

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	2398.5	6643.6	0.361	0.233	0.353	59006
-------------------------	---------------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

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

Piano/Scala: 01	VOLUME RISCALDATO					59006
-----------------	--------------------------	--	--	--	--	--------------

0101 PIANO TERRENO	1905.0	5865.8	0.325			45378
---------------------------	---------------	---------------	--------------	--	--	--------------

01	VANO SCALE	200.20	351.00	0.570		4461
02	PALCOSCENICO	435.00	1242.00	0.350		11237
03	PLATEA	754.08	3321.20	0.227		18425
04	LOCALI 2	196.88	351.90	0.559		4523
05	LOCALI 1	112.27	189.75	0.592		2583
06	INGRESSO	206.56	410.00	0.504		4149

0102 PIANO PRIMO	493.5	777.8	0.635			13628
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--	--	--------------

01	REGIA	136.15	200.25	0.680		3296
02	CAMERINI	357.38	577.50	0.619		10332

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 010101 VANO SCALE**Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	39.00	9.00	351.0	1075

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	103 P.E	1	NW	0.67	25	2.50	9.00	22.50	376.31	1.15	433
02	103 P.E	1	NE	0.48	25	4.00	9.00	36.00	430.20	1.20	516
03	103 P.E	1	SE	0.48	25	4.30	9.00	36.18	432.35	1.10	476
04	227 S.E	1	SE	2.86	25	1.20	2.10	2.52	179.99	1.10	198
05	300 P.I	1	U1	2.05	9	10.00	2.50	25.00	439.37	1.00	439
06	519 PAV	1	T1	1.31	8	39.00	1.00	39.00	400.29	1.00	400
07	618 SOF	1		0.81	25	39.00	1.00	38.00	769.50	1.00	770
08	225 S.E	1		6.16	25	1.00	1.00	1.00	154.10	1.00	154
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	1075		3386	0%	4461	200.20	351.0	0.57			

AMBIENTE : 010102 PALCOSCENICOTe = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	207.00	6.00	1242.0	3804

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	102 P.E	1	N	0.59	25	17.50	6.00	101.22	1498.06	1.20	1798
02	227 S.E	1	N	2.86	25	1.80	2.10	3.78	269.99	1.20	324
03	102 P.E	1	W	0.59	25	12.00	6.00	72.00	1065.60	1.10	1172
04	102 P.E	1	S	0.59	25	2.00	6.00	12.00	177.60	1.00	178
05	500 PAV	1	U1	1.33	9	207.00	1.00	207.00	2369.06	1.00	2369
06	618 SOF	1		0.81	25	39.00	1.00	33.00	668.25	1.00	668
07	225 S.E	2		6.16	25	1.50	2.00	6.00	924.60	1.00	925
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	3804		7433	0%	11237	435.00	1242.0	0.35			

AMBIENTE : 010103 PLATEATe = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	437.00	7.60	3321.2	10171

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	102 P.E	1	W	0.59	25	29.00	7.60	217.21	3214.74	1.10	3536
02	227 S.E	1	W	2.86	25	1.25	2.55	3.19	227.67	1.10	250
03	101 P.E	1	S	1.15	25	3.50	4.00	14.00	403.55	1.00	404
04	102 P.E	1	S	0.59	25	3.50	3.60	12.60	186.48	1.00	186
05	102 P.E	1	S	0.59	25	4.30	3.60	15.48	229.10	1.00	229
06	102 P.E	1	E	0.59	25	5.20	3.00	12.41	183.71	1.15	211
07	227 S.E	1	E	2.86	25	1.25	2.55	3.19	227.67	1.15	262
08	519 PAV	1	T1	1.31	4	437.00	1.00	437.00	2385.51	1.00	2386
09	618 SOF	1		0.81	25	39.00	1.00	39.00	789.75	1.00	790
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	10171		8254	0%	18425	754.08	3321.2	0.23			

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 010104 LOCALI 2**Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	102.00	3.45	351.9	1078

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	103 P.E	1	E	0.67	25	8.50	3.45	27.29	456.34	1.15	525
02	202 S.E	1	E	4.72	25	2.40	0.85	2.04	240.72	1.15	277
03	103 P.E	1	S	0.67	25	2.00	3.45	6.90	115.40	1.00	115
04	103 P.E	1	E	0.67	25	12.00	3.45	38.87	650.02	1.15	748
05	202 S.E	6	E	4.72	25	0.65	0.65	2.54	299.13	1.15	344
06	103 P.E	1	S	0.67	25	5.00	3.45	15.11	252.76	1.00	253
07	227 S.E	1	S	2.86	25	0.95	2.25	2.14	152.67	1.00	153
08	519 PAV	1	T1	1.31	8	102.00	1.00	102.00	1031.36	1.00	1031
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	1078		3445	0%	4523	196.88	351.9	0.56			

AMBIENTE : 010105 LOCALI 1Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	55.00	3.45	189.8	581

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	103 P.E	1	N	0.67	25	4.60	3.45	15.87	265.43	1.20	319
02	103 P.E	1	E	0.67	25	12.00	3.45	38.87	650.02	1.15	748
03	202 S.E	6	E	4.72	25	0.65	0.65	2.54	299.13	1.15	344
04	519 PAV	1	T1	1.31	8	55.00	1.00	55.00	591.82	1.00	592
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	581		2002	0%	2583	112.27	189.8	0.59			

AMBIENTE : 010106 INGRESSOTe = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	100.00	4.10	410.0	1256

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	102 P.E	1	W	0.59	25	5.80	4.10	19.79	292.89	1.10	322
02	227 S.E	1	W	2.86	25	1.90	2.10	3.99	284.99	1.10	313
03	102 P.E	1	E	0.59	25	5.80	4.10	19.79	292.89	1.15	337
04	227 S.E	1	E	2.86	25	1.90	2.10	3.99	284.99	1.15	328
05	519 PAV	1	T1	1.31	4	102.00	1.00	102.00	591.16	1.00	591
06	605 SOF	1		0.70	25	57.00	1.00	57.00	1001.77	1.00	1002
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	1256		2893	0%	4149	206.56	410.0	0.50			

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 010201 REGIA**Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	45.00	4.45	200.3	613

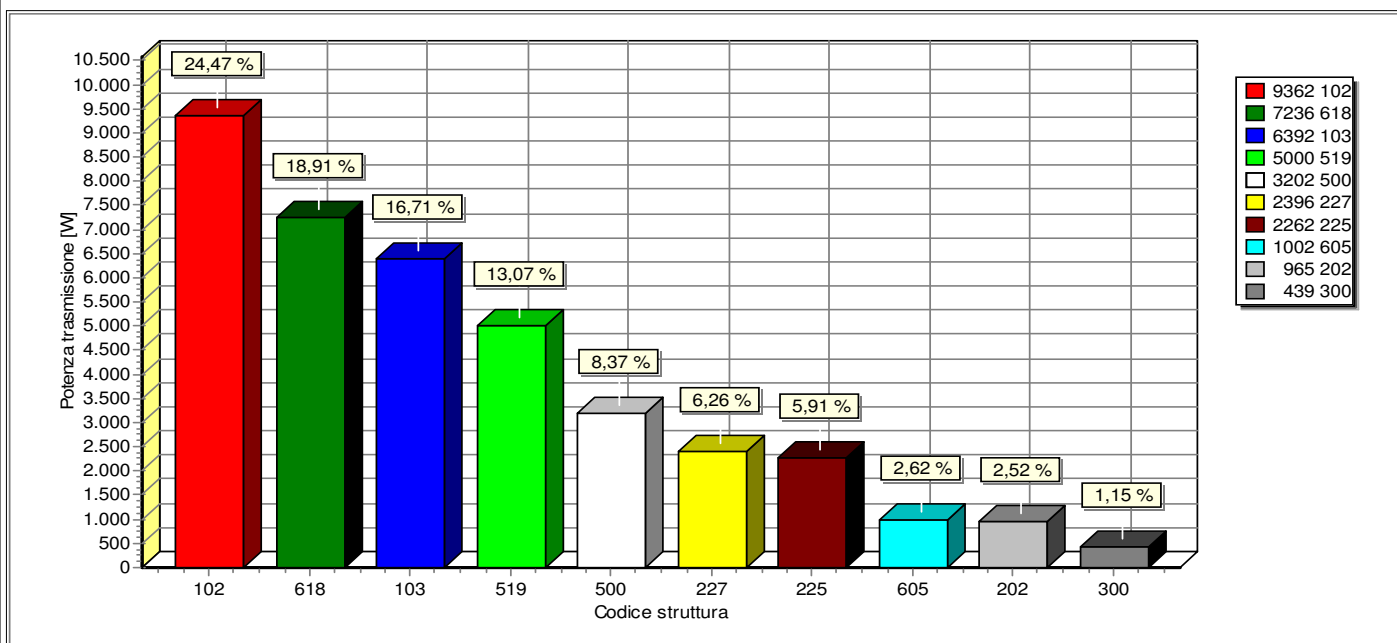
nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	dispra
01	102 P.E	1	W	0.59	25	6.20	4.45	27.59	408.33	1.10	449
02	102 P.E	1	S	0.59	25	6.60	4.45	29.37	434.68	1.00	435
03	102 P.E	1	E	0.59	25	6.20	4.45	22.97	339.96	1.15	391
04	227 S.E	1	E	2.86	25	2.10	2.20	4.62	329.98	1.15	379
05	102 P.E	1	N	0.59	25	6.60	1.00	6.60	97.68	1.20	117
06	500 PAV	1	TF	1.33	0	45.00	1.00	45.00	0.00	1.00	0
07	618 SOF	1		0.81	25	45.00	1.00	45.00	911.25	1.00	911
TOTALI:	dispvol	+	(dispra·au%)	=	A	volume	S/V				
	613		2683 0%		3296	136.15	200.3	0.68			

AMBIENTE : 010202 CAMERINITe = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	210.00	2.75	577.5	1769

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	dispra
01	103 P.E	1	S	0.67	25	5.00	2.75	11.11	185.81	1.00	186
02	227 S.E	1	S	2.86	25	1.20	2.20	2.64	188.56	1.00	189
03	103 P.E	1	E	0.67	25	29.00	2.75	79.75	1333.82	1.15	1534
04	103 P.E	1	S	0.67	25	2.00	2.75	5.50	91.99	1.00	92
05	103 P.E	1	E	0.67	25	8.50	2.75	23.38	390.95	1.15	450
06	500 PAV	1	TF	1.33	0	185.00	1.00	185.00	0.00	1.00	0
07	500 PAV	1		1.33	25	25.00	1.00	25.00	833.13	1.00	833
08	618 SOF	1		0.81	25	210.00	1.00	202.32	4096.98	1.00	4097
09	225 S.E	12		6.16	25	0.80	0.80	7.68	1183.49	1.00	1183
TOTALI:	dispvol	+	(dispra·au%)	=	A	volume	S/V				
	1769		8563 0%		10332	357.38	577.5	0.62			

RIEPILOGO STRUTTURE UTILIZZATE



nr	CODICE	TRSMITTANZA 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	101 P.E	1,153	0,867	25,012	0,505	0,040	905,00	760,20	81,2	101,8
Muratura										
002	102 P.E	0,592	1,690	38,612	0,545	0,026	917,05	770,75	255,3	106,5
Muratura a cappotto										
003	103 P.E	0,669	1,494	33,612	0,440	0,030	728,05	611,99	185,8	68,2
Muratura a cappotto										
004	143 P.E	1,999	0,500	202,764	0,251	0,005	552,10	485,93	38,5	29,0
Muratura controterra										
005	202 S.E	4,720	0,212	4,79E10	0,009	2,09E-11	22,50	18,90	0,3	0,8
Serramento vetrato adimensionale in vetro semplice, telaio in alluminio. SC = 0,78										
006	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										
007	227 S.E	2,857	0,350	4,26E5	0,029	2,35E-06	32,03	16,03	0,6	1,0
Porta REI										
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	1,313	0,761	40,400	0,340	0,025	575,00	493,80	59,1	45,3
Pavimento su terrapieno,										

Progetto:

Verifica Energetica

nr	CODICE	TRASMITTANZA W/m ² K	RESISTENZA m ² K/W	RES.VAPORE sm ² Pa/kg	S m	PERMEANZA kg/sm ² Pa	MASSA kg/m ²	CAPACITA' kJ/m ² K	TTCI ore	TTCE ore
011	605 SOF	0,703	1,422	1094,327	0,295	9,14E-04	264,32	225,68	56,6	32,6

Tetto piano

012	618 SOF	0,810	1,234	1083,138	0,260	9,23E-04	224,30	190,46	46,2	19,1
-----	---------	-------	-------	----------	-------	----------	--------	--------	------	------

Tetto piano

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
101 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	0.99	17.26	Ok
101 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	1.09	16.52	Ok
101 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.251	1.19	15.91	--
102 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	1.81	18.51	Ok
102 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	1.91	18.02	Ok
102 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.251	2.01	17.58	Ok
103 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	1.61	18.33	Ok
103 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	1.71	17.79	Ok
103 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.251	1.81	17.32	Ok
202 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.223	1.25	18.34	Ok
225 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.223	0.17	7.52	--
227 S.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	0.47	14.26	--
227 S.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	0.57	13.37	--
227 S.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.251	0.67	12.75	--

Co-Stru	Descrizione struttura	Criterio	R _{si}	R _{si} /(1-f ^{max} _{Rsi})	R _t	θ _{si}	Verifica
300 P.I U1	Parete piana	A	0.25	0.695	1.16+0.61	18.48	Ok
300 P.I U1	Ponte termico	A	0.35	0.973	1.35+0.71	18.17	Ok
300 P.I U1	Parete con schermature	A	0.45	1.251	1.55+0.81	17.94	Ok
500 PAV esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	0.83	16.75	Ok
500 PAV esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	0.93	15.94	--
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
500 PAV U1	Parete piana	A	0.25	0.695	1.59+0.83	18.88	Ok
500 PAV U1	Ponte termico	A	0.35	0.973	1.78+0.93	18.60	Ok
519 PAV terreno	Parete piana	A	0.25	--	2.32	18.57	Ok
519 PAV terreno	Ponte termico	A	0.35	--	2.42	18.08	Ok
605 SOF esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	1.57	18.28	Ok
605 SOF esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	1.67	17.74	Ok
618 SOF esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	1.38	18.05	Ok
618 SOF esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	1.48	17.45	Ok

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA 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 - CONDENZA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 102 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 - CONDENZA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 103 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 - CONDENZA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 227 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 - CONDENZA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 300 P.I 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	14.5	1245	75.4	612	1225	52.4	20.0
Febbraio	15.0	1297	75.9	555	1241	53.0	20.0
Marzo	16.3	1241	67.1	417	1193	51.0	20.0
Aprile	17.6	1180	58.6	268	1146	49.0	20.0
Aprile	16.6	1105	58.6	268	1146	55.5	18.0
Maggio	17.9	1438	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	17.1	1411	72.6	203	1417	68.6	18.0
Ottobre	18.2	1515	72.6	203	1417	60.6	20.0
Novembre	16.3	1609	86.9	413	1424	60.9	20.0
Dicembre	15.0	1065	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 500 PAV 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 500 PAV 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	14.5	1245	75.4	612	1225	52.4	20.0
Febbraio	15.0	1297	75.9	555	1241	53.0	20.0
Marzo	16.3	1241	67.1	417	1193	51.0	20.0
Aprile	17.6	1180	58.6	268	1146	49.0	20.0
Aprile	16.6	1105	58.6	268	1146	55.5	18.0
Maggio	17.9	1438	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	17.1	1411	72.6	203	1417	68.6	18.0
Ottobre	18.2	1515	72.6	203	1417	60.6	20.0
Novembre	16.3	1609	86.9	413	1424	60.9	20.0
Dicembre	15.0	1065	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 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 - CONDENZA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 605 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	0.01577	0.01577
Dic	31.0	0.00853	0.02430
Gen	31.0	0.03716	0.06146
Feb	28.0	0.02334	0.08480
Mar	31.0	- 0.01947	0.06534
Apr	15.0	- 0.03680	0.02854
Apr	12.6	- 0.02854	0.00000
Apr	2.4	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 618 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	0.03350	0.03350
Dic	31.0	0.02879	0.06229
Gen	31.0	0.05771	0.12000
Feb	28.0	0.04159	0.16158
Mar	31.0	- 0.00108	0.16050
Apr	15.0	- 0.02981	0.13069
Apr	15.0	- 0.02914	0.10155
Mag	31.0	- 0.08469	0.01686
Giu	3.9	- 0.01686	0.00000
Giu	26.1	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

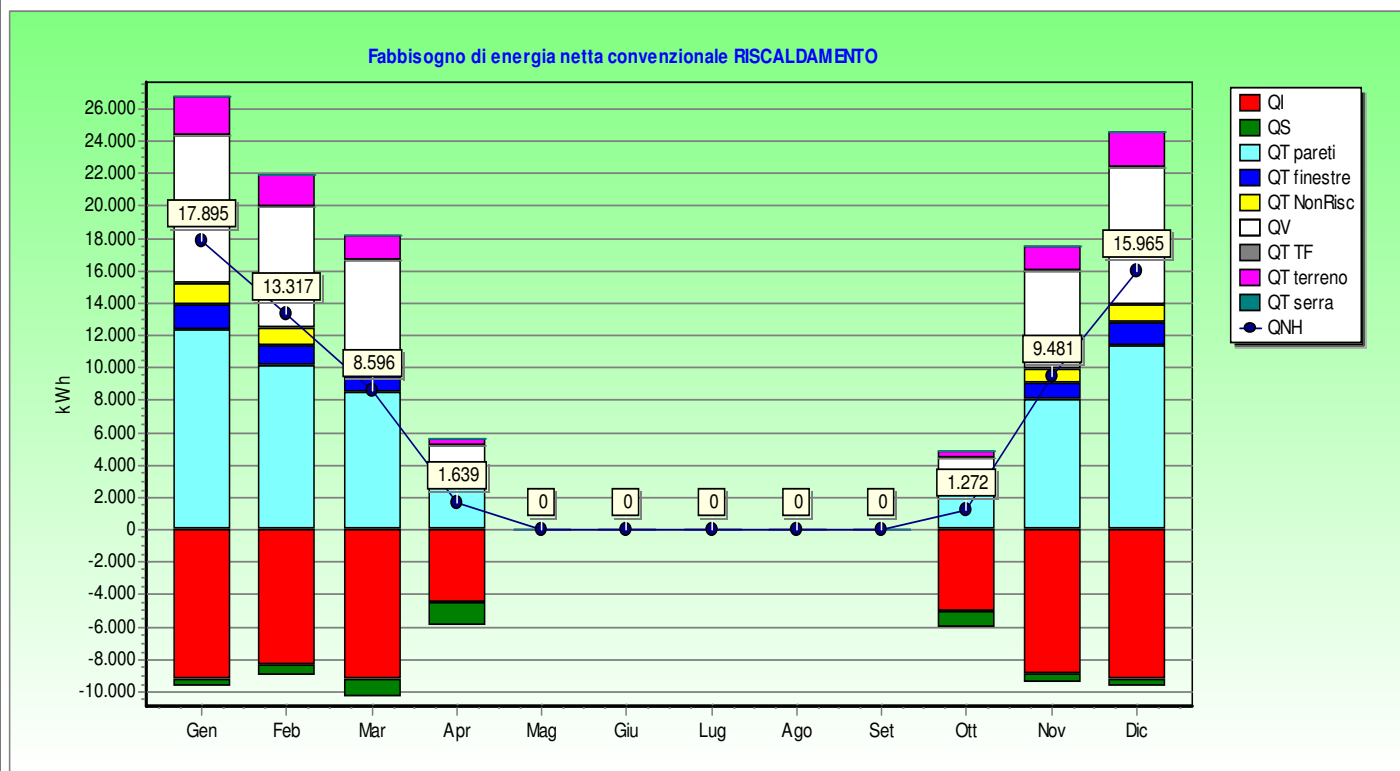
NOTA: La struttura è IDONEA in quanto:

- 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	44600	36507	30384	9442	8102	29134	40976	199145
QT finestre	5298	4337	3609	1122	962	3461	4868	23658
QT non riscaldati	4665	3819	3178	988	847	3047	4286	20831
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	8571	7016	5839	1814	1557	5599	7875	38271
QT totale	69415	57319	49168	16299	14772	47198	64254	318424
QV ventilazione	33216	27189	22628	7032	6034	21697	30517	148313
QL	102631	84507	71796	23331	20806	68895	94771	466737
QI apporti interni	33216	30001	33216	16072	18215	32144	33216	196081
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	8210	10940	17357	10982	8601	8676	7652	72419
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.404	0.484	0.704	1.160	1.289	0.593	0.431	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.922	0.893	0.808	0.644	0.605	0.852	0.913	
Qn,h Fabbisogno riscaldamento	64421	47940	30947	5901	4578	34130	57472	245389

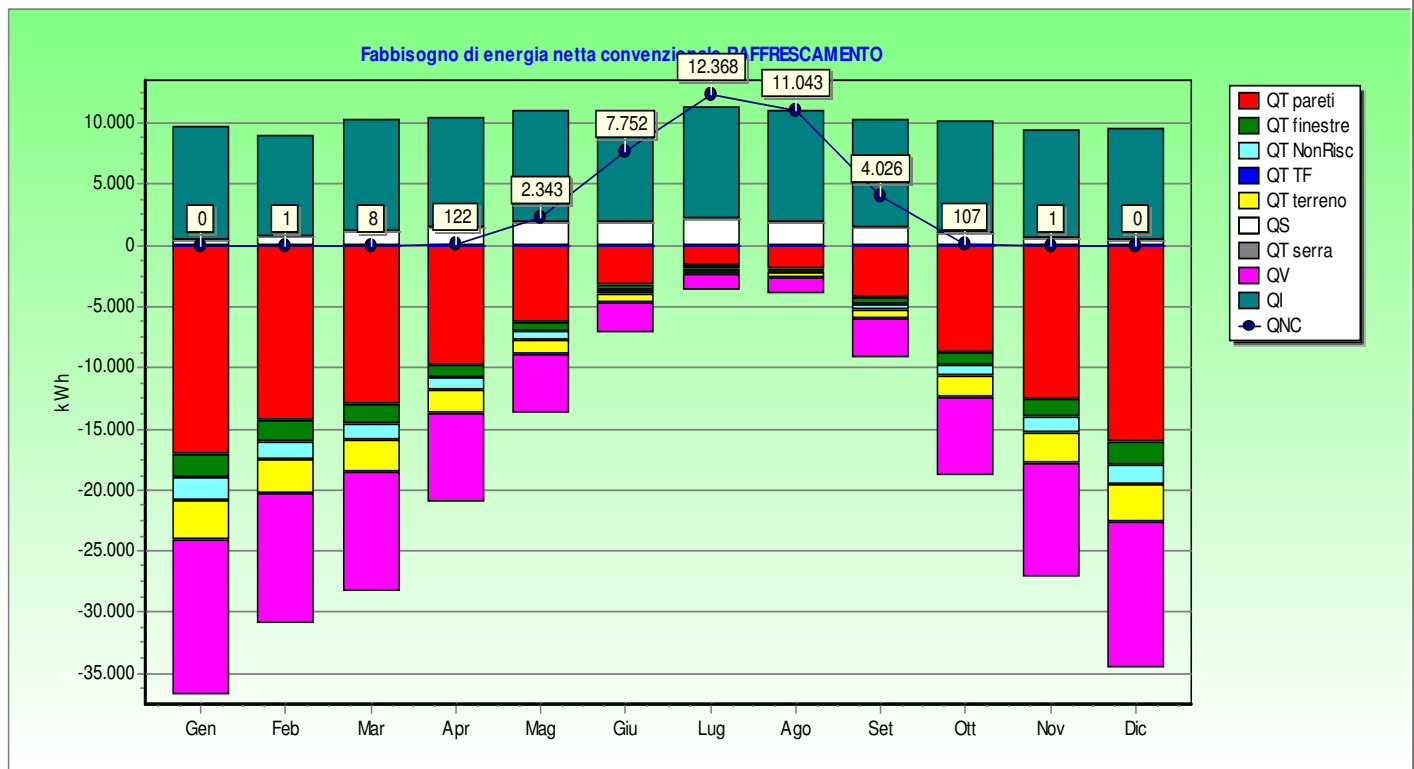
RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	13.3	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	6.2	kWh/m³
Apporti serra	0.0	kWh/m³
Costante di tempo	19.6	h
Apporti interni	8.2	kWh/m³
Apporti solari	3.0	kWh/m³
Fabbisogno netto	10.3	kWh/m³
Volume lordo	6643.6	m³



**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	35069	22858	11869	6133	6690	15376	31499	392563
QT finestre	4166	2715	1410	729	795	1827	3742	46635
QT non riscaldati	3668	2391	1242	641	700	1608	3295	41063
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	6739	4393	2281	1179	1286	2955	6053	75441
QT totale	55511	38306	22473	14489	15283	27467	50612	626816
QV ventilazione	26117	17023	8840	4567	4982	11451	23459	292360
QL	81628	55329	31312	19056	20265	38918	74071	919176
QI apporti interni	32144	33216	32144	33216	33216	32144	33216	391090
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	21964	26897	27030	30365	26803	20594	15685	53216
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.663	1.086	1.890	3.337	2.962	1.355	0.660	
nu Fattore utilizzazione dispersioni	0.657	0.934	0.999	1.000	1.000	0.983	0.655	
Qn,c Fabbisogno raffrescamento	440	8435	27908	44525	39754	14494	386	135977

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	26.2	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	12.2	kWh/m³
Costante di tempo	19.6	h
Apporti interni	16.4	kWh/m³
Apporti solari	2.2	kWh/m³
Apporti solari opaco	7.1	kWh/m³
Fabbisogno netto	5.7	kWh/m³
Volume lordo	6643.6	m³



Progetto:

Verifica Energetica

IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO**SOTTOSISTEMA DI RECUPERO**

Assente

SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE

Terminali emissione: Radiatori su parete esterna isolata

Parete riflettente: Parete non isolata: Parete non isolata:

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 :

			Gen	Feb	Maz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Rendimento di regolazione	η_{eH}	[-]	0.78	0.74	0.66	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.53	0.70	0.76

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: (Insufficiente) prima del 1961

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di distribuzione

 η_d

[-]

0.876

Correzione per radiatori a temperatura 70/55 :

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]	140.0
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) :

23c. Generatori di calore a gas o gasolio, bruciatore ad aria soffiata o premiscelati, modulanti, antecedenti al 1996

F1 : rapporto fra potenza del generatore installato e la potenza del progetto richiesto [-] 2.89

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

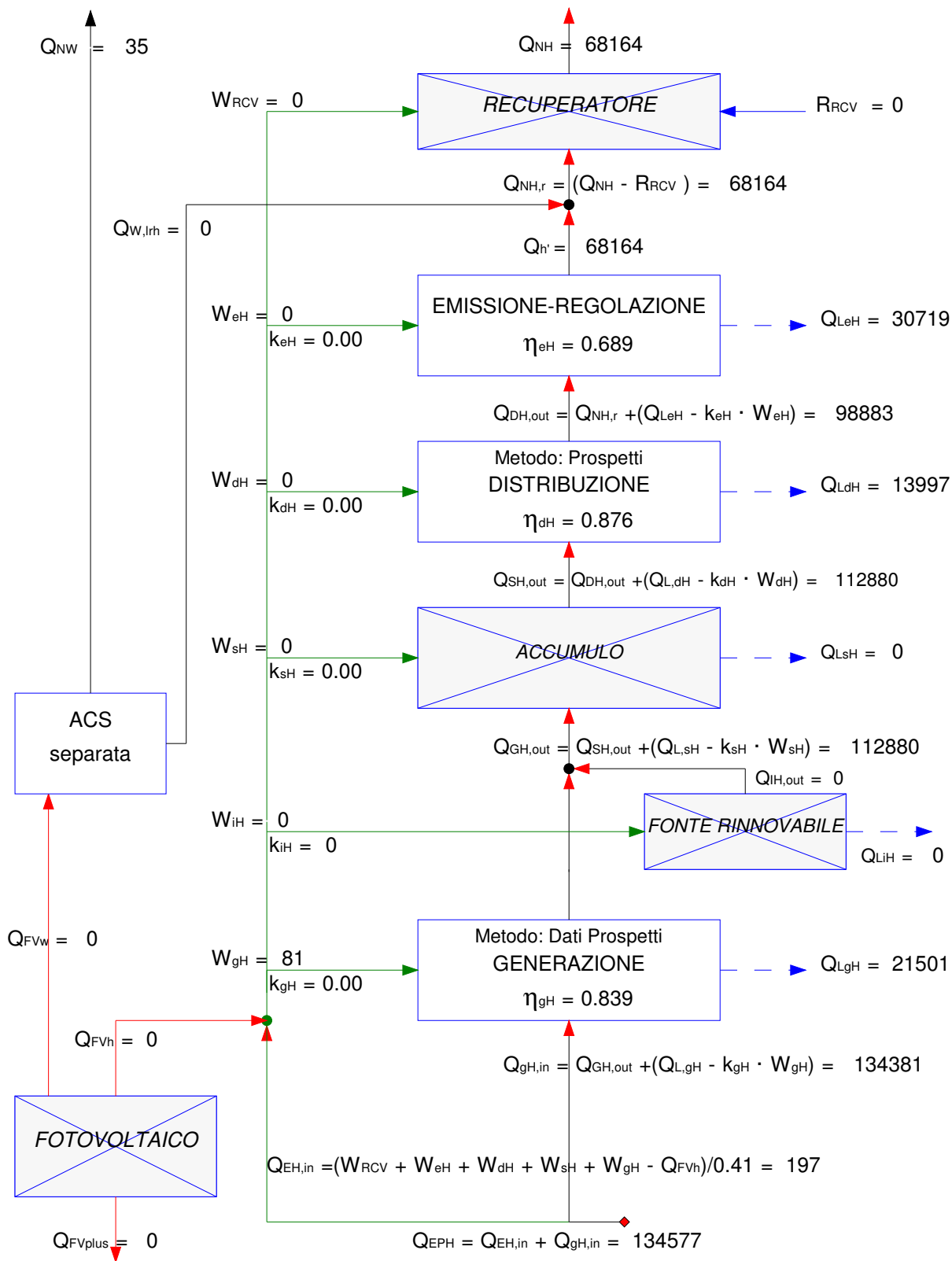
Rendimento di generazione	η	[-]	0.840
---------------------------	--------	-----	-------

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 =	0.51	
Fabbisogno di energia primaria specifica per riscaldamento =	20.3	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}	[-]	8									
Indice di affollamento	n_s	[pers/m ²]	1.00									
Fattore di correzione	f_{cor}	[-]	0.33									
Profilo occupazione mensile Giorni	Gen 21	Feb 20	Maz 21	Apr 21	Mag 21	Giu 21	Lug 21	Ago 5	Set 21	Ott 21	Nov 21	Dic 15
Temperatura di erogazione	θ_{er}	[°C]	40.0									
Temperatura di ingresso dell'acqua fredda	θ_o	[°C]	15.0									
Area utile totale	A	[m ²]	1550.2									
Fabbisogno specifico definito dall'utente :			<input checked="" type="checkbox"/>									
Fabbisogno specifico	Q'_w	[Wh/pers.giorno]	0									

SOTTOSISTEMA DI EROGAZIONE

Rendimento di erogazione	η_e	[-]	0.950
Resistenza elettrica per riscaldamento istantaneo ACS:			<input type="checkbox"/>
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 :			<input type="checkbox"/>
Rendimento di distribuzione	η_d	[-]	0.920
Potenza elettrica ausiliari	W_{aux}	[kW]	0.000

SOTTOSISTEMA DI ACCUMULOSistema di accumulo presente :

Volume dell'accumulo: da 50 a 200 litri

Coefficiente di perdita definito dall'utente :			<input type="checkbox"/>
Coefficiente di perdita		[W]	60.0

Tipo di funzionamento: Sistema senza resistenza di backup

Potenza elettrica ausiliari	W_{aux}	[kW]	0.000
Ubicato in ambiente riscaldato :			<input type="checkbox"/>

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Metodo di calcolo: Prospetti

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

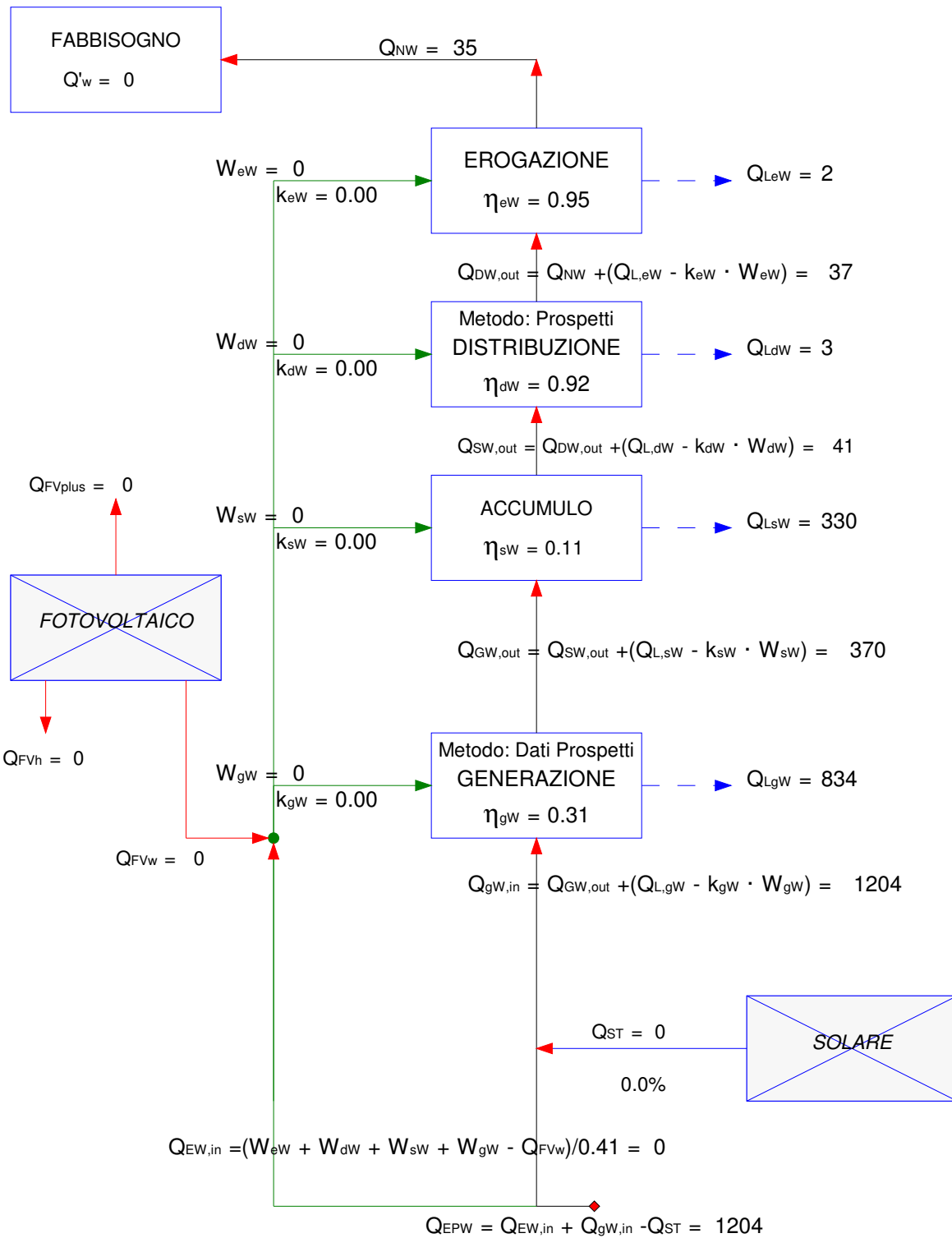
Rendimento definito dall'utente :			<input type="checkbox"/>
Rendimento di generazione	η_g	[-]	0.308
Potenza elettrica ausiliari	W_{aux}	[kW]	0.000

Tipo di combustibile: Gas naturale

SOLARE TERMICO

Assente

SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA ACS



Rendimento globale medio stagionale =	0.03	
Fabbisogno di energia primaria specifica per ACS =	0.2	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