

Progetto:

Verifica Energetica

DATI di PROGETTO

Altitudine	[m]	30
Latitudine		45°55'
Longitudine		13°06'
Temperatura esterna	Te [°C]	-5
Località di riferimento per temperatura esterna		TALMASSONS
Gradi giorno	[°C·24h]	2304
Località di riferimento per gradi giorno		TALMASSONS
Zona climatica		E
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	1.7
Direzione prevalente del vento		NE
Località di riferimento del vento		UDINE
Zona vento		1
Località rif. irradiazione		udine ; udine

Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
ottobre	2.8	2.9	3.9	5.5	7.3	9.1	10.5	11.7	12.3	9.4	14.7
novembre	1.8	1.8	2.0	2.8	4.0	5.3	6.6	7.8	8.3	5.0	9.2
dicembre	1.4	1.4	1.5	2.2	3.4	4.8	6.4	7.8	8.3	4.0	5.3
gennaio	1.6	1.6	1.7	2.5	3.6	4.9	6.2	7.5	8.0	4.4	4.0
febbraio	2.4	2.4	2.9	4.0	5.4	6.8	8.0	9.1	9.6	7.0	5.5
marzo	3.6	3.9	5.0	6.5	7.9	9.1	9.9	10.3	10.5	10.9	9.1
aprile	5.3	6.1	7.7	9.3	10.5	11.2	11.2	10.6	10.1	15.3	13.0

Inizio riscaldamento		15-10
Fine riscaldamento		15-04
Durata periodo di riscaldamento	p [giorno]	183
Ore giornaliere di riscaldamento	[ore]	14
Situazione esterna :		
Temperatura aria ambiente	Ta [°C]	20.0
Umidità interna	Ui [%]	50.0
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni: (si veda singola struttura finestrata)		

Progetto:

Verifica Energetica

RIEPILOGO DISPERSIONI

GLOBALE EDIFICIO	893.4	1711.4	0.522	0.521	0.465	27513
-------------------------	--------------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Appart/zona/ambiente	A	volume	S/V	Cdr	Cdl	dispers
-----------------------------	----------	---------------	------------	------------	------------	----------------

Piano/Scala: 01	VOLUME RISCALDATO					27513
-----------------	--------------------------	--	--	--	--	--------------

0101 PIANO TERRENO	837.9	1635.8	0.512			25646
---------------------------	--------------	---------------	--------------	--	--	--------------

01 SALA/PALCO	676.92	1461.60	0.463			20754
---------------	--------	---------	-------	--	--	-------

02 BLOCCO SERVIZI	160.95	174.20	0.924			4891
-------------------	--------	--------	-------	--	--	------

0102 PIANO PRIMO	55.5	75.6	0.734			1867
-------------------------	-------------	-------------	--------------	--	--	-------------

01 VANO SCALE	55.50	75.60	0.734			1867
---------------	-------	-------	-------	--	--	------

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 010101 SALA/PALCO**Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	174.00	8.40	1461.6	4476

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	100 P.E	1	S	1.04	25	7.00	5.00	24.00	625.20	1.00	625
02	214 S.E	1	S	3.23	25	1.00	11.00	11.00	887.70	1.00	888
03	100 P.E	1	S	1.04	25	16.00	7.00	104.71	2727.70	1.00	2728
04	221 S.E	1	S	2.94	25	1.40	2.25	3.15	231.60	1.00	232
05	214 S.E	1	S	3.23	25	1.20	0.90	1.08	87.16	1.00	87
06	214 S.E	2	S	3.23	25	1.70	0.90	3.06	246.94	1.00	247
07	100 P.E	1	W	1.04	25	7.80	8.40	44.52	1159.75	1.10	1276
08	214 S.E	1	W	3.23	25	21.00	1.00	21.00	1694.70	1.10	1864
09	100 P.E	1	N	1.04	25	10.00	8.40	80.99	2109.79	1.20	2532
10	221 S.E	1	N	2.94	25	1.40	2.15	3.01	221.31	1.20	266
11	100 P.E	1	N	1.04	25	6.00	5.40	28.26	736.17	1.20	883
12	214 S.E	1	N	3.23	25	1.20	0.90	1.08	87.16	1.20	105
13	214 S.E	2	N	3.23	25	1.70	0.90	3.06	246.94	1.20	296
14	519 PAV	1	T1	1.29	8	174.00	1.00	174.00	1696.95	1.00	1697
15	608 SOF	1		0.59	25	174.00	1.00	174.00	2553.45	1.00	2553
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	4476		16278	0%	20754	676.92	1461.6	0.46			

AMBIENTE : 010102 BLOCCO SERVIZITe = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	52.00	3.35	174.2	533

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	101 P.E	1	W	0.79	25	4.50	3.35	14.66	288.34	1.10	317
02	202 S.E	2	W	5.53	25	0.15	1.40	0.42	58.08	1.10	64
03	101 P.E	1	N	0.79	25	12.50	3.35	40.83	803.23	1.20	964
04	202 S.E	5	N	5.53	25	0.15	1.40	1.05	145.19	1.20	174
05	300 P.I	1	TF	2.05	15	3.00	3.35	10.05	308.59	1.00	309
06	519 PAV	1	T1	1.29	9	52.00	1.00	52.00	586.10	1.00	586
07	614 SOF	1		1.44	25	52.00	1.00	51.40	1851.68	1.00	1852
08	225 S.E	2		6.16	25	1.00	0.30	0.60	92.46	1.00	92
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	533		4358	0%	4891	160.95	174.2	0.92			

AMBIENTE : 010201 VANO SCALETe = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	24.00	3.15	75.6	232

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	101 P.E	1	W	0.79	25	4.50	3.15	14.17	278.89	1.10	307

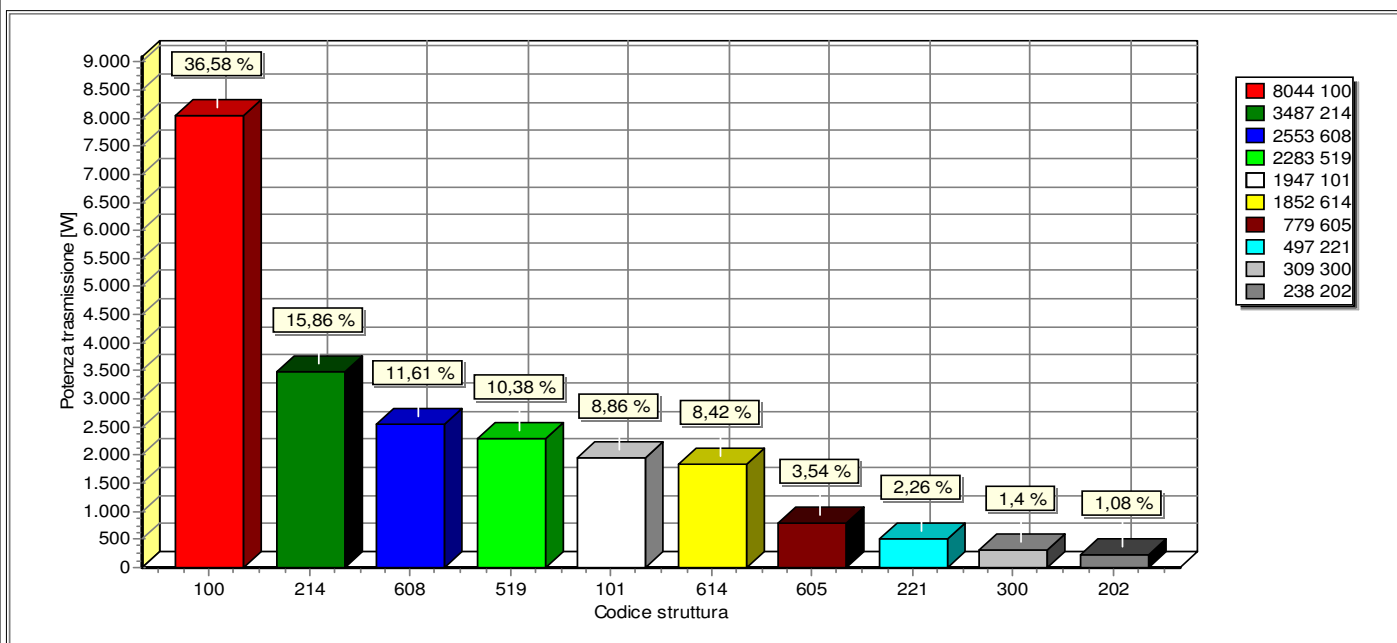
Progetto:

Verifica Energetica

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 010201 VANO SCALE**

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
02	101 P.E	1	N	0.79	25	5.50	3.15	15.23	299.70	1.20	360
03	205 S.E	1	N	3.02	25	1.35	1.55	2.09	157.88	1.20	189
04	500 PAV	1	TF	1.33	0	24.00	1.00	24.00	0.00	1.00	0
05	605 SOF	1	U1	1.76	18	24.00	1.00	24.00	779.39	1.00	779
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	232		1635	0%	1867	55.50	75.6	0.73			

RIEPILOGO STRUTTURE UTILIZZATE



nr	CODICE	TRASMITTANZA W/m²K	RESISTENZA m²K/W	RES.VAPORE sm²Pa/kg	S m	PERMEANZA kg/sm²Pa	MASSA kg/m²	CAPACITA' kJ/m²K	TTCI ore	TTCE ore
001	100 P.E	1,042	0,959	27,812	0,570	0,036	1022,00	858,48	102,9	125,8
Tamponamento										
002	101 P.E	0,787	1,271	13,717	0,395	0,073	288,90	242,68	38,2	47,4
Muratura										
003	202 S.E	5,531	0,181	3,19E10	0,006	3,13E-11	15,00	12,60	0,2	0,5
Serramento vetrato adimensionale in vetro semplice, telaio in alluminio. SC = 0,78										
004	205 S.E	3,018	0,331	7,45E10	0,014	1,34E-11	21,00	17,64	0,6	1,1
Serramento vetrato in vetro camera, telaio in legno										
005	214 S.E	3,228	0,310	7,45E10	0,014	1,34E-11	21,00	17,64	0,5	1,0
Serramento vetrato in vetro camera 4-6-4, adimensionale, telaio in alluminio										
006	221 S.E	2,941	0,340	4,26E5	0,019	2,35E-06	32,02	16,02	0,6	1,0
Portone in acciaio, senza rivestimenti										
007	225 S.E	6,164	0,162	2666,667	0,010	3,75E-04	20,00	26,00	0,4	0,8
Lucernario in policarbonato a semplice lastra rigata con telaio in acciaio zincato e verniciato										
008	300 P.I	2,047	0,489	3,216	0,100	0,311	90,40	75,94	5,2	5,2
Muro interno divisorio in forati da 8 cm										
009	500 PAV	1,333	0,750	35,490	0,320	0,028	414,50	350,58	39,2	33,9
Pavimento tra ambienti abitati, finitura in ceramica										
010	519 PAV	1,288	0,776	56,391	0,355	0,018	609,50	522,78	64,0	48,8
Pavimento su terrapieno, finitura in ceramica										

Progetto:

Verifica Energetica

nr	CODICE	TRASMITTANZA W/m²K	RESISTENZA m²K/W	RES.VAPORE sm²Pa/kg	S m	PERMEANZA kg/sm²Pa	MASSA kg/m²	CAPACITA' kJ/m²K	TTCI ore	TTCE ore
----	--------	-----------------------	---------------------	------------------------	--------	-----------------------	----------------	---------------------	-------------	-------------

011	605 SOF	1,765	0,567	9,919	0,275	0,101	326,00	273,84	22,1	21,0
-----	---------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	------	------

Soffitto su sottotetto

012	608 SOF	0,587	1,703	2,13E5	0,052	4,70E-06	17,50	9,95	2,3	2,4
-----	---------	-------	-------	--------	-------	----------	-------	------	-----	-----

Copertura

013	614 SOF	1,441	0,694	3216,512	0,295	3,11E-04	385,40	329,02	32,9	30,5
-----	---------	-------	-------	----------	-------	----------	--------	--------	------	------

Copertura in latero cemento

014	630 SOF	4,803	0,208	10,211	0,030	0,098	30,00	30,00	0,6	1,1
-----	---------	-------	-------	--------	-------	-------	-------	-------	-----	-----

Copertura in coppi

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - UMIDITA' SUPERFICIALE**CALCOLO DEL FATTORE DI TEMPERATURA IN CORRISPONDENZA ALLA SUPERFICIE INTERNA PER EVITARE VALORI CRITICI DI UMIDITA' SUPERFICIALE****C.1 Calcolo di f_{Rsi}^{max} con le classi di concentrazione del vapore all'interno.**

θ_e	[°C]	temperatura media mensile esterna
φ_e	[%]	umidità relativa media mensile esterna
p_e	[Pa]	pressione di vapore esterna
Δp	[Pa]	incremento di pressione di vapore ($\Delta p = 765 \text{ Pa}$; $\Delta v = 0.0057 \text{ kg/m}^3$ per $\theta_e \leq 0$) [H.4]
p_i	[Pa]	pressione di vapore interna
$p_s(\theta_{si})$	[Pa]	pressione di saturazione minima accettabile
θ_{si}^{min}	[°C]	temperatura superficiale minima accettabile
θ_i	[°C]	temperatura interna
f_{Rsi}	--	fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna
R_t	[m ² ·K/W]	Resistenza termica totale
R_{si}	[m ² ·K/W]	Resistenza superficiale interna
φ_s	[%]	umidità relativa superficiale

Mese	θ_e °C	φ_e %	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_s(\theta_{si})$ Pa	θ_{si}^{min} °C	θ_i °C	f_{Rsi} (A)	f_{Rsi} (B)	f_{Rsi} (C)
Ottobre	14.7	72.6	1214	203	1437	1796	15.8	20.0	0.209	-0.440	1.072
Novembre	9.2	86.9	1011	413	1465	1832	16.1	20.0	0.640	0.321	1.065
Dicembre	5.3	62.6	558	562	1177	1471	12.7	20.0	0.505	0.276	0.809
Gennaio	4.0	75.4	613	612	1286	1608	14.1	20.0	0.630	0.418	0.913
Febbraio	5.5	75.9	686	555	1296	1620	14.2	20.0	0.600	0.366	0.912
Marzo	9.1	67.1	776	417	1235	1543	13.5	20.0	0.400	0.090	0.812
Aprile	13.0	58.6	878	268	1173	1466	12.7	20.0	-0.047	-0.527	0.590

Nel prospetto seguente sono elencati tre criteri per la determinazione della θ_{si}^{min} minima accettabile

- A) $\varphi_s \leq 80\%$ in base al rischio di crescita di muffe
- B) $\varphi_s \leq 100\%$ per evitare la condensazione in corrispondenza dei telai dei serramenti
- C) $\varphi_s \leq 60\%$ per evitare fenomeni di corrosione
- D) come (A) ma con condizioni al contorno riparametrate

	A) $\varphi_s \leq 80\%$	B) $\varphi_s \leq 100\%$	C) $\varphi_s \leq 60\%$
Mese critico =	Novembre	Gennaio	--
$f_{Rsi}^{max} =$	0.640	0.418	> 1
$\theta_{si}^{min} =$	16.11	10.69	> 20.0

Segue verifica delle strutture utilizzate, con indicazione del criterio scelto.

NOTA: le strutture per cui la resistenza totale $R_t > R_{si}/(1-f_{Rsi}^{max})$ risultano idonee, in quanto hanno una temperatura superficiale interna tale da evitare umidità critica superficiale (5.3.f)

Co-Stru	Descrizione struttura	Criterio	R_{si}	$R_{si}/(1-f_{Rsi}^{max})$	R_t	θ_{si}	Verifica
100 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	1.08	17.50	Ok
100 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	1.18	16.79	Ok
100 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.251	1.28	16.20	Ok
101 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	1.39	18.06	Ok
101 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	1.49	17.46	Ok
101 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.251	1.59	16.95	Ok
202 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.223	0.32	13.55	Ok
205 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.223	1.25	18.34	Ok
214 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.223	0.32	13.55	Ok
221 S.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	0.46	14.13	--
221 S.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	0.56	13.25	--
221 S.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.251	0.66	12.64	--
225 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.223	0.17	7.52	--
300 P.I TF	Parete piana	D	0.25	--	0.61	17.95	Ok

Co-Stru	Descrizione struttura	Criterio	R _{si}	R _{si} /(1-f ^{max} _{Rsi})	R _t	θ _{si}	Verifica
300 P.I TF	Ponte termico	D	0.35	--	0.71	17.53	Ok
300 P.I TF	Parete con schermature	D	0.45	--	0.81	17.22	Ok
500 PAV TF	Parete piana	D	0.25	--	0.83	18.49	Ok
500 PAV TF	Ponte termico	D	0.35	--	0.93	18.12	Ok
519 PAV terreno	Parete piana	A	0.25	--	2.22	18.50	Ok
519 PAV terreno	Ponte termico	A	0.35	--	2.32	18.00	Ok
605 SOF U1	Parete piana	A	0.25	0.695	0.26+0.72	17.23	Ok
605 SOF U1	Ponte termico	A	0.35	0.973	0.29+0.82	16.59	Ok
608 SOF esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	1.85	18.54	Ok
608 SOF esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	1.95	18.06	Ok
614 SOF esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	0.84	16.80	Ok
614 SOF esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	0.94	15.99	--

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 100 P.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	θ_e °C	p_e Pa	φ_e %	Δp Pa	p_i Pa	φ_i %	θ_i °C
Gennaio	4.0	613	75.4	612	1225	52.4	20.0
Febbraio	5.5	686	75.9	555	1241	53.0	20.0
Marzo	9.1	776	67.1	417	1193	51.0	20.0
Aprile	13.0	878	58.6	268	1146	49.0	20.0
Aprile	13.0	878	58.6	268	1146	55.5	18.0
Maggio	17.8	1425	69.9	84	1509	73.1	18.0
Giugno	21.6	1731	67.1	0	1731	67.1	21.6
Luglio	23.8	1964	66.6	0	1964	66.6	23.8
Agosto	23.6	2118	72.7	0	2118	72.7	23.6
Settembre	20.3	1728	72.5	0	1728	72.5	20.3
Ottobre	14.7	1214	72.6	203	1417	68.6	18.0
Ottobre	14.7	1214	72.6	203	1417	60.6	20.0
Novembre	9.2	1011	86.9	413	1424	60.9	20.0
Dicembre	5.3	558	62.6	562	1120	47.9	20.0

θ_e : temperatura media mensile esterna
 p_e : pressione di vapore esterna
 φ_e : umidità relativa media mensile esterna
 Δp : incremento di pressione di vapore
 p_i : pressione di vapore interna
 φ_i : umidità relativa interna
 θ_i : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (g_c) e quantità di condensa accumulata (M_a)**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 101 P.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	θ_e °C	p_e Pa	φ_e %	Δp Pa	p_i Pa	φ_i %	θ_i °C
Gennaio	4.0	613	75.4	612	1225	52.4	20.0
Febbraio	5.5	686	75.9	555	1241	53.0	20.0
Marzo	9.1	776	67.1	417	1193	51.0	20.0
Aprile	13.0	878	58.6	268	1146	49.0	20.0
Aprile	13.0	878	58.6	268	1146	55.5	18.0
Maggio	17.8	1425	69.9	84	1509	73.1	18.0
Giugno	21.6	1731	67.1	0	1731	67.1	21.6
Luglio	23.8	1964	66.6	0	1964	66.6	23.8
Agosto	23.6	2118	72.7	0	2118	72.7	23.6
Settembre	20.3	1728	72.5	0	1728	72.5	20.3
Ottobre	14.7	1214	72.6	203	1417	68.6	18.0
Ottobre	14.7	1214	72.6	203	1417	60.6	20.0
Novembre	9.2	1011	86.9	413	1424	60.9	20.0
Dicembre	5.3	558	62.6	562	1120	47.9	20.0

θ_e : temperatura media mensile esterna
 p_e : pressione di vapore esterna
 φ_e : umidità relativa media mensile esterna
 Δp : incremento di pressione di vapore
 p_i : pressione di vapore interna
 φ_i : umidità relativa interna
 θ_i : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (g_c) e quantità di condensa accumulata (M_a)**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 221 S.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	θ_e °C	p_e Pa	φ_e %	Δp Pa	p_i Pa	φ_i %	θ_i °C
Gennaio	4.0	613	75.4	612	1225	52.4	20.0
Febbraio	5.5	686	75.9	555	1241	53.0	20.0
Marzo	9.1	776	67.1	417	1193	51.0	20.0
Aprile	13.0	878	58.6	268	1146	49.0	20.0
Aprile	13.0	878	58.6	268	1146	55.5	18.0
Maggio	17.8	1425	69.9	84	1509	73.1	18.0
Giugno	21.6	1731	67.1	0	1731	67.1	21.6
Luglio	23.8	1964	66.6	0	1964	66.6	23.8
Agosto	23.6	2118	72.7	0	2118	72.7	23.6
Settembre	20.3	1728	72.5	0	1728	72.5	20.3
Ottobre	14.7	1214	72.6	203	1417	68.6	18.0
Ottobre	14.7	1214	72.6	203	1417	60.6	20.0
Novembre	9.2	1011	86.9	413	1424	60.9	20.0
Dicembre	5.3	558	62.6	562	1120	47.9	20.0

θ_e : temperatura media mensile esterna
 p_e : pressione di vapore esterna
 φ_e : umidità relativa media mensile esterna
 Δp : incremento di pressione di vapore
 p_i : pressione di vapore interna
 φ_i : umidità relativa interna
 θ_i : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (g_c) e quantità di condensa accumulata (M_a)**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 519 PAV verso terreno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	θ_e °C	p_e Pa	φ_e %	Δp Pa	p_i Pa	φ_i %	θ_i °C
Gennaio	6.7	983	100.0	612	1225	52.4	20.0
Febbraio	6.7	983	100.0	555	1241	53.0	20.0
Marzo	6.7	983	100.0	417	1193	51.0	20.0
Aprile	6.7	983	100.0	268	1146	49.0	20.0
Aprile	18.0	1032	50.0	268	1146	55.5	18.0
Maggio	18.0	1032	50.0	84	1509	73.1	18.0
Giugno	18.0	1032	50.0	0	1731	83.9	18.0
Luglio	18.0	1032	50.0	0	1964	95.1	18.0
Agosto	18.0	1032	50.0	0	2118	100.0	18.0
Settembre	18.0	1032	50.0	0	1728	83.7	18.0
Ottobre	18.0	1032	50.0	203	1417	68.6	18.0
Ottobre	6.7	983	100.0	203	1417	60.6	20.0
Novembre	6.7	983	100.0	413	1424	60.9	20.0
Dicembre	6.7	983	100.0	562	1120	47.9	20.0

θ_e : temperatura media mensile esterna
 p_e : pressione di vapore esterna
 φ_e : umidità relativa media mensile esterna
 Δp : incremento di pressione di vapore
 p_i : pressione di vapore interna
 φ_i : umidità relativa interna
 θ_i : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (g_c) e quantità di condensa accumulata (M_a)**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 605 SOF verso U1**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	θ_e °C	p_e Pa	φ_e %	Δp Pa	p_i Pa	φ_i %	θ_i °C
Gennaio	8.2	821	75.4	612	1225	52.4	20.0
Febbraio	9.3	891	75.9	555	1241	53.0	20.0
Marzo	12.0	940	67.1	417	1193	51.0	20.0
Aprile	14.8	990	58.6	268	1146	49.0	20.0
Aprile	14.4	964	58.6	268	1146	55.5	18.0
Maggio	17.9	1430	69.9	84	1509	73.1	18.0
Giugno	21.6	1731	67.1	0	1731	67.1	21.6
Luglio	23.8	1964	66.6	0	1964	66.6	23.8
Agosto	23.6	2118	72.7	0	2118	72.7	23.6
Settembre	20.3	1728	72.5	0	1728	72.5	20.3
Ottobre	15.6	1290	72.6	203	1417	68.6	18.0
Ottobre	16.1	1328	72.6	203	1417	60.6	20.0
Novembre	12.1	1223	86.9	413	1424	60.9	20.0
Dicembre	9.2	728	62.6	562	1120	47.9	20.0

θ_e : temperatura media mensile esterna
 p_e : pressione di vapore esterna
 φ_e : umidità relativa media mensile esterna
 Δp : incremento di pressione di vapore
 p_i : pressione di vapore interna
 φ_i : umidità relativa interna
 θ_i : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (g_c) e quantità di condensa accumulata (M_a)**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 608 SOF verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	θ_e °C	p_e Pa	φ_e %	Δp Pa	p_i Pa	φ_i %	θ_i °C
Gennaio	4.0	613	75.4	612	1225	52.4	20.0
Febbraio	5.5	686	75.9	555	1241	53.0	20.0
Marzo	9.1	776	67.1	417	1193	51.0	20.0
Aprile	13.0	878	58.6	268	1146	49.0	20.0
Aprile	13.0	878	58.6	268	1146	55.5	18.0
Maggio	17.8	1425	69.9	84	1509	73.1	18.0
Giugno	21.6	1731	67.1	0	1731	67.1	21.6
Luglio	23.8	1964	66.6	0	1964	66.6	23.8
Agosto	23.6	2118	72.7	0	2118	72.7	23.6
Settembre	20.3	1728	72.5	0	1728	72.5	20.3
Ottobre	14.7	1214	72.6	203	1417	68.6	18.0
Ottobre	14.7	1214	72.6	203	1417	60.6	20.0
Novembre	9.2	1011	86.9	413	1424	60.9	20.0
Dicembre	5.3	558	62.6	562	1120	47.9	20.0

θ_e : temperatura media mensile esterna
 p_e : pressione di vapore esterna
 φ_e : umidità relativa media mensile esterna
 Δp : incremento di pressione di vapore
 p_i : pressione di vapore interna
 φ_i : umidità relativa interna
 θ_i : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (g_c) e quantità di condensa accumulata (M_a)

Mese	Periodi [giorni]	Interfaccia 3 - 2	
		g_c [kg/m ²]	M_a [kg/m ²]
Ott	16.0	0.00000	0.00000
Nov	30.0	0.00000	0.00000
Dic	14.2	- 0.00000	0.00000
Dic	16.8	0.00000	0.00000
Gen	31.0	0.00000	0.00001
Feb	28.0	0.00000	0.00001
Mar	24.8	- 0.00001	0.00000
Mar	6.2	0.00000	0.00000
Apr	15.0	0.00000	0.00000
Apr	15.0	0.00000	0.00000
Mag	31.0	0.00000	0.00000
Giu	30.0	0.00000	0.00000
Lug	31.0	0.00000	0.00000
Ago	31.0	0.00000	0.00000
Set	30.0	0.00000	0.00000
Ott	15.0	0.00000	0.00000

NOTA: La struttura è IDONEA in quanto:

- la condensa accumulata in ogni interfaccia evapora completamente durante i mesi estivi
- la quantità di condensa alla fine del periodo di condensazione è < 500 g/m² e comunque rispetta i limiti del prospetto H.1

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 614 SOF verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	θ_e °C	p_e Pa	φ_e %	Δp Pa	p_i Pa	φ_i %	θ_i °C
Gennaio	4.0	613	75.4	612	1225	52.4	20.0
Febbraio	5.5	686	75.9	555	1241	53.0	20.0
Marzo	9.1	776	67.1	417	1193	51.0	20.0
Aprile	13.0	878	58.6	268	1146	49.0	20.0
Aprile	13.0	878	58.6	268	1146	55.5	18.0
Maggio	17.8	1425	69.9	84	1509	73.1	18.0
Giugno	21.6	1731	67.1	0	1731	67.1	21.6
Luglio	23.8	1964	66.6	0	1964	66.6	23.8
Agosto	23.6	2118	72.7	0	2118	72.7	23.6
Settembre	20.3	1728	72.5	0	1728	72.5	20.3
Ottobre	14.7	1214	72.6	203	1417	68.6	18.0
Ottobre	14.7	1214	72.6	203	1417	60.6	20.0
Novembre	9.2	1011	86.9	413	1424	60.9	20.0
Dicembre	5.3	558	62.6	562	1120	47.9	20.0

θ_e : temperatura media mensile esterna
 p_e : pressione di vapore esterna
 φ_e : umidità relativa media mensile esterna
 Δp : incremento di pressione di vapore
 p_i : pressione di vapore interna
 φ_i : umidità relativa interna
 θ_i : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (g_c) e quantità di condensa accumulata (M_a)

Mese	Periodi [giorni]	Interfaccia 4 - 3	
		g_c [kg/m ²]	M_a [kg/m ²]
Ott	16.0	0.00000	0.00000
Nov	30.0	0.00000	0.00000
Dic	31.0	0.00000	0.00000
Gen	31.0	0.01173	0.01173
Feb	28.0	0.00109	0.01282
Mar	10.4	- 0.01282	0.00000
Mar	20.6	0.00000	0.00000
Apr	15.0	0.00000	0.00000
Apr	15.0	0.00000	0.00000
Mag	31.0	0.00000	0.00000
Giu	30.0	0.00000	0.00000
Lug	31.0	0.00000	0.00000
Ago	31.0	0.00000	0.00000
Set	30.0	0.00000	0.00000
Ott	15.0	0.00000	0.00000

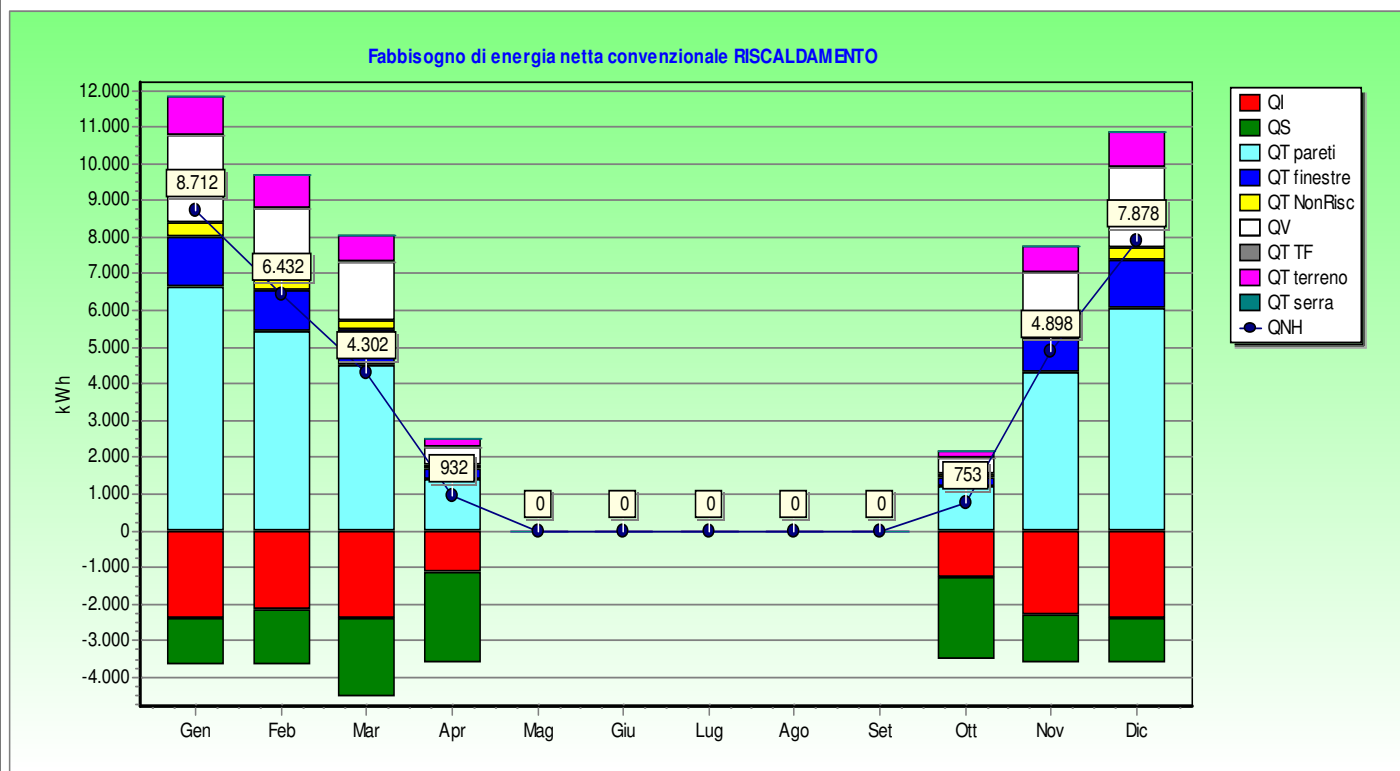
NOTA: La struttura è IDONEA in quanto:

- la condensa accumulata in ogni interfaccia evapora completamente durante i mesi estivi
- la quantità di condensa alla fine del periodo di condensazione è < 500 g/m² e comunque rispetta i limiti del prospetto H.1

Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale (in regime di RISCALDAMENTO)

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	23804	19485	16217	5039	4324	15550	21870	106290
QT finestre	4983	4079	3395	1055	905	3255	4578	22250
QT non riscaldati	1333	1091	908	282	242	871	1224	5950
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	3914	3203	2666	828	711	2556	3596	17474
QT totale	37861	31295	26935	8990	8192	25859	35076	174208
QV ventilazione	8556	7004	5829	1811	1554	5589	7861	38206
QL	46418	38299	32764	10802	9746	31448	42937	212413
QI apporti interni	8556	7728	8556	4140	4692	8280	8556	50511
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	8350	10161	14528	8382	7900	8643	7977	65941
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.364	0.467	0.705	1.159	1.292	0.538	0.385	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.890	0.846	0.748	0.595	0.559	0.816	0.882	
Qn,h Fabbisogno riscaldamento	31365	23156	15488	3355	2712	17634	28363	122072

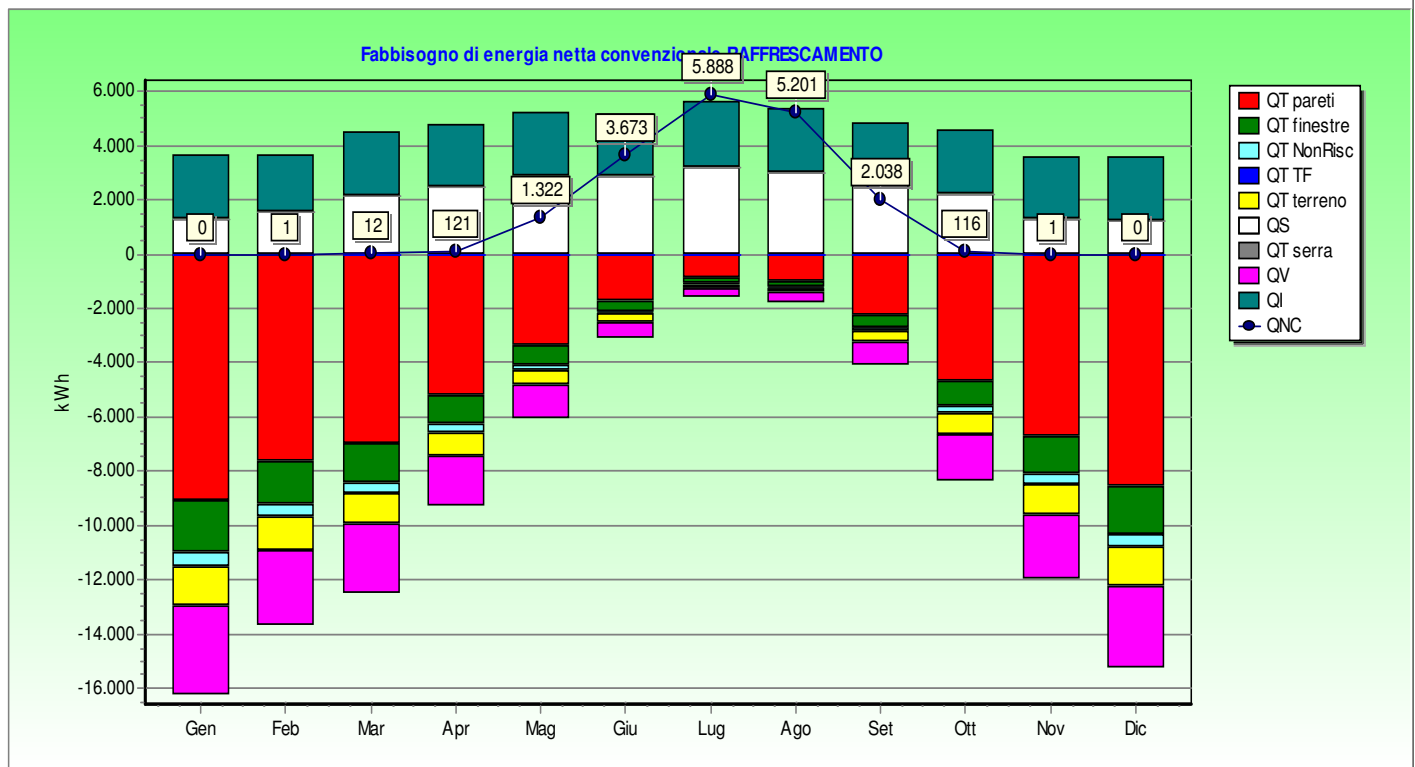
RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	28.3	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	6.2	kWh/m³
Apporti serra	0.0	kWh/m³
Costante di tempo	12.0	h
Apporti interni	8.2	kWh/m³
Apporti solari	10.7	kWh/m³
Fabbisogno netto	19.8	kWh/m³
Volume lordo	1711.4	m³



**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RAFFRESCAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Totali
QT strutture opache	18717	12200	6335	3273	3571	8207	16812	209522
QT finestre	3918	2554	1326	685	747	1718	3519	43859
QT non riscaldati	1048	683	355	183	200	459	941	11730
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	3077	2006	1042	538	587	1349	2764	34446
QT totale	30331	21060	12503	8207	8635	15198	27700	342826
QV ventilazione	6728	4385	2277	1177	1283	2950	6043	75312
QL	37059	25445	14780	9384	9919	18148	33743	418139
QI apporti interni	8280	8556	8280	8556	8556	8280	8556	100745
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	16764	19712	19666	22023	20084	16733	14407	95604
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.676	1.111	1.891	3.259	2.887	1.378	0.681	
nu Fattore utilizzazione dispersioni	0.664	0.924	0.996	1.000	1.000	0.974	0.668	
Qn,c Fabbisogno raffrescamento	436	4757	13224	21197	18724	7338	416	66144

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	55.6	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	12.2	kWh/m³
Costante di tempo	12.0	h
Apporti interni	16.4	kWh/m³
Apporti solari	15.5	kWh/m³
Apporti solari opaco	13.5	kWh/m³
Fabbisogno netto	10.7	kWh/m³
Volume lordo	1711.4	m³



Progetto:

Verifica Energetica

IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO

SOTTOSISTEMA DI RECUPERO

Assente

SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE

Terminali emissione: Ventilconvettori

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di emissione	η_e	[-]	0.950
-------------------------	----------	-----	-------

Altezza del locale	h	[m]	3.0
--------------------	---	-----	-----

Potenza elettrica ausiliari	W_{aux}	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE

Tipo di regolazione: Climatica centralizzata

Caratteristiche: ---

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di regolazione	η_{eH}	[-]	Gen	Feb	Maz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
			0.81	0.76	0.68	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.74	0.80

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Metodo di calcolo: Prospetti

Tipo di impianto: Centralizzato

Tipo di distribuzione: Verticale. Montanti nelle intercapedini. Tubazioni precedenti al 1976

Numero di piani: 2

Anno di installazione: (Discreto) 1977-1993

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di distribuzione	η_d	[-]	0.925
-----------------------------	----------	-----	-------

Rendimento di distribuzione corretto [1-(1-n)*0.60]	$\eta_{d,cor}$	[-]	0.955
---	----------------	-----	-------

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Potenza elettrica ausiliari	W_{aux}	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO

Assente

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Metodo di calcolo: Prospetti

Tipologia impianto di generazione: Generatori UNITS 11300-2

Vedi pagina successiva

FONTI RINNOVABILI

Assente

Progetto:

Verifica Energetica

IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Metodo: Calcolo dati prospetti

Tipologia impianto di generazione: Generatori UNITS 11300-2

Potenza termica nominale utile	P_n	[kW]	32.0
Potenza elettrica nominale delle pompe	W_{af}	[kW]	0.030
Potenza elettrica nominale delle bruciatore	W_{br}	[kW]	0.070

RENDIMENTI GENERATORI PRECALCOLATI UNITS 11300-2

Rendimento termico utile a pieno carico	η_{100}	[-]	0.900
Rendimento termico utile a carico parziale	η_{30}	[-]	0.850

Tipo di caldaia : Caldaia standard

Tipo di generatore (Prospetti 23 e 24) :

23a. Generatori di calore atmosferici tipo B classificati (2 stelle)

F1 : rapporto fra potenza del generatore installato e la potenza del progetto richiesto [-] 1.50

F2 : Generatore installato all'esterno

F3 : Camino di altezza maggiore di 10 m

F4 : Temperatura media in caldaia maggiore di 65°C in condizioni di progetto

F5 : Generatore monostadio

F6 : Camino di altezza maggiore di 10 m in assenza di chiusura dell'aria comburente all'arresto

F7 : temperatura di ritorno in caldaia nel mese più freddo [°C] 40.0

Delta T Fumi - Acqua ritorno a P_n : compreso tra 12°C e 24°C

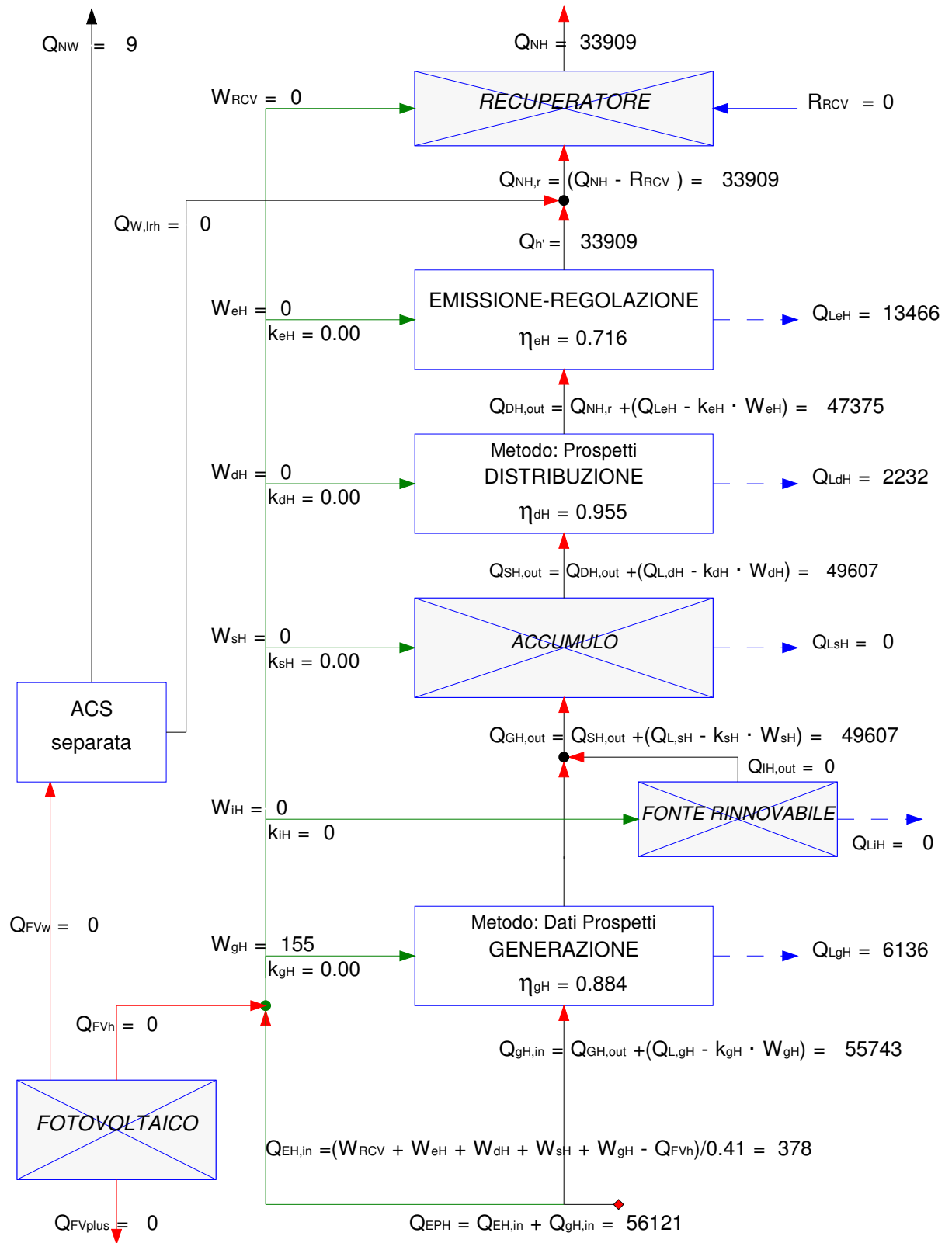
Rendimento di generazione	η	[-]	0.890
---------------------------	--------	-----	-------

VETTORE ENERGETICO

Combustibile per impianti di riscaldamento : Gas naturale

Potere calorifico combustibile	PCI	[kcal/m ³]	8250
--------------------------------	-----	------------------------	------

SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA RISCALDAMENTO



Rendimento globale medio stagionale =	0.60	
Fabbisogno di energia primaria specifica per riscaldamento =	32.8	kWh/m ³

ENERGIA PRIMARIA RISCALDAMENTO**Legenda:**

Q_{NH}	[kWh]	fabbisogno termico per il riscaldamento dell'involucro
Q_{NW}	[kWh]	fabbisogno energetico per l'acqua calda sanitaria
W_{RCV}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica del sistema di ventilazione
η_{RCV}	[-]	efficienza del recuperatore di calore
R_{RCV}	[kWh]	contributo di un eventuale recuperatore di calore
$Q_{NH,r}$	[kWh]	fab. termico riscaldamento involucro corretto dal contributo eventuale recuperatore
$Q_{W,lrh}$	[kWh]	perdite recuperate dal sistema di produzione acqua calda sanitaria
$Q_{h'}$	[kWh]	$Q_{h'} = Q_{NH,r} - Q_{W,lrh}$
W_{eH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di emissione
k_{eH}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema emissione
η_{eH}	[-]	rendimento del sistema di emissione
$Q_{L,eH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di emissione
$Q_{dH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
W_{dH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
k_{dH}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema distribuzione
η_{dH}	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
W_{iH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di integrazione (Fonti rinnovabili)
k_{iH}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita aux del sistema di integrazione
$Q_{L,iH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di integrazione
$Q_{iH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di integrazione
$Q_{sH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di accumulo
W_{sH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
k_{sH}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita aux del sistema di accumulo
η_{sH}	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
$Q_{gH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione per riscaldamento
$Q'_{gH,out}$	[kWh]	$Q'_{gH,out} = Q_{gH,out} - Q_{iH,out}$
$Q''_{gH,out}$	[kWh]	$Q''_{gH,out} = Q'_{gH,out} + Q_{gW,out}$
$Q_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione per ACS
W_{gH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di generazione
k_{gH}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema generazione
η_{gH}	[-]	rendimento del sistema di generazione
$Q_{L,gH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione
$Q_{gH,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di generazione
Q_{FV}	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici
η_{FV}	[-]	efficienza media del pannello dell'impianto fotovoltaico
Q_{FVh}	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici riscaldamento
Q_{FVw}	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici ACS
Q_{FVplus}	[kWh]	surplus energia degli impianti solari fotovoltaici
$Q_{EH,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di elettrico
Q_{EPH}	[kWh]	fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento dell'involucro edilizio

Progetto:

Verifica Energetica

IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO ACSIMPIANTO COMBINATO (ACS e climatizzazione invernale) Recupera le perdite $Q_{lrh,W}$ ai fini del riscaldamento UNITS 11300-2 (6.9.5) **FABBISOGNO ACS**

Edifici non residenziali - Tipo: Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e di culto

Fattore medio di occupazione giornaliera F_{oc} [-] 8Indice di affollamento n_s [pers/m²] 1.00Fattore di correzione f_{cor} [-] 0.33

Profilo occupazione mensile Giorni	Gen	Feb	Maz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
	21	20	21	21	21	21	21	5	21	21	21	15

Temperatura di erogazione θ_{er} [°C] 40.0Temperatura di ingresso dell'acqua fredda θ_o [°C] 15.0Area utile totale A [m²] 399.3Fabbisogno specifico definito dall'utente : Fabbisogno specifico Q'_{w} [Wh/pers.giorno] 0**SOTTOSISTEMA DI EROGAZIONE**Rendimento di erogazione η_e [-] 0.950Resistenza elettrica per riscaldamento istantaneo ACS: Potenza elettrica ausiliari W_{aux} [kW] 0.000**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Prospetti

Sistema di distribuzione: ACS Installato dopo la 373 - ACS senza ricircolo

Rendimento definito dall'utente : Rendimento di distribuzione η_d [-] 0.920Potenza elettrica ausiliari W_{aux} [kW] 0.000**SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO**Sistema di accumulo presente :

Volume dell'accumulo: da 10 fino a 50 litri

Coefficiente di perdita definito dall'utente :

Coefficiente di perdita [W] 30.0

Tipo di funzionamento: Sistema senza resistenza di backup

Potenza elettrica ausiliari W_{aux} [kW] 0.000Ubicato in ambiente riscaldato : **SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Metodo di calcolo: Prospetti

Tipo di apparecchio - Versione: Bollitore elettrico ad accumulo - nil

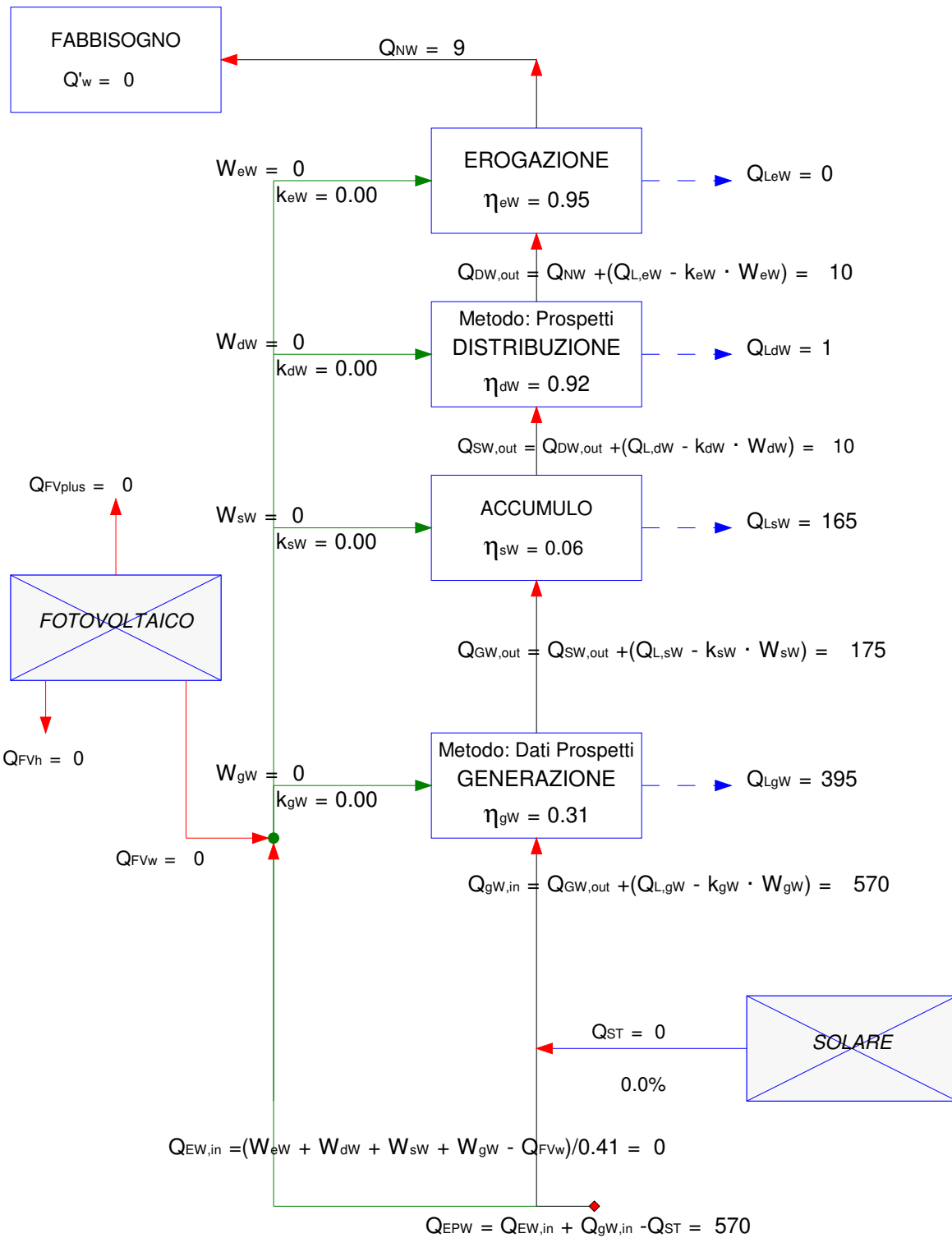
Rendimento definito dall'utente : Rendimento di generazione η_g [-] 0.308Potenza elettrica ausiliari W_{aux} [kW] 0.000

Tipo di combustibile: Gas naturale

SOLARE TERMICO

Assente

SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA ACS



Rendimento globale medio stagionale =	0.02	
Fabbisogno di energia primaria specifica per ACS =	0.3	kWh/m ³

ENERGIA PRIMARIA ACS**Legenda:**

Q'_w	[Wh/g]	fabbisogno energetico specifico giornaliero per la produzione ACS (al m ² o per persona)
Q_{NW}	[kWh]	fabbisogno energetico per l'acqua calda sanitaria
W_{eW}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di erogazione
k_{eW}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema erogazione
η_{eW}	[-]	rendimento del sistema di erogazione
$Q_{L,eW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di erogazione
$Q_{dW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
W_{dW}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
k_{dW}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita aux del sistema di distribuzione
η_{dW}	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
$Q_{sW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di accumulo
W_{sW}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
k_{sW}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita aux del sistema di accumulo
η_{sW}	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
$Q_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione
$Q'_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione in estate
$Q''_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione in inverno
W_{gW}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di generazione
k_{gW}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema generazione
η_{gW}	[-]	rendimento del sistema di generazione (estate, inverno)
$Q'_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione in estate
$Q''_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione in inverno
$Q'_{L,gW}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di generazione Estate
$Q''_{gW,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di generazione Inverno
$Q_{gW,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di generazione
Q_{FV}	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici
η_{FV}	[-]	efficienza media del pannello dell'impianto fotovoltaico
Q_{FVh}	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici riscaldamento
Q_{FVw}	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici ACS
Q_{FVplus}	[kWh]	surplus energia degli impianti solari fotovoltaici
Q_{ST}	[kWh]	radiazione solare incidente sul collettore in base ad azimut ed inclinazione pannello
η	[-]	efficienza media del pannello del solare termico
$Q_{EW,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema elettrico
Q_{EPw}	[kWh]	fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria