 314,51	3 000,60
Feb	24,60	24,24	4,70	487,97	1 538,88	1 821,61	3 902,00
Mar	21,79	29,75	6,83	753,53	1 560,59	2 412,93	4 785,41
Apr	10,45	20,03	4,57	565,39	900,61	1 690,33	3 191,36

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_l (1-b_{tr,l}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,l}] \cdot t$						
Nov	196,10	266,90	76,91	2 146,93	3 177,19		5 864,02
Dic	174,74	224,50	64,26	1 703,73	2 767,94		4 935,17
Gen	199,01	247,17	70,38	1 919,92	3 072,82		5 509,30
Feb	214,78	323,53	88,44	2 735,72	3 478,85		6 841,34
Mar	185,39	361,01	128,38	4 075,58	3 314,46		8 064,82
Apr	90,49	240,47	84,86	3 032,51	1 917,13		5 365,47

CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO
(UNI/TS 11300-1:2014)

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Mese	$Q_{H,Htr}$	$Q_{H,r,mn}$	$Q_{H,sol,op}$	$Q_{H,Int}$	$Q_{H,sol,w}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Nov	11 279,50	3 167,32	3 195,86	324,00	5 864,02
Dic	19 284,60	3 372,90	2 732,96	334,80	4 935,17
Gen	23 099,10	3 403,87	3 000,60	334,80	5 509,30
Feb	20 098,10	3 095,25	3 902,00	302,40	6 841,34
Mar	18 860,70	3 677,47	4 785,41	334,80	8 064,82
Apr	6 823,94	1 747,03	3 191,36	162,00	5 365,47

Fabbisogno ideale di energia termica utile

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Mese	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	γ_H	η_H	$Q_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$
	[kWh]	[kWh]			[kWh]	[kWh]
Nov	11 251,00	3 584,23	0,42	0,97	6 188,02	8 832,55
Dic	19 924,50	6 127,94	0,20	1,00	5 269,97	20 800,30
Gen	23 502,40	7 340,06	0,19	1,00	5 844,10	25 014,40
Feb	19 291,30	6 386,44	0,28	0,99	7 143,74	18 599,20
Mar	17 752,80	5 993,26	0,35	0,98	8 399,62	15 503,50
Apr	5 379,61	2 168,40	0,73	0,88	5 527,47	2 702,72

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,Int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	γ_H	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	η_H	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,Int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_{H,gn} \times Q_{H,gn}$	[kWh]

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE
(UNI/TS 11300-2:2014)

Scambio termico totale in regime continuo

Centrale termica: P3 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano terzo-009

Mese	Q_h	$Q_{W,lrh}$	η_e	$Q_{aux,e}$	$Q_{aux,e,lrh}$	η_{rg}	Q_{hr}
	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]
Nov	8 832,55		94,00	36,00	36,00	97,00	9 649,82
Dic	20 800,30		94,00	37,20	37,20	97,00	22 774,00
Gen	25 014,40		94,00	37,20	37,20	97,00	27 395,70
Feb	18 599,20		94,00	33,60	33,60	97,00	20 363,70
Mar	15 503,50		94,00	37,20	37,20	97,00	16 964,80
Apr	2 702,72		94,00	18,00	18,00	97,00	2 945,61

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	Q_h	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,lrh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η_e	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e,lrh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = \{[(Q_h - Q_{W,lrh}) / \eta_e] - Q_{aux,e,lrh}\} / \eta_{rg}$	[kWh]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

Dettaglio Centrale: P3

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (Terminali idronici): (UNI/TS 11300-2:2014)

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Piano terzo-009	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	0	30	31
Imp.3 piano	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	0	30	31

Dati dell'impianto: Imp.3 piano							
N° rami	Diametro esterno	Posa in opera	Passaggio	Profondità	Distanza tra tubazioni	Lunghezza	Trasmittanza termica lineica
	[mm]			[m]	[m]	[m]	[W/(m K)]

Temperature dell'acqua nelle tubazioni		
Temperatura di mandata di progetto	[°C]	
Temperatura di ritorno di progetto	[°C]	27,5
Differenza di temperatura media nominale	[°C]	10,0
Potenza nominale dei terminali installati	[W]	76 666,9
Esponente caratteristico della curva dei terminali	[-]	1,000

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
FCu,e,x	[-]	0,481	0,396	0,298	0,107							0,175	0,4
tw,f	[°C]	27,4	26,5	25,5	23,6							24,3	26,5
tw,r	[°C]	22,4	21,5	20,5	20							20	21,5
tw,avg	[°C]	24,9	24	23	21,8							22,2	24

LEGENDA (TEMPERATURE DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FATTORE DI CARICO DEI TERMINALI	FCu,e,x	[-]
TEMPERATURA DI MANDATA EFFETTIVA	$t_{w,f}$	[°C]
TEMPERATURA DI RITORNO EFFETTIVA	$t_{w,r}$	[°C]
TEMPERATURA MEDIA EFFETTIVA	$t_{w,avg}$	[°C]

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

(UNI/TS 11300-2:2014 E UNI/TS 11300-4:2012)

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Imp.3 piano	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	0	30	31
P3	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	0	30	31

Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione

Tipo	gen	feb	mar	Apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Risc.	27 395,7	20 363,7	16 964,8	2 945,6							9 649,8	22 774,0

Dati generali della centrale

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori	1	
Centrale termica per produzione di	Solo riscaldamento	
Potenza della pompa del circuito primario		[W]

Dati della pompa di calore elettrica: PdC3

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	PC 200	
Servizio	Solo riscaldamento	
Priorità	1	
Tipo di sorgente fredda	Aria	
Pozzo caldo	Acqua	
Modalità di regolazione termica in riscaldamento	Ipotesi B solo gradino a pieno carico	
Temperatura operativa limite	1,00	[°C]
Combustibile	Non applicabile	
Coefficiente di dispersione del serbatoio		

Principali risultati di calcolo della pompa di calore in regime continuo: PdC3

Centrale termica: P3

Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Energia Assorbita	Energia ausiliari	Energia ausiliari del circuito	COP medio mensile	Energia residua non coperta dalla pompa di calore
	Q_{pdin}	$Q_{gn,out}$	$Q_{gn,in}$	$Q_{aux,gn}$	$Q_{aux,pd}$		
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]		[kWh]
Gen	27 395,70	21 888,90	11 476,70		74,60	1,91	5 506,82
Feb	20 363,70	18 733,60	10 478,10		75,86	1,79	1 630,11
Mar	16 964,80	16 964,80	10 000,40		89,28	1,70	
Apr	2 945,61	2 945,61	2 962,52		38,44	0,99	
Mag							
Giu							
Lug							
Ago							
Set							
Ott							
Nov	9 649,82	9 649,82	6 945,32		83,95	1,39	
Dic	22 774,00	22 774,00	12 015,70		87,36	1,90	
Totali	100 094,00	92 956,70	53 878,80		449,50		7 136,93

Calcolo dei fabbisogni termici

Centrale termica: P3

Mese	$Q_{H,h}$	$Q_{W,lrh}$	$Q_{H,hr}$	$Q_{H,d,ls,nrh}$	$Q_{H,d,aux,rh}$	$Q_{H,d,in}$	$Q_{H,h,UTA}$	$Q_{H,dUTA,ls,nrh}$	$Q_{H,dUTA,aux,lrh}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Nov	8 832,55		9 649,82			9 649,82			
Dic	20 800,30		22 774,00			22 774,00			
Gen	25 014,40		27 395,70			27 395,70			
Feb	18 599,20		20 363,70			20 363,70			
Mar	15 503,50		16 964,80			16 964,80			
Apr	2 702,72		2 945,61			2 945,61			
Totali	91 452,67		100 093,63			100 093,63			

Centrale termica: P3

Mese	$Q_{H,dUTA,in}$	$Q_{H,l,s}$	$Q_{H,lrh,s}$	$Q_{H,dp,ls,nrh}$	$Q_{H,dp,aux,rh}$	$Q_{H,dp,in}$	$Q_{H,hum}$	$Q_{H,out}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Nov					71,36	9 649,82		9 649,82
Dic					74,26	22 774,00		22 774,00
Gen					63,41	27 395,70		27 395,70
Feb					64,48	20 363,70		20 363,70
Mar					75,89	16 964,80		16 964,80
Apr					32,67	2 945,61		2 945,61
Totali					382,07	100 093,63		100 093,63

Centrale termica: P3

Mese	$Q_{H,in}$	$Q_{P,H,ren,bio}$	$Q_{P,H,ren,sol}$	$E_{res,H}$	$Q_{H,el}$	$Q_{H,hum,el}$	$Q_{H,aux,e}$	$Q_{H,aux,d}$	$Q_{H,aux,dp}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Nov				2 704,50	6 945,32		36,00		83,95
Dic				10 758,30	12 015,70		37,20		87,36
Gen				10 412,20	11 476,70		37,20		74,60
Feb				8 255,50	10 478,10		33,60		75,86
Mar				6 964,36	10 000,40		37,20		89,28
Apr					2 962,52		18,00		38,44
Totali				39 094,86	53 878,74		199,20		449,50

Centrale termica: P3

Mese	$Q_{H,aux,sol}$	$Q_{H,aux,dUTA}$	$Q_{H,aux,gn}$	$Q_{WV,aux,el}$	$Q_{el,Vn,d}$	$Q_{H,used,FV}$	$Q_{V,used,FV}$	$Q_{H,el,prod,CG}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Nov								
Dic								
Gen								
Feb								
Mar								
Apr								
Totali								

LEGENDA (CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI)

FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$\Sigma(Q_{H,h})$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER IL SERVIZIO DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$\Sigma(Q_{w,irh})$	[kWh]

FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{hr} = \Sigma(Q_{H,h} - Q_{W,lrh} + Q_{l,e} - Q_{aux,e,,lrh} + Q_{l,rg})$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI	$Q_{H,d,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI ASSORBIMENTI ELETTRICI DEI CIRCOLATORI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI (NON NULLO SOLO NEL CASO DI CALCOLO ANALITICO DELLE PERDITE DI DISTRIBUZIONE)	$Q_{H,d,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI	$Q_{H,d,In} = Q_{hr} + Q_{H,d,ls,nrh} - Q_{H,du,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA UTILE FORNITA RICHIESTA ALL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,h,UTA}$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,dUTA,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,dUTA,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,dUTA,In} = Q_{H,h,UTA} + Q_{H,dUTA,ls,nrh} - Q_{H,dUTA,aux,rh}$	[kWh]
PERDITE TERMICHE DEL SISTEMA DI ACCUMULO DEL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,l,s}$	[kWh]
PARTE RECUPERATE DELLE PERDITE TERMICHE DEL SISTEMA DI ACCUMULO DEL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,lrh,s}$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{H,dp,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DALL'ASSORBIMENTO ELETTRICO DEL CIRCOLATORE DEL CIRCUITO DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{H,dp,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{H,dp,In} = Q_{H,p,In} + Q_{H,dUTA,In} + Q_{H,dp,ls,n} - Q_{H,dp,aux,rh} + Q_{H,l,s} - Q_{H,lrh,s}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA PER LA UMIDIFICAZIONE TRAMITE IMMISSIONE DI VAPORE	$Q_{H,hum}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA EROGATA DALLA CENTRALE TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{h,out}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA ASSORBITA DALLA CENTRALE TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,In}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RINNOVABILE PRODOTTA DALLA COMBUSTIONE DI BIOMASSE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{P,H,ren,bio}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA PRODOTTA DA SOTTOSITEMI DI GENERAZIONE SOLARE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{P,H,ren,sol}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RINNOVABILE PRELEVATA DALL'AMBIENTE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$E_{res,H}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DALLA CENTRALE TERMICA PER LA PRODUZIONE DI CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,el}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER LA UMIDIFICAZIONE TRAMITE IMMISSIONE DI VAPORE	$Q_{H,hum,el}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEI TERMINALI DI EROGAZIONE DEL CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,d}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,dp}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA SOLARE TERMICO PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,sol}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DELL'AUSILIARIO DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,dUTA}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA DI GENERAZIONE DEL CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,gn}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER IL FUNZIONAMENTO DEGLI UGELLI DI UMIDIFICAZIONE	$Q_{WV,aux,el}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI ELETTROVENTILATORI	$Q_{el,Vn,d}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA MODULI FOTOVOLTAICI ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,uesd,FV}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA MODULI FOTOVOLTAICI ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI VENTILAZIONE MECCANICA	$Q_{V,uesd,FV}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA UNITA' COGENERATIVE ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,el,prod,CG}$	[kWh]

Coefficienti di conversione dei vettori energetici

	PCI	$f_{P,nren}$	$f_{P,ren}$	f_P	f_{CO2}
		[-]	[-]	[-]	[$kgCO_2$/kWh]
Energia elettrica da rete		2,174		2,174	0,4332
Energia elettrica prodotta in-situ con moduli fotovoltaici			1,000	1,000	0,4332
Energia termica prodotta in-situ con pannelli solari			1,000	1,000	0.0
Energia termica estratta da pompa di calore			1,000	1,000	0.0
Energia elettrica temporaneamente esportata e riconsegnata su base annua $f_{P,el,rdel}$					
Energia elettrica esportata da fotovoltaico $f_{P,el,exp,FV}$					
Energia elettrica esportata da cogenerazione (combustibili non rinnovabili) $f_{P,el,exp,CG}$				2,174	

Risultati finali - indicatori di progetto

Centrale termica: P3

DEFINIZIONE	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA	NOTE
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale	$Q_{P,nren,H}$	118 543,00	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,H} = \Sigma(Q_{del,j,H} \times f_{P,nren,j,}) - (Q_{H,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el} + Q_{H,el,prod,CG} \times f_{P,el,exp,CG})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione estiva	$Q_{P,nren,C}$	46 539,20	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,C} = \Sigma(Q_{del,j,C} \times f_{P,nren,j,}) - (Q_{C,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,nren,W}$		[kWh/anno]	$Q_{P,nren,W} = \Sigma(Q_{del,j,W} \times f_{P,nren,j,}) - (Q_{W,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el} + Q_{W,el,prod,CG} \times f_{P,el,exp,CG})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la ventilazione meccanica	$Q_{P,nren,V}$		[kWh/anno]	$Q_{P,nren,V} = (\Sigma Q_{el,Vn,d} - Q_{V,used,FV} \times f_{P,ren,PV}) \times f_{P,nren,el}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,nren,L}$		[kWh/anno]	$Q_{P,nren,L} = (Q_{ill,tot} - Q_{L,used,FV} \times f_{P,ren,PV}) \times f_{P,nren,el}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile totale.	$Q_{P,nren,TOT}$	165 082,00	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,TOT} = Q_{P,nren,H} + Q_{P,nren,W} + Q_{P,nren,C} + Q_{P,nren,V} + Q_{P,nren,L}$
Energia primaria rinnovabile per la climatizzazione invernale.	$Q_{P,ren,H}$	39 094,80	[kWh/anno]	$Q_{P,ren,H} = \Sigma(Q_{del,j,H} \times f_{P,ren,j,}) + Q_{P,ren,sol,H} + E_{res,H} + Q_{H,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la climatizzazione estiva	$Q_{P,ren,C}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,C} = \Sigma(Q_{del,j,C} \times f_{P,ren,j,}) + Q_{C,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,ren,W}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,W} = Q_{P,ren,bio,W} + Q_{P,ren,sol,W} + E_{res,W} + Q_{W,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la ventilazione meccanica	$Q_{P,ren,V}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,V} = Q_{V,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,ren,L}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,L} = Q_{L,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile totale.	$Q_{P,ren,TOT}$	39 094,80	[kWh/anno]	$Q_{P,ren,TOT} = Q_{P,ren,H} + Q_{P,ren,W} + Q_{P,ren,C} + Q_{P,ren,V} + Q_{P,ren,L}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la climatizzazione invernale	$Q_{P,TOT,H}$	157 638,00	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,H} = Q_{P,ren,H} + Q_{P,nren,H}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la climatizzazione estiva	$Q_{P,TOT,C}$	46 539,20	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,C} = Q_{P,ren,C} + Q_{P,nren,C}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,TOT,W}$		[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,W} = Q_{P,ren,W} + Q_{P,nren,W}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la ventilazione meccanica	$Q_{P,TOT,V}$		[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,V} = Q_{P,ren,V} + Q_{P,nren,V}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,TOT,L}$		[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,L} = Q_{P,ren,L} + Q_{P,nren,L}$
Energia primaria totale	$Q_{P,TOT}$	204 177,00	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT} = Q_{P,ren,TOT} + Q_{P,nren,TOT}$
Superficie utile servita dalla centrale.	S	2 406,92	[m^2]	
Volume lordo riscaldato.	V	9 127,77	[m^3]	
Numero di giorni del periodo di riscaldamento	NG	166	[g]	

Differenza di temperatura media stagionale	Δ_{tms}	8,76	[°C]	
Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione estiva	**EP_C**	**19,34**	**[kWh/m² anno]**	$EP_C = Q_{P,nren,C} / A$
Fabbisogno annuo di energia primaria per la ventilazione meccanica	**EP_V**		**[kWh/m² anno]**	$EP_V = Q_{P,nren,V} / A$
Fabbisogno annuo di energia primaria per l'illuminazione	**EP_L**		**[kWh/m² anno]**	$EP_L = Q_{P,nren,L} / A$

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]

Centrale termica: P3

SISTEMA DI PRODUZIONE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
PdC3	92 956,70	46 550,10				**139 507,00**
TOTALE	92 956,70	46 550,10				**139 507,00**

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]

Centrale termica: P3

SISTEMA DI PRODUZIONE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
PdC3	53 878,80	19 401,20				**73 280,00**
TOTALE	53 878,80	19 401,20				**73 280,00**

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $Q_{P,NREN}$[kWh]

Centrale termica: P3

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ	118 543,00	46 539,20				**165 082,00**
TOTALE	118 543,00	46 539,20				**165 082,00**

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $Q_{P,REN}$ [kWh]

Centrale termica: P3

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Sorgente aerotermica	39 094,80					**39 094,80**
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ						
TOTALE	39 094,80					**39 094,80**

Energia primaria totale annua assorbita $Q_{P,TOT}$[kWh]

Centrale termica: P3

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Sorgente aerotermica	39 094,80					**39 094,80**
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ	118 543,00	46 539,20				**165 082,00**
TOTALE	157 637,80	46 539,20				**204 176,80**

Consumo annuo di combustibile

Centrale termica: P3

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Energia elettrica da rete [kWhe]	54 527,50	21 407,20				**75 934,70**
Energia elettrica prodotta in-situ [kWhe]						

Produzione annua di CO_2 [kg]

Centrale termica: P3

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Energia elettrica	23 621,30	9 273,59				**32 894,90**
Energia elettrica esportata						
TOTALE	23 621,30	9 273,59				**32 894,90**

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: P2

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: UI-002

Piano secondo-006

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Descrizione	Esposizione	A_l netta [m²]	U_l [W/m²K]	$A_l \cdot U_l$ [W/K]
Parete esterna	NE	228,27	0,667	152,26
Parete esterna	NO	203,30	0,667	135,60
Parete esterna	SE	270,39	0,667	180,35
Parete esterna	SO	240,10	0,667	160,15
Parete esterna	Sud	13,13	0,667	8,76
Parete esterna	Ovest	10,98	0,667	7,32
Parete esterna	Nord	10,98	0,667	7,32
divisorio15	SE	27,67	2,101	58,13
Parete esterna	Est	10,84	0,667	7,23
divisorio15	NE	19,62	2,101	41,22
divisorio15	SO	11,76	2,101	24,71
Parete esterna	O-NO	2,45	0,667	1,64
divisorio15	NO	17,99	2,101	37,79
			$\Sigma A_l \cdot U_l$:	822,48

LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_l	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U_l	[W/m²K]

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Descrizione	Esposizione	N°	A_I	U_W / U_{W+shut}	$1-f_{shut}$ / f_{shut}	$A_I \cdot U_W \cdot (1-f_{shut})$ / $A_I \cdot U_{W+shut} \cdot f_{shut}$
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
Finestra 1.2 x 1.5	NE	7	28,42	1,500	0,4	17,05
				1,500	0,6	25,58
Finestra 1.2 x 1.5	NO	3	7,20	1,500	0,4	4,32
				1,500	0,6	6,48
Finesta 1.4 x 1.6	NE	9	66,70	1,500	0,4	40,02
				1,500	0,6	60,03
Finesta 1.4 x 1.6	NO	11	112,05	1,500	0,4	67,23
				1,500	0,6	100,85
Finesta 1.4 x 1.6	SO	8	57,09	1,500	0,4	34,25
				1,500	0,6	51,38
Finestra 1.2 x 1.5	SE	10	19,80	1,500	0,4	11,88
				1,500	0,6	17,82
Finesta 1.4 x 1.6	Sud	1	7,13	1,500	0,4	4,28
				1,500	0,6	6,42
Finesta 1.4 x 1.6	SE	3	22,19	1,500	0,4	13,31
				1,500	0,6	19,97
Finesta 1.4 x 1.6	Ovest	1	7,32	1,500	0,4	4,39
				1,500	0,6	6,59
Finesta 1.4 x 1.6	Nord	1	7,32	1,500	0,4	4,39
				1,500	0,6	6,59
Finesta 1.4 x 1.6	Est	1	7,23	1,500	0,4	4,34
				1,500	0,6	6,50
Finestra 1.2 x 1.5	SO	6	25,26	1,500	0,4	15,16
				1,500	0,6	22,73
					$\Sigma A_I \cdot U_I \cdot h$:	551,57

LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_I	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U_W	[W/m²K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	U_{W+shut}	[W/m²K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	f_{shut}	[-]

LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	l_k	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	ψ_k	[W/(m° C)]

VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Portata specifica di aria esterna per unità di superficie (q_{os})	1,20	[l/(s m²)]
Superficie utile (S_u)	2 464,25	[m²]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria ($f_{ve,t,k}$)	0,59	[0..1]
Portata d'aria di rinnovo ($q_{ve,k}$)	6 639,64	[m³/h]

VENTILAZIONE MECCANICA

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa (n50)	4,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento (e)	0,04	[-]
Coefficiente di esposizione al vento (f)	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione ($q_{ve,sup}$)	2 600,00	[l/s]
Portata di estrazione ($q_{ve,ext}$)	2 600,00	[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione (FC_{ve})	1,00	[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone (β_k)	8,00	[ore/giorno]
Presenza recuperatore di calore	SI	
Efficienza del recuperatore di calore (η)	50,00	[%]
Presenza di ventilazione meccanica (free-cooling)	NO	

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H_D (1)	H_g	H_U	H_A (Continuo)	H_A (Continuo)	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Nov	1 374,05					1 374,05
Dic	1 374,05					1 374,05
Gen	1 374,05					1 374,05
Feb	1 374,05					1 374,05
Mar	1 374,05					1 374,05
Apr	1 374,05					1 374,05

(1) $H_D = (\Sigma A_i \cdot U_i)_{opache} + (\Sigma A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \Sigma l_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte1.

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot c_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	914,28	[W/k]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot c_a \cdot q_{ve,k,mn}$	2 213,21	[W/k]

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Descrizione Struttura	A_j [m²]	χ_j [kJ/(Km²)]	$\chi_j \cdot A_j$ [kJ/K]
Soffitto interpiano	4 793,92	75,18	360 398,00
divisorio15	3 491,23	46,49	162 294,00
Parete esterna	990,44	37,74	37 383,30
		$C_z = \Sigma\, \chi_j \cdot A_j$:	**560 075,30**

LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	A_j	[m²]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	χ_j	[kJ/(m² K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	c_z	[kJ/K]

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W]
STRUTTURE OPACHE

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Parete esterna	180,2	181,5	194,7	191,2	191,3	199,4	227,2	228,6	194,4	182,9	173,3	178,6
Parete esterna	160,5	161,6	173,4	170,3	170,4	177,6	202,3	203,6	173,2	162,9	154,3	159,1
Parete esterna	213,5	214,9	230,7	226,5	226,6	236,2	269,1	270,8	230,3	216,6	205,3	211,6
Parete esterna	189,6	190,9	204,8	201,1	201,2	209,7	239,0	240,5	204,5	192,4	182,3	187,9
Parete esterna	10,4	10,4	11,2	11,0	11,0	11,5	13,1	13,1	11,2	10,5	10,0	10,3
Parete esterna	8,7	8,7	9,4	9,2	9,2	9,6	10,9	11,0	9,4	8,8	8,3	8,6
Parete esterna	8,7	8,7	9,4	9,2	9,2	9,6	10,9	11,0	9,4	8,8	8,3	8,6
divisorio15	196,6	197,9	212,4	208,5	208,7	217,5	247,8	249,4	212,1	199,5	189,0	194,8
Parete esterna	8,6	8,6	9,2	9,1	9,1	9,5	10,8	10,9	9,2	8,7	8,2	8,5
divisorio15	139,4	140,4	150,6	147,9	148,0	154,3	175,7	176,8	150,4	141,5	134,1	138,2
divisorio15	83,6	84,2	90,3	88,7	88,7	92,5	105,4	106,0	90,2	84,8	80,4	82,8
Parete esterna	1,9	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,4	2,5	2,1	2,0	1,9	1,9
divisorio15	127,8	128,7	138,1	135,6	135,6	141,4	161,1	162,1	137,9	129,7	122,9	126,6
Totale	**1 329,5**	**1 338,5**	**1 436,3**	**1 410,2**	**1 410,9**	**1 470,9**	**1 675,7**	**1 686,3**	**1 434,2**	**1 349,0**	**1 278,3**	**1 317,4**

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE [W]
STRUTTURE TRASPARENTI

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra 1.2 x 1.5	43,3	43,6	46,8	45,9	45,9	47,9	54,6	54,9	46,7	43,9	41,6	42,9
Finestra 1.2 x 1.5	11,0	11,0	11,8	11,6	11,6	12,1	13,8	13,9	11,8	11,1	10,5	10,9
Finesta 1.4 x 1.6	101,6	102,3	109,8	107,8	107,8	112,4	128,1	128,9	109,6	103,1	97,7	100,7
Finesta 1.4 x 1.6	170,7	171,8	184,4	181,1	181,2	188,9	215,2	216,5	184,1	173,2	164,1	169,1
Finesta 1.4 x 1.6	87,0	87,6	94,0	92,2	92,3	96,2	109,6	110,3	93,8	88,2	83,6	86,2
Finestra 1.2 x 1.5	30,2	30,4	32,6	32,0	32,0	33,4	38,0	38,3	32,5	30,6	29,0	29,9
Finesta 1.4 x 1.6	10,9	10,9	11,7	11,5	11,5	12,0	13,7	13,8	11,7	11,0	10,4	10,8
Finesta 1.4 x 1.6	33,8	34,0	36,5	35,8	35,9	37,4	42,6	42,9	36,5	34,3	32,5	33,5
Finesta 1.4 x 1.6	11,2	11,2	12,0	11,8	11,8	12,3	14,1	14,1	12,0	11,3	10,7	11,0
Finesta 1.4 x 1.6	11,2	11,2	12,0	11,8	11,8	12,3	14,1	14,1	12,0	11,3	10,7	11,0
Finesta 1.4 x 1.6	11,0	11,1	11,9	11,7	11,7	12,2	13,9	14,0	11,9	11,2	10,6	10,9
Finestra 1.2 x 1.5	38,5	38,7	41,6	40,8	40,8	42,6	48,5	48,8	41,5	39,0	37,0	38,1
Totale	**560,1**	**563,9**	**605,2**	**594,2**	**594,5**	**619,7**	**706,0**	**710,5**	**604,3**	**568,4**	**538,6**	**555,1**

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI - VALORI MEDI (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona $\Phi_{int,mn,k}$ [W]
Apporti termici sensibili	450,00
Totale:	**450,00**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Parete esterna	122,8	195,5	272,8	422,8	554,7	654,7	645,6	545,6	350,1	222,8	140,9	109,1
Parete esterna	109,3	174,1	243,0	376,6	494,0	583,1	575,0	485,9	311,8	198,4	125,5	97,2
Parete esterna	490,1	640,9	587,0	700,1	716,3	748,6	780,9	850,9	732,4	667,8	522,4	452,4
Parete esterna	435,2	569,1	521,3	621,7	636,0	664,7	693,4	755,6	650,4	593,0	463,9	401,7
Parete esterna	29,8	36,6	29,3	29,0	25,6	24,6	25,9	31,6	33,7	36,6	31,4	27,5
Parete esterna	12,2	18,2	20,1	28,0	33,0	37,4	38,1	36,3	26,2	19,9	13,6	11,2
Parete esterna	5,0	7,0	9,2	12,7	18,2	22,3	20,8	14,9	10,3	7,7	5,7	4,6
divisorio15	225,7	295,1	270,3	322,4	329,8	344,7	359,6	391,8	337,2	307,5	240,5	208,3
Parete esterna	12,1	17,9	19,9	27,6	32,6	36,9	37,6	35,8	25,9	19,6	13,4	11,0
divisorio15	47,5	75,6	105,5	163,5	214,5	253,2	249,7	211,0	135,4	86,2	54,5	42,2
divisorio15	95,9	125,5	114,9	137,1	140,2	146,5	152,9	166,6	143,4	130,7	102,3	88,6
Parete esterna	2,4	3,9	5,0	8,5	12,1	15,6	15,4	12,4	7,1	4,5	2,7	2,2
divisorio15	43,5	69,3	96,7	149,9	196,7	232,1	228,9	193,4	124,1	79,0	50,0	38,7
Totale	**1 631,5**	**2 228,6**	**2 294,9**	**2 999,9**	**3 403,7**	**3 764,5**	**3 823,6**	**3 731,8**	**2 888,1**	**2 373,7**	**1 766,8**	**1 494,5**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra 1.2 x 1.5	335,5	550,1	729,4	1 109,8	1 430,0	1 642,2	1 625,0	1 399,1	914,6	580,1	376,0	300,3
Finestra 1.2 x 1.5	88,5	136,3	186,6	289,8	370,9	426,1	413,1	358,1	236,5	153,0	105,4	78,0
Finesta 1.4 x 1.6	853,3	1 392,1	1 839,6	2 797,5	3 624,4	4 178,1	4 134,4	3 533,5	2 307,8	1 466,5	952,9	763,7
Finesta 1.4 x 1.6	1 493,2	2 286,8	3 121,6	4 844,1	6 234,4	7 189,2	6 969,4	5 997,7	3 956,9	2 565,0	1 770,6	1 315,8
Finesta 1.4 x 1.6	1 978,9	2 412,4	2 113,1	2 557,3	2 681,9	2 804,4	2 786,5	2 904,0	2 550,2	2 403,7	2 169,4	1 770,5
Finestra 1.2 x 1.5	608,5	806,5	670,4	781,9	823,5	859,0	874,7	906,7	792,6	734,4	614,7	555,9
Finesta 1.4 x 1.6	267,5	319,6	249,2	251,4	236,6	234,4	234,3	260,7	277,5	303,6	272,4	234,9
Finesta 1.4 x 1.6	728,0	966,4	810,0	954,5	1 011,5	1 058,0	1 078,1	1 112,8	963,4	882,6	735,0	664,7
Finesta 1.4 x 1.6	175,1	235,8	247,3	349,2	406,3	444,5	432,4	415,9	312,7	248,9	208,4	156,3
Finesta 1.4 x 1.6	94,6	131,6	172,6	235,7	327,8	394,8	367,7	271,6	192,9	143,8	106,8	86,4
Finesta 1.4 x 1.6	157,1	245,6	238,0	318,8	377,3	411,9	423,0	399,4	292,6	221,5	162,3	145,5
Finestra 1.2 x 1.5	820,0	998,0	867,2	1 038,6	1 082,5	1 128,8	1 120,8	1 173,1	1 040,3	991,6	899,5	734,1
Totale	**7 600,2**	**10 481,2**	**11 244,8**	**15 528,4**	**18 607,2**	**20 771,3**	**20 459,4**	**18 732,6**	**13 837,8**	**10 694,8**	**8 373,3**	**6 805,8**

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_i (1-b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Nov	22,59	19,40	4,09	269,06	956,92		1 272,06
Dic	20,42	16,49	3,42	215,27	856,29		1 111,90
Gen	22,17	18,11	3,74	242,17	927,65		1 213,84
Feb	24,60	24,24	4,70	348,41	1 095,69		1 497,64
Mar	21,79	29,75	6,83	537,93	1 111,14		1 707,43
Apr	10,45	20,03	4,57	403,69	641,23		1 079,96

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Nov	196,10	266,90	76,91	2 307,51	3 181,33		6 028,75
Dic	174,74	224,50	64,26	1 828,62	2 771,43		5 063,55
Gen	199,01	247,17	70,38	2 061,27	3 076,72		5 654,55
Feb	214,78	323,53	88,44	2 933,42	3 483,16		7 043,34
Mar	185,39	361,01	128,38	4 372,65	3 318,67		8 366,10
Apr	90,49	240,47	84,86	3 254,79	1 919,63		5 590,24

CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO
(UNI/TS 11300-1:2014)

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Mese	$Q_{H,Htr}$	$Q_{H,r,mn}$	$Q_{H,sol,op}$	$Q_{H,Int}$	$Q_{H,sol,w}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Nov	5 441,22	1 308,18	1 272,06	324,00	6 028,75
Dic	9 302,84	1 393,09	1 111,90	334,80	5 063,55
Gen	11 143,00	1 405,88	1 213,84	334,80	5 654,55
Feb	9 695,27	1 278,41	1 497,64	302,40	7 043,34
Mar	9 098,38	1 518,88	1 707,43	334,80	8 366,10
Apr	3 291,86	721,57	1 079,96	162,00	5 590,24

Fabbisogno ideale di energia termica utile

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Mese	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	γ_H	η_H	$Q_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$
	[kWh]	[kWh]			[kWh]	[kWh]
Nov	5 477,34	3 620,55	0,70	0,95	6 352,75	3 035,77
Dic	9 584,03	6 190,04	0,34	1,00	5 398,35	10 385,20
Gen	11 335,00	7 414,44	0,32	1,00	5 989,35	12 767,50
Feb	9 476,04	6 451,16	0,46	0,99	7 345,74	8 636,51
Mar	8 909,83	6 054,00	0,58	0,98	8 700,90	6 449,69
Apr	2 933,47	2 190,38	1,12	0,79	5 752,24	556,54

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,Int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	γ_H	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	η_H	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,Int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_{H,gn} \times Q_{H,gn}$	[kWh]

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE (UNI/TS 11300-2:2014)

Scambio termico totale in regime continuo

Centrale termica: P2 / Unità immobiliare: UI-002 / Zona: Piano secondo-006

Mese	Q_h	$Q_{w,lrh}$	η_e	$Q_{aux,e}$	$Q_{aux,e,lrh}$	η_{rg}	Q_{hr}
	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]
Nov	3 035,77		96,00	36,00	36,00	97,00	3 222,95
Dic	10 385,20		96,00	37,20	37,20	97,00	11 114,10
Gen	12 767,50		96,00	37,20	37,20	97,00	13 672,40
Feb	8 636,51		96,00	33,60	33,60	97,00	9 239,96
Mar	6 449,69		96,00	37,20	37,20	97,00	6 887,86
Apr	556,54		96,00	18,00	18,00	97,00	579,10

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	Q_h	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,lrh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η_e	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e,lrh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = \{[(Q_h - Q_{w,lrh})/ \eta_e] - Q_{aux,e,lrh}\}/ \eta_{rg}$	[kWh]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

Dettaglio Centrale: P2

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (Terminali idronici): (UNI/TS 11300-2:2014)

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Piano secondo-006	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	0	30	31
Imp. 2 piano	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	0	30	31

Dati dell'impianto: Imp. 2 piano							
N° rami	Diametro esterno	Posa in opera	Passaggio	Profondità	Distanza tra tubazioni	Lunghezza	Trasmittanza termica lineica
	[mm]			[m]	[m]	[m]	[W/(m K)]

Temperature dell'acqua nelle tubazioni													
Temperatura di mandata di progetto		[°C]											
Temperatura di ritorno di progetto		[°C]										27,5	
Differenza di temperatura media nominale		[°C]										10,0	
Potenza nominale dei terminali installati		[W]										41 241,7	
Esponente caratteristico della curva dei terminali		[-]										1,000	
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
FCu,e,x	[-]	0,446	0,334	0,225	0,04							0,109	0,363
tw,f	[°C]	27	25,9	24,8	22,9							23,6	26,2
tw,r	[°C]	22	20,9	20	20							20	21,2
tw,avg	[°C]	24,5	23,4	22,4	21,5							21,8	23,7

LEGENDA (TEMPERATURE DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FATTORE DI CARICO DEI TERMINALI	$F_{Cu,e,x}$	[-]
TEMPERATURA DI MANDATA EFFETTIVA	$t_{w,f}$	[°C]
TEMPERATURA DI RITORNO EFFETTIVA	$t_{w,r}$	[°C]
TEMPERATURA MEDIA EFFETTIVA	$t_{w,avg}$	[°C]

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

(UNI/TS 11300-2:2014 E UNI/TS 11300-4:2012)

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Imp. 2 piano	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	0	30	31
P2	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	0	30	31

Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione

Tipo	gen	feb	mar	Apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Risc.	13 672,4	9 240,0	6 887,9	579,1							3 223,0	11 114,1

Dati generali della centrale

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori	1	
Centrale termica per produzione di	Solo riscaldamento	
Potenza della pompa del circuito primario		[W]

Dati della pompa di calore elettrica: PdC2

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	PC 200	
Servizio	Solo riscaldamento	
Priorità	1	
Tipo di sorgente fredda	Aria	
Pozzo caldo	Acqua	
Modalità di regolazione termica in riscaldamento	Ipotesi B solo gradino a pieno carico	
Temperatura operativa limite	1,00	[°C]
Combustibile	Non applicabile	
Coefficiente di dispersione del serbatoio		

Principali risultati di calcolo della pompa di calore in regime continuo: PdC2

Centrale termica: P2

Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Energia Assorbita	Energia ausiliari	Energia ausiliari del circuito	COP medio mensile	Energia residua non coperta dalla pompa di calore
	Q_{pdin}	$Q_{gn,out}$	$Q_{gn,in}$	$Q_{aux,gn}$	$Q_{aux,pd}$		
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]		[kWh]
Gen	13 672,40	10 924,10	8 157,25			1,34	2 748,30
Feb	9 239,96	8 500,30	7 438,59			1,14	739,66
Mar	6 887,86	6 887,86	7 319,26			0,94	
Apr	579,10	579,10	2 361,56			0,25	
Mag							
Giu							
Lug							
Ago							
Set							
Ott							
Nov	3 222,95	3 222,95	5 412,74			0,60	
Dic	11 114,10	11 114,10	8 678,38			1,28	
Totali	44 716,40	41 228,40	39 367,80				3 487,96

Calcolo dei fabbisogni termici

Centrale termica: P2

Mese	$Q_{H,h}$	$Q_{W,lrh}$	$Q_{H,hr}$	$Q_{H,d,ls,nrh}$	$Q_{H,d,aux,rh}$	$Q_{H,d,in}$	$Q_{H,h,UTA}$	$Q_{H,dUTA,ls,nrh}$	$Q_{H,dUTA,aux,lrh}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Nov	3 035,77		3 222,95			3 222,95			
Dic	10 385,20		11 114,10			11 114,10			
Gen	12 767,50		13 672,40			13 672,40			
Feb	8 636,51		9 239,96			9 239,96			
Mar	6 449,69		6 887,86			6 887,86			
Apr	556,54		579,10			579,10			
Totali	41 831,21		44 716,37			44 716,37			

Centrale termica: P2

Mese	$Q_{H,dUTA,in}$	$Q_{H,l,s}$	$Q_{H,lrh,s}$	$Q_{H,dp,ls,nrh}$	$Q_{H,dp,aux,rh}$	$Q_{H,dp,in}$	$Q_{H,hum}$	$Q_{H,out}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Nov						3 222,95		3 222,95
Dic						11 114,10		11 114,10
Gen						13 672,40		13 672,40
Feb						9 239,96		9 239,96
Mar						6 887,86		6 887,86
Apr						579,10		579,10
Totali						44 716,37		44 716,37

Centrale termica: P2

Mese	$Q_{H,in}$	$Q_{P,H,ren,bio}$	$Q_{P,H,ren,sol}$	$E_{res,H}$	$Q_{H,el}$	$Q_{H,hum,el}$	$Q_{H,aux,e}$	$Q_{H,aux,d}$	$Q_{H,aux,dp}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Nov					5 412,74		36,00		
Dic				2 435,71	8 678,38		37,20		
Gen				2 766,89	8 157,25		37,20		
Feb					7 438,59		33,60		
Mar					7 319,26		37,20		
Apr					2 361,56		18,00		
Totali				5 202,60	39 367,78		199,20		

Centrale termica: P2

Mese	$Q_{H,aux,sol}$	$Q_{H,aux,dUTA}$	$Q_{H,aux,gn}$	$Q_{WV,aux,el}$	$Q_{el,Vn,d}$	$Q_{H,used,FV}$	$Q_{V,used,FV}$	$Q_{H,el,prod,CG}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Nov								
Dic								
Gen								
Feb								
Mar								
Apr								
Totali								

LEGENDA (CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI)

FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$\Sigma(Q_{H,h})$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER IL SERVIZIO DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$\Sigma(Q_{W,lrh})$	[kWh]

FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{hr} = \Sigma(Q_{H,h} - Q_{W,lrh} + Q_{l,e} - Q_{aux,e,,lrh} + Q_{l,rg})$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI	$Q_{H,d,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI ASSORBIMENTI ELETTRICI DEI CIRCOLATORI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI (NON NULLO SOLO NEL CASO DI CALCOLO ANALITICO DELLE PERDITE DI DISTRIBUZIONE)	$Q_{H,d,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI	$Q_{H,d,in} = Q_{hr} + Q_{H,d,ls,nrh} - Q_{H,du,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA UTILE FORNITA RICHIESTA ALL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,h,UTA}$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,dUTA,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,dUTA,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,dUTA,in} = Q_{H,h,UTA} + Q_{H,dUTA,ls,nrh} - Q_{H,dUTA,aux,rh}$	[kWh]
PERDITE TERMICHE DEL SISTEMA DI ACCUMULO DEL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,l,s}$	[kWh]
PARTE RECUPERATE DELLE PERDITE TERMICHE DEL SISTEMA DI ACCUMULO DEL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,lrh,s}$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{H,dp,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DALL'ASSORBIMENTO ELETTRICO DEL CIRCOLATORE DEL CIRCUITO DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{H,dp,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{H,dp,in} = Q_{H,p,in} + Q_{H,dUTA,in} + Q_{H,dp,ls,n} - Q_{H,dp,aux,rh} + Q_{H,l,s} - Q_{H,lrh,s}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA PER LA UMIDIFICAZIONE TRAMITE IMMISSIONE DI VAPORE	$Q_{H,hum}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA EROGATA DALLA CENTRALE TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{h,out}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA ASSORBITA DALLA CENTRALE TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,in}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RINNOVABILE PRODOTTA DALLA COMBUSTIONE DI BIOMASSE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{P,H,ren,bio}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA PRODOTTA DA SOTTOSITEMI DI GENERAZIONE SOLARE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{P,H,ren,sol}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RINNOVABILE PRELEVATA DALL'AMBIENTE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$E_{res,H}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DALLA CENTRALE TERMICA PER LA PRODUZIONE DI CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,el}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER LA UMIDIFICAZIONE TRAMITE IMMISSIONE DI VAPORE	$Q_{H,hum,el}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEI TERMINALI DI EROGAZIONE DEL CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,d}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,dp}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA SOLARE TERMICO PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,sol}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DELL'AUSILIARIO DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,dUTA}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA DI GENERAZIONE DEL CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,gn}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER IL FUNZIONAMENTO DEGLI UGELLI DI UMIDIFICAZIONE	$Q_{WV,aux,el}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI ELETTROVENTILATORI	$Q_{el,Vn,d}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA MODULI FOTOVOLTAICI ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,uesd,FV}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA MODULI FOTOVOLTAICI ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI VENTILAZIONE MECCANICA	$Q_{V,uesd,FV}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA UNITA' COGENERATIVE ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,el,prod,CG}$	[kWh]

Coefficienti di conversione dei vettori energetici

	PCI	$f_{P,nren}$	$f_{P,ren}$	f_P	f_{CO2}
		[-]	[-]	[-]	[$kgCO_2$/kWh]
Energia elettrica da rete		2,174		2,174	0,4332
Energia elettrica prodotta in-situ con moduli fotovoltaici			1,000	1,000	0,4332
Energia termica prodotta in-situ con pannelli solari			1,000	1,000	0.0
Energia termica estratta da pompa di calore			1,000	1,000	0.0
Energia elettrica temporaneamente esportata e riconsegnata su base annua $f_{P,el,rdel}$					
Energia elettrica esportata da fotovoltaico $f_{P,el,exp,FV}$					
Energia elettrica esportata da cogenerazione (combustibili non rinnovabili) $f_{P,el,exp,CG}$				2,174	

Risultati finali - indicatori di progetto

Centrale termica: P2

DEFINIZIONE	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA	NOTE
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale	$Q_{P,nren,H}$	86 018,60	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,H} = \Sigma(Q_{del,j,H} \times f_{P,nren,j,}) - (Q_{H,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el} + Q_{H,el,prod,CG} \times f_{P,el,exp,CG})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione estiva	$Q_{P,nren,C}$	50 959,80	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,C} = \Sigma(Q_{del,j,C} \times f_{P,nren,j,}) - (Q_{C,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,nren,W}$		[kWh/anno]	$Q_{P,nren,W} = \Sigma(Q_{del,j,W} \times f_{P,nren,j,}) - (Q_{W,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el} + Q_{W,el,prod,CG} \times f_{P,el,exp,CG})$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per la ventilazione meccanica	$Q_{P,nren,V}$		[kWh/anno]	$Q_{P,nren,V} = (\Sigma Q_{el,Vn,d} - Q_{V,used,FV} \times f_{P,ren,PV}) \times f_{P,nren,el}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,nren,L}$		[kWh/anno]	$Q_{P,nren,L} = (Q_{ill,tot} - Q_{L,used,FV} \times f_{P,ren,PV}) \times f_{P,nren,el}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile totale.	$Q_{P,nren,TOT}$	136 978,00	[kWh/anno]	$Q_{P,nren,TOT} = Q_{P,nren,H} + Q_{P,nren,W} + Q_{P,nren,C} + Q_{P,nren,V} + Q_{P,nren,L}$
Energia primaria rinnovabile per la climatizzazione invernale.	$Q_{P,ren,H}$	5 202,60	[kWh/anno]	$Q_{P,ren,H} = \Sigma(Q_{del,j,H} \times f_{P,ren,j,}) + Q_{P,ren,sol,H} + E_{res,H} + Q_{H,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la climatizzazione estiva	$Q_{P,ren,C}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,C} = \Sigma(Q_{del,j,C} \times f_{P,ren,j,}) + Q_{C,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,ren,W}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,W} = Q_{P,ren,bio,W} + Q_{P,ren,sol,W} + E_{res,W} + Q_{W,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per la ventilazione meccanica	$Q_{P,ren,V}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,V} = Q_{V,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,ren,L}$		[kWh/anno]	$Q_{P,ren,L} = Q_{L,used,FV} \times f_{P,ren,PV} \times f_{P,nren,el}$
Energia primaria rinnovabile totale.	$Q_{P,ren,TOT}$	5 202,60	[kWh/anno]	$Q_{P,ren,TOT} = Q_{P,ren,H} + Q_{P,ren,W} + Q_{P,ren,C} + Q_{P,ren,V} + Q_{P,ren,L}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la climatizzazione invernale	$Q_{P,TOT,H}$	91 221,20	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,H} = Q_{P,ren,H} + Q_{P,nren,H}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la climatizzazione estiva	$Q_{P,TOT,C}$	50 959,80	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,C} = Q_{P,ren,C} + Q_{P,nren,C}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la produzione di a.c.s.	$Q_{P,TOT,W}$		[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,W} = Q_{P,ren,W} + Q_{P,nren,W}$
Fabbisogno annuo di energia primaria totale per la ventilazione meccanica	$Q_{P,TOT,V}$		[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,V} = Q_{P,ren,V} + Q_{P,nren,V}$
Fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile per l'illuminazione	$Q_{P,TOT,L}$		[kWh/anno]	$Q_{P,TOT,L} = Q_{P,ren,L} + Q_{P,nren,L}$
Energia primaria totale	$Q_{P,TOT}$	142 181,00	[kWh/anno]	$Q_{P,TOT} = Q_{P,ren,TOT} + Q_{P,nren,TOT}$
Superficie utile servita dalla centrale.	S	2 464,25	[m^2]	
Volume lordo riscaldato.	V	8 826,15	[m^3]	
Numero di giorni del periodo di riscaldamento	NG	166	[g]	
Differenza di temperatura media stagionale	Δ_{tms}	8,76	[°C]	

Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione estiva	**EP_C**	**20,68**	**[kWh/m² anno]**	$EP_C = Q_{P,nren,C} / A$
Fabbisogno annuo di energia primaria per la ventilazione meccanica	**EP_V**		**[kWh/m² anno]**	$EP_V = Q_{P,nren,V} / A$
Fabbisogno annuo di energia primaria per l'illuminazione	**EP_L**		**[kWh/m² anno]**	$EP_L = Q_{P,nren,L} / A$

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]

Centrale termica: P2

SISTEMA DI PRODUZIONE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
PdC2	41 228,40	48 763,10				**89 991,50**
TOTALE	41 228,40	48 763,10				**89 991,50**

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]

Centrale termica: P2

SISTEMA DI PRODUZIONE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
PdC2	39 367,80	21 313,70				**60 681,50**
TOTALE	39 367,80	21 313,70				**60 681,50**

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $Q_{P,NREN}$[kWh]

Centrale termica: P2

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ	86 018,60	50 959,80				**136 978,00**
TOTALE	86 018,60	50 959,80				**136 978,00**

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $Q_{P,REN}$ [kWh]

Centrale termica: P2

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Sorgente aerotermica	5 202,60					**5 202,60**
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ						
TOTALE	5 202,60					**5 202,60**

Energia primaria totale annua assorbita $Q_{P,TOT}$[kWh]

Centrale termica: P2

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Sorgente aerotermica	5 202,60					**5 202,60**
Energia elettrica in-situ						
Energia elettrica ex-situ	86 018,60	50 959,80				**136 978,00**
TOTALE	91 221,20	50 959,80				**142 180,60**

Consumo annuo di combustibile

Centrale termica: P2

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Energia elettrica da rete [kWhe]	39 567,00	23 440,60				**63 007,60**
Energia elettrica prodotta in-situ [kWhe]						

Produzione annua di CO_2 [kg]

Centrale termica: P2

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	TOTALE
Energia elettrica	17 140,40	10 154,50				**27 294,90**
Energia elettrica esportata						
TOTALE	17 140,40	10 154,50				**27 294,90**