

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	9.4
novembre	1.8	1.8	2.0	2.8	4.0	5.3	6.6	7.8	8.3	5.0	5.3
dicembre	1.4	1.4	1.5	2.2	3.4	4.8	6.4	7.8	8.3	4.0	- 0.7
gennaio	1.6	1.6	1.7	2.5	3.6	4.9	6.2	7.5	8.0	4.4	- 3.0
febbraio	2.4	2.4	2.9	4.0	5.4	6.8	8.0	9.1	9.6	7.0	- 0.2
marzo	3.6	3.9	5.0	6.5	7.9	9.1	9.9	10.3	10.5	10.9	4.1
aprile	5.3	6.1	7.7	9.3	10.5	11.2	11.2	10.6	10.1	15.3	10.2

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	1904.3	4480.1	0.425	0.427	0.398	61511
-------------------------	---------------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

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

Piano/Scala: 01	VOLUME RISCALDATO					61511
-----------------	--------------------------	--	--	--	--	--------------

0101 PIANO TERRENO	642.2	1493.8	0.430			21221
---------------------------	--------------	---------------	--------------	--	--	--------------

01 UNICO	642.16	1493.80	0.430			21221
----------	--------	---------	-------	--	--	-------

0102 PIANO PRIMO	711.6	1831.3	0.389			26044
-------------------------	--------------	---------------	--------------	--	--	--------------

01 UNICO	711.57	1831.30	0.389			26044
----------	--------	---------	-------	--	--	-------

0103 PIANO SECONDO	550.6	1155.0	0.477			14246
---------------------------	--------------	---------------	--------------	--	--	--------------

01 UNICO	550.60	1155.00	0.477			14246
----------	--------	---------	-------	--	--	-------

Progetto:

Verifica energetica

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

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	308.00	4.85	1493.8	4575

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	100 P.E	1	E	0.53	25	26.00	4.85	67.48	889.05	1.15	1022
02	223 S.E	3	E	2.30	25	1.30	2.70	10.53	605.48	1.15	696
03	223 S.E	1	E	2.30	25	1.70	3.70	6.29	361.67	1.15	416
04	223 S.E	1	E	2.30	25	9.50	4.40	41.80	2403.50	1.15	2764
05	100 P.E	1	S	0.53	25	10.60	4.85	40.88	538.59	1.00	539
06	223 S.E	3	S	2.30	25	1.30	2.70	10.53	605.48	1.00	605
07	100 P.E	1	W	0.53	25	6.40	4.85	31.04	408.95	1.10	450
08	101 P.E	1	S	0.60	25	2.90	4.85	14.06	212.03	1.00	212
09	101 P.E	1	W	0.60	25	23.00	4.85	56.40	850.23	1.10	935
10	223 S.E	3	W	2.30	25	1.50	1.30	5.85	336.38	1.10	370
11	223 S.E	2	W	2.30	25	1.40	4.40	12.32	708.40	1.10	779
12	229 S.E	1	W	2.74	25	6.20	4.40	27.28	1868.68	1.10	2056
13	228 S.E	2	W	1.83	25	1.00	4.85	9.70	443.05	1.10	487
14	516 PAV	1	U1	0.75	11	308.00	1.00	308.00	2540.22	1.00	2540
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	4575		13872	20%	21221	642.16	1493.8	0.43			

AMBIENTE : 010201 UNICOTe = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	506.00	3.30	1669.8	5114
1	0.5	1.00	190.00	0.85	161.5	495

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	100 P.E	1	E	0.53	25	42.00	4.15	135.22	1781.52	1.15	2049
02	223 S.E	8	E	2.30	25	1.30	2.70	28.08	1614.60	1.15	1857
03	223 S.E	4	E	2.30	25	1.00	2.75	11.00	632.50	1.15	727
04	100 P.E	1	S	0.53	25	10.60	4.15	33.46	440.84	1.00	441
05	223 S.E	3	S	2.30	25	1.30	2.70	10.53	605.48	1.00	605
06	100 P.E	1	W	0.53	25	6.40	4.15	26.56	349.93	1.10	385
07	101 P.E	1	S	0.60	25	2.90	4.15	12.04	181.43	1.00	181
08	101 P.E	1	W	0.60	25	34.00	4.15	71.84	1082.99	1.10	1191
09	223 S.E	8	W	2.30	25	1.30	1.30	13.52	777.40	1.10	855
10	223 S.E	2	W	2.30	25	1.50	3.00	9.00	517.50	1.10	569
11	229 S.E	1	W	2.74	25	6.20	6.20	38.44	2633.14	1.10	2896
12	228 S.E	2	W	1.83	25	1.00	4.15	8.30	379.10	1.10	417
13	101 P.E	1	N	0.60	25	2.90	4.15	12.04	181.43	1.20	218
14	100 P.E	1	E	0.53	25	6.40	4.15	26.56	349.93	1.15	402
15	100 P.E	1	N	0.53	25	10.60	4.15	33.46	440.84	1.20	529
16	223 S.E	3	N	2.30	25	1.30	2.70	10.53	605.48	1.20	727
17	500 PAV	1	TF	1.20	0	506.00	1.00	506.00	0.00	1.00	0
18	605 SOF	1	U2	1.76	6	190.00	1.00	190.00	2178.14	1.00	2178
19	613 SOF	1		0.78	25	41.00	1.00	41.00	801.55	1.00	802
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	5608		17030	20%	26044	711.57	1831.3	0.39			

Progetto:

Verifica energetica

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

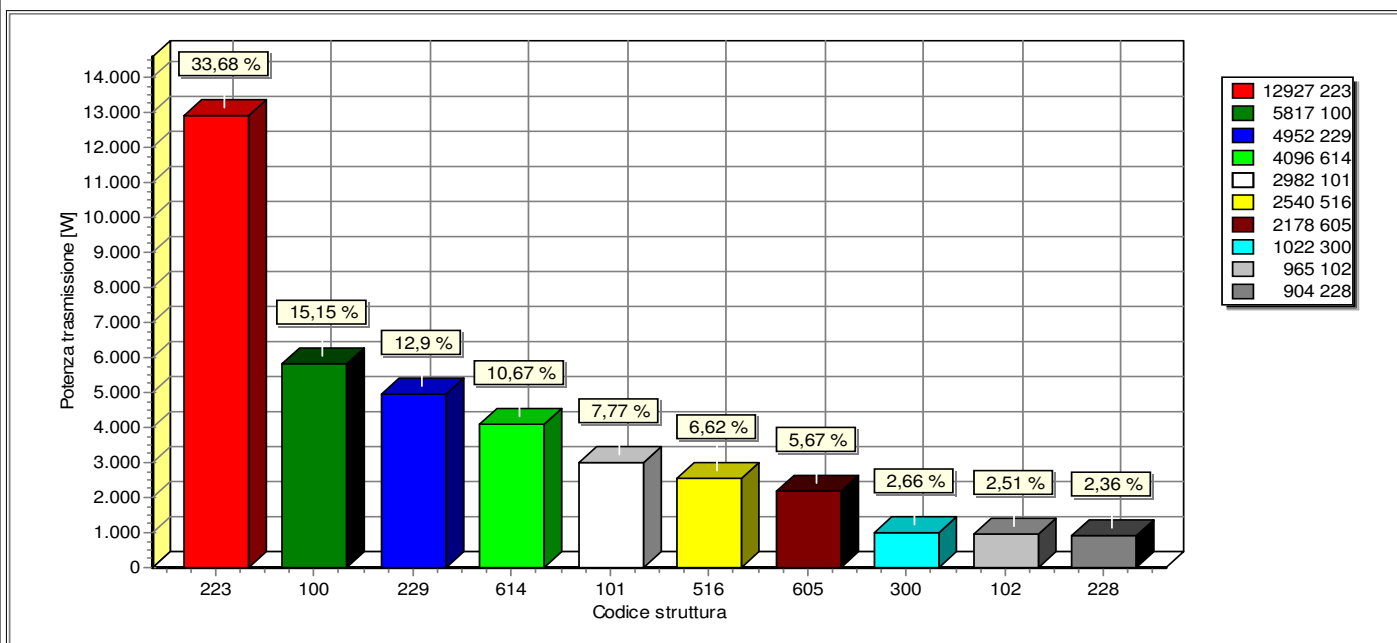
AMBIENTE : 010301 UNICO

Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	308.00	3.75	1155.0	3537

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	dispra
01	102 P.E	1	N	0.58	25	1.10	3.75	4.13	60.22	1.20	72
02	102 P.E	1	W	0.58	25	30.00	2.75	55.58	811.47	1.10	893
03	223 S.E	10	W	2.30	25	1.43	1.40	20.02	1151.15	1.10	1266
04	223 S.E	2	W	2.30	25	1.50	2.30	6.90	396.75	1.10	436
05	101 P.E	1	N	0.60	25	2.00	3.75	5.50	82.91	1.20	99
06	223 S.E	1	N	2.30	25	1.00	2.00	2.00	115.00	1.20	138
07	101 P.E	1	S	0.60	25	2.00	3.75	5.50	82.91	1.00	83
08	223 S.E	1	S	2.30	25	1.00	2.00	2.00	115.00	1.00	115
09	101 P.E	1	S	0.60	25	1.10	3.75	4.13	62.18	1.00	62
10	314 P.I	1	U2	1.64	6	16.00	3.75	60.00	640.29	1.00	640
11	300 P.I	1	U2	2.05	6	29.00	2.65	76.85	1021.76	1.00	1022
12	500 PAV	1	TF	1.20	0	308.00	1.00	308.00	0.00	1.00	0
13	614 SOF	1		0.53	25	308.00	1.00	308.00	4096.40	1.00	4096
TOTALI:	dispvol	+	(dispra·au%)	=	A	volume	S/V				
	3537		8924 20%	14246	550.60	1155.0	0.48				

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	0,527	1,896	36,322	0,560	0,028	921,00	774,05	292,5	115,1
Tamponamento										
002	101 P.E	0,603	1,658	26,859	0,360	0,037	514,90	432,93	42,4	157,0
Muratura										
003	102 P.E	0,584	1,711	18,085	0,265	0,055	190,80	160,68	31,4	45,0
Muratura										
004	142 P.E	2,141	0,467	60,000	0,300	0,017	540,00	475,20	24,9	36,8
Muratura in blocchi										
005	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										
006	223 S.E	2,918	0,343	1,06E11	0,020	9,40E-12	20,00	16,80	0,6	1,0
Serramento vetrato in vetro camera 4-12-4, adimensionale, telaio in alluminio										
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	228 S.E	2,717	0,368	40,000	0,200	0,025	360,00	316,80	12,2	20,2
Pannello prefabbricato sottofinestra										
009	229 S.E	2,740	0,365	1,06E11	0,070	9,40E-12	40,06	33,67	1,2	2,2
Vetromattone										
010	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										

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	314 P.I	1,643	0,609	13,016	0,270	0,077	478,00	401,52	33,9	33,9
Muro interno										
012	500 PAV	1,203	0,831	56,880	0,255	0,018	452,50	413,58	63,5	32,0
Pavimento senza isolamento, finitura in ceramica										
013	516 PAV	1,386	0,722	25,911	0,290	0,039	360,50	302,82	30,7	30,0
Pavimento su cantinato e box, finitura in ceramica										
014	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										
015	605 SOF	1,765	0,567	9,919	0,275	0,101	326,00	273,84	22,1	21,0
Soffitto su sottotetto praticabile										
016	613 SOF	0,782	1,280	1065,683	0,364	9,38E-04	449,30	385,90	83,2	54,0
Copertura a terrazzo isolato in perlite e vermiculite, finitura in gomma										
017	614 SOF	0,532	1,879	51,264	0,445	0,020	495,25	424,52	171,4	50,1
Copertura in latero cemento										

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	9.4	90.7	1070	405	1516	1895	16.6	20.0	0.684	0.357	1.118
Novembre	5.3	99.9	890	562	1509	1886	16.6	20.0	0.767	0.531	1.080
Dicembre	- 0.7	85.1	491	765	1333	1666	14.6	20.0	0.741	0.576	0.960
Gennaio	- 3.0	113.2	539	765	1381	1726	15.2	20.0	0.791	0.642	0.989
Febbraio	- 0.2	100.3	603	765	1445	1806	15.9	20.0	0.797	0.626	1.023
Marzo	4.1	83.4	683	608	1352	1690	14.9	20.0	0.677	0.462	0.962
Aprile	10.2	62.2	774	375	1186	1483	12.8	20.0	0.270	-0.073	0.726

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 =	Febbraio	Gennaio	--
$f_{Rsi}^{max} =$	0.797	0.642	> 1
$\theta_{si}^{min} =$	15.89	11.76	> 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	1.229	2.02	17.49	Ok
100 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	1.720	2.12	16.66	Ok
100 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	2.211	2.22	15.90	Ok
101 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	1.229	1.78	17.16	Ok
101 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	1.720	1.88	16.23	Ok
101 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	2.211	1.98	15.40	--
102 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	1.229	1.83	17.24	Ok
102 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	1.720	1.93	16.34	Ok
102 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	2.211	2.03	15.52	--
223 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.363	0.42	12.82	Ok
228 S.E esterno	Parete piana	A	0.25	1.229	0.49	9.65	--
228 S.E esterno	Ponte termico	A	0.35	1.720	0.59	7.98	--
228 S.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	2.211	0.69	6.79	--
229 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.363	0.61	15.07	Ok

Co-Stru	Descrizione struttura	Criterio	R _{si}	R _{si} /(1-f ^{max} _{Rsi})	R _t	θ _{si}	Verifica
300 P.I U2	Parete piana	A	0.25	1.229	1.73+0.61	17.84	Ok
300 P.I U2	Ponte termico	A	0.35	1.720	2.02+0.71	17.41	Ok
300 P.I U2	Parete con schermature	A	0.45	2.211	2.30+0.81	17.08	Ok
314 P.I U2	Parete piana	A	0.25	1.229	2.08+0.73	18.20	Ok
314 P.I U2	Ponte termico	A	0.35	1.720	2.36+0.83	17.78	Ok
314 P.I U2	Parete con schermature	A	0.45	2.211	2.65+0.93	17.46	Ok
500 PAV TF	Parete piana	D	0.25	--	0.91	18.63	Ok
500 PAV TF	Ponte termico	D	0.35	--	1.01	18.27	Ok
516 PAV U1	Parete piana	A	0.25	1.229	1.02+0.80	17.22	Ok
516 PAV U1	Ponte termico	A	0.35	1.720	1.14+0.90	16.54	Ok
605 SOF U2	Parete piana	A	0.25	1.229	2.04+0.72	18.17	Ok
605 SOF U2	Ponte termico	A	0.35	1.720	2.33+0.82	17.75	Ok
613 SOF esterno	Parete piana	A	0.25	1.229	1.43	16.47	Ok
613 SOF esterno	Ponte termico	A	0.35	1.720	1.53	15.38	--
614 SOF esterno	Parete piana	A	0.25	1.229	2.03	17.51	Ok
614 SOF esterno	Ponte termico	A	0.35	1.720	2.13	16.68	Ok

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	- 3.0	539	113.2	765	1304	55.8	20.0
Febbraio	- 0.2	603	100.3	765	1368	58.5	20.0
Marzo	4.1	683	83.4	608	1291	55.2	20.0
Aprile	10.2	774	62.2	375	1149	49.1	20.0
Aprile	10.2	774	62.2	375	1149	55.7	18.0
Maggio	16.8	1258	65.7	122	1380	66.9	18.0
Giugno	17.0	1529	78.9	115	1644	79.6	18.0
Luglio	20.3	1736	72.9	0	1736	72.9	20.3
Agosto	21.0	1872	75.3	0	1872	75.3	21.0
Settembre	15.6	1525	86.0	168	1693	82.0	18.0
Ottobre	9.4	1070	90.7	405	1475	71.5	18.0
Ottobre	9.4	1070	90.7	405	1475	63.1	20.0
Novembre	5.3	890	99.9	562	1452	62.1	20.0
Dicembre	- 0.7	491	85.1	765	1256	53.7	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 5 - 4		Interfaccia 4 - 3	
		g_c [kg/m ²]	M_a [kg/m ²]	g_c [kg/m ²]	M_a [kg/m ²]
Ott	16.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Nov	30.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Dic	31.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Gen	31.0	0.13637	0.13637	0.02105	0.02105
Feb	28.0	- 0.01742	0.11895	0.01675	0.03780
Mar	10.1	- 0.11895	0.00000	- 0.00178	0.03602
Mar	6.3	0.00000	0.00000	- 0.03602	0.00000
Mar	14.6	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Apr	15.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Apr	15.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Mag	31.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Giu	30.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Lug	31.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Ago	31.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Set	30.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Ott	15.0	0.00000	0.00000	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 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	- 3.0	539	113.2	765	1304	55.8	20.0
Febbraio	- 0.2	603	100.3	765	1368	58.5	20.0
Marzo	4.1	683	83.4	608	1291	55.2	20.0
Aprile	10.2	774	62.2	375	1149	49.1	20.0
Aprile	10.2	774	62.2	375	1149	55.7	18.0
Maggio	16.8	1258	65.7	122	1380	66.9	18.0
Giugno	17.0	1529	78.9	115	1644	79.6	18.0
Luglio	20.3	1736	72.9	0	1736	72.9	20.3
Agosto	21.0	1872	75.3	0	1872	75.3	21.0
Settembre	15.6	1525	86.0	168	1693	82.0	18.0
Ottobre	9.4	1070	90.7	405	1475	71.5	18.0
Ottobre	9.4	1070	90.7	405	1475	63.1	20.0
Novembre	5.3	890	99.9	562	1452	62.1	20.0
Dicembre	- 0.7	491	85.1	765	1256	53.7	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	0.01193	0.01193
Dic	31.0	0.01165	0.02358
Gen	31.0	0.06992	0.09349
Feb	28.0	0.04323	0.13672
Mar	31.0	- 0.03534	0.10138
Apr	15.0	- 0.09626	0.00512
Apr	0.9	- 0.00512	0.00000
Apr	14.1	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 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	- 3.0	539	113.2	765	1304	55.8	20.0
Febbraio	- 0.2	603	100.3	765	1368	58.5	20.0
Marzo	4.1	683	83.4	608	1291	55.2	20.0
Aprile	10.2	774	62.2	375	1149	49.1	20.0
Aprile	10.2	774	62.2	375	1149	55.7	18.0
Maggio	16.8	1258	65.7	122	1380	66.9	18.0
Giugno	17.0	1529	78.9	115	1644	79.6	18.0
Luglio	20.3	1736	72.9	0	1736	72.9	20.3
Agosto	21.0	1872	75.3	0	1872	75.3	21.0
Settembre	15.6	1525	86.0	168	1693	82.0	18.0
Ottobre	9.4	1070	90.7	405	1475	71.5	18.0
Ottobre	9.4	1070	90.7	405	1475	63.1	20.0
Novembre	5.3	890	99.9	562	1452	62.1	20.0
Dicembre	- 0.7	491	85.1	765	1256	53.7	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 5 - 4	
		g_c [kg/m ²]	M_a [kg/m ²]
Ott	16.0	0.00000	0.00000
Nov	30.0	0.03342	0.03342
Dic	11.0	- 0.03342	0.00000
Dic	20.0	0.00000	0.00000
Gen	31.0	0.21902	0.25244
Feb	28.0	0.06471	0.31714
Mar	31.0	- 0.20693	0.11022
Apr	4.0	- 0.11022	0.00000
Apr	11.0	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 228 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	- 3.0	539	113.2	765	1304	55.8	20.0
Febbraio	- 0.2	603	100.3	765	1368	58.5	20.0
Marzo	4.1	683	83.4	608	1291	55.2	20.0
Aprile	10.2	774	62.2	375	1149	49.1	20.0
Aprile	10.2	774	62.2	375	1149	55.7	18.0
Maggio	16.8	1258	65.7	122	1380	66.9	18.0
Giugno	17.0	1529	78.9	115	1644	79.6	18.0
Luglio	20.3	1736	72.9	0	1736	72.9	20.3
Agosto	21.0	1872	75.3	0	1872	75.3	21.0
Settembre	15.6	1525	86.0	168	1693	82.0	18.0
Ottobre	9.4	1070	90.7	405	1475	71.5	18.0
Ottobre	9.4	1070	90.7	405	1475	63.1	20.0
Novembre	5.3	890	99.9	562	1452	62.1	20.0
Dicembre	- 0.7	491	85.1	765	1256	53.7	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 300 P.I verso U2**

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	14.0	1813	113.2	765	1304	55.8	20.0
Febbraio	14.8	1684	100.3	765	1368	58.5	20.0
Marzo	15.9	1503	83.4	608	1291	55.2	20.0
Aprile	17.5	1240	62.2	375	1149	49.1	20.0
Aprile	16.5	1166	62.2	375	1149	55.7	18.0
Maggio	17.8	1337	65.7	122	1380	66.9	18.0
Giugno	17.8	1609	78.9	115	1644	79.6	18.0
Luglio	20.3	1736	72.9	0	1736	72.9	20.3
Agosto	21.0	1872	75.3	0	1872	75.3	21.0
Settembre	17.5	1724	86.0	168	1693	82.0	18.0
Ottobre	16.3	1684	90.7	405	1475	71.5	18.0
Ottobre	17.2	1786	90.7	405	1475	63.1	20.0
Novembre	16.2	1838	99.9	562	1452	62.1	20.0
Dicembre	14.6	1417	85.1	765	1256	53.7	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 314 P.I verso U2**

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	14.0	1813	113.2	765	1304	55.8	20.0
Febbraio	14.8	1684	100.3	765	1368	58.5	20.0
Marzo	15.9	1503	83.4	608	1291	55.2	20.0
Aprile	17.5	1240	62.2	375	1149	49.1	20.0
Aprile	16.5	1166	62.2	375	1149	55.7	18.0
Maggio	17.8	1337	65.7	122	1380	66.9	18.0
Giugno	17.8	1609	78.9	115	1644	79.6	18.0
Luglio	20.3	1736	72.9	0	1736	72.9	20.3
Agosto	21.0	1872	75.3	0	1872	75.3	21.0
Settembre	17.5	1724	86.0	168	1693	82.0	18.0
Ottobre	16.3	1684	90.7	405	1475	71.5	18.0
Ottobre	17.2	1786	90.7	405	1475	63.1	20.0
Novembre	16.2	1838	99.9	562	1452	62.1	20.0
Dicembre	14.6	1417	85.1	765	1256	53.7	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	31.0	0.00000	0.00000
Gen	31.0	0.19021	0.19021
Feb	8.0	- 0.19021	0.00000
Feb	20.0	0.00000	0.00000
Mar	31.0	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 516 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	9.9	1377	113.2	765	1304	55.8	20.0
Febbraio	11.1	1325	100.3	765	1368	58.5	20.0
Marzo	13.0	1248	83.4	608	1291	55.2	20.0
Aprile	15.7	1108	62.2	375	1149	49.1	20.0
Aprile	14.9	1056	62.2	375	1149	55.7	18.0
Maggio	17.5	1317	65.7	122	1380	66.9	18.0
Giugno	17.6	1589	78.9	115	1644	79.6	18.0
Luglio	20.3	1736	72.9	0	1736	72.9	20.3
Agosto	21.0	1872	75.3	0	1872	75.3	21.0
Settembre	17.1	1674	86.0	168	1693	82.0	18.0
Ottobre	14.6	1510	90.7	405	1475	71.5	18.0
Ottobre	15.3	1580	90.7	405	1475	63.1	20.0
Novembre	13.5	1548	99.9	562	1452	62.1	20.0
Dicembre	10.9	1108	85.1	765	1256	53.7	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 U2**

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	14.0	1813	113.2	765	1304	55.8	20.0
Febbraio	14.8	1684	100.3	765	1368	58.5	20.0
Marzo	15.9	1503	83.4	608	1291	55.2	20.0
Aprile	17.5	1240	62.2	375	1149	49.1	20.0
Aprile	16.5	1166	62.2	375	1149	55.7	18.0
Maggio	17.8	1337	65.7	122	1380	66.9	18.0
Giugno	17.8	1609	78.9	115	1644	79.6	18.0
Luglio	20.3	1736	72.9	0	1736	72.9	20.3
Agosto	21.0	1872	75.3	0	1872	75.3	21.0
Settembre	17.5	1724	86.0	168	1693	82.0	18.0
Ottobre	16.3	1684	90.7	405	1475	71.5	18.0
Ottobre	17.2	1786	90.7	405	1475	63.1	20.0
Novembre	16.2	1838	99.9	562	1452	62.1	20.0
Dicembre	14.6	1417	85.1	765	1256	53.7	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 613 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	- 3.0	539	113.2	765	1304	55.8	20.0
Febbraio	- 0.2	603	100.3	765	1368	58.5	20.0
Marzo	4.1	683	83.4	608	1291	55.2	20.0
Aprile	10.2	774	62.2	375	1149	49.1	20.0
Aprile	10.2	774	62.2	375	1149	55.7	18.0
Maggio	16.8	1258	65.7	122	1380	66.9	18.0
Giugno	17.0	1529	78.9	115	1644	79.6	18.0
Luglio	20.3	1736	72.9	0	1736	72.9	20.3
Agosto	21.0	1872	75.3	0	1872	75.3	21.0
Settembre	15.6	1525	86.0	168	1693	82.0	18.0
Ottobre	9.4	1070	90.7	405	1475	71.5	18.0
Ottobre	9.4	1070	90.7	405	1475	63.1	20.0
Novembre	5.3	890	99.9	562	1452	62.1	20.0
Dicembre	- 0.7	491	85.1	765	1256	53.7	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 7 - 6		Interfaccia 4 - 3	
		g_c [kg/m ²]	M_a [kg/m ²]	g_c [kg/m ²]	M_a [kg/m ²]
Ott	16.0	0.00373	0.00373	0.00000	0.00000
Nov	30.0	0.00837	0.01210	0.00000	0.00000
Dic	31.0	0.00799	0.02009	0.00000	0.00000
Gen	31.0	0.00951	0.02960	0.00355	0.00355
Feb	28.0	0.00776	0.03736	- 0.00051	0.00304
Mar	10.9	0.00278	0.04013	- 0.00304	0.00000
Mar	20.1	0.00513	0.04527	0.00000	- 0.00000
Apr	15.0	- 0.00174	0.04352	0.00000	0.00000
Apr	15.0	- 0.00171	0.04182	0.00000	0.00000
Mag	31.0	- 0.00630	0.03552	0.00000	0.00000
Giu	30.0	- 0.00365	0.03187	0.00000	0.00000
Lug	31.0	- 0.00666	0.02520	0.00000	0.00000
Ago	31.0	- 0.00634	0.01886	0.00000	0.00000
Set	30.0	- 0.00188	0.01698	0.00000	0.00000
Ott	15.0	0.00276	0.01974	0.00000	0.00000

NOTA: La struttura NON E' IDONEA in quanto:

- la condensa accumulata in ogni interfaccia NON evapora completamente durante i mesi estivi

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	- 3.0	539	113.2	765	1304	55.8	20.0
Febbraio	- 0.2	603	100.3	765	1368	58.5	20.0
Marzo	4.1	683	83.4	608	1291	55.2	20.0
Aprile	10.2	774	62.2	375	1149	49.1	20.0
Aprile	10.2	774	62.2	375	1149	55.7	18.0
Maggio	16.8	1258	65.7	122	1380	66.9	18.0
Giugno	17.0	1529	78.9	115	1644	79.6	18.0
Luglio	20.3	1736	72.9	0	1736	72.9	20.3
Agosto	21.0	1872	75.3	0	1872	75.3	21.0
Settembre	15.6	1525	86.0	168	1693	82.0	18.0
Ottobre	9.4	1070	90.7	405	1475	71.5	18.0
Ottobre	9.4	1070	90.7	405	1475	63.1	20.0
Novembre	5.3	890	99.9	562	1452	62.1	20.0
Dicembre	- 0.7	491	85.1	765	1256	53.7	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 6 - 5		Interfaccia 5 - 4	
		g_c [kg/m ²]	M_a [kg/m ²]	g_c [kg/m ²]	M_a [kg/m ²]
Ott	16.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Nov	30.0	0.00000	0.00000	0.02160	0.02160
Dic	31.0	0.00000	0.00000	- 0.01304	0.00856
Gen	31.0	0.03446	0.03446	0.03788	0.04645
Feb	28.0	- 0.01253	0.02194	0.03142	0.07787
Mar	5.6	- 0.02194	0.00000	0.00303	0.08090
Mar	25.4	0.00000	0.00000	- 0.03625	0.04465
Apr	6.7	0.00000	0.00000	- 0.04465	0.00000
Apr	8.3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Apr	15.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Mag	31.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Giu	30.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Lug	31.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Ago	31.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Set	30.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Ott	15.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

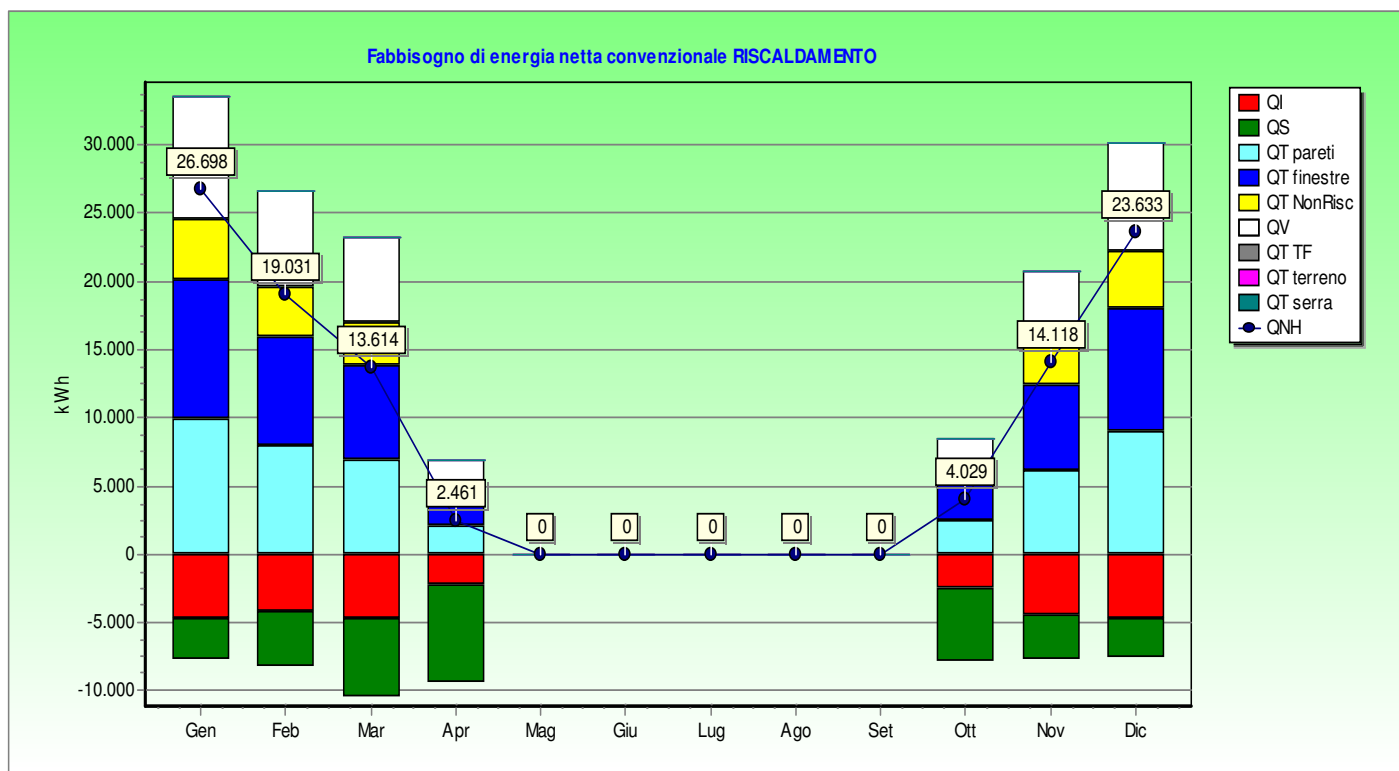
NOTA: La struttura è IDONEA in quanto:

- 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	35798	28397	24747	7380	9047	22141	32218	159729
QT finestre	36241	28749	25054	7472	9159	22416	32617	161707
QT non riscaldati	16384	12997	11327	3378	4141	10134	14746	73107
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	0	0	0
QT totale	94888	75918	67410	21195	25719	60741	85987	431858
QV ventilazione	32199	25542	22259	6638	8138	19915	28979	143670
QL	127087	101460	89669	27833	33857	80656	114966	575528
QI apporti interni	16799	15174	16799	8129	9213	16257	16799	99170
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	15029	19540	28699	17818	14351	15742	14043	125222
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.250	0.342	0.507	0.932	0.696	0.397	0.268	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.973	0.949	0.894	0.731	0.821	0.932	0.969	
Qn,h Fabbisogno riscaldamento	96112	68510	49012	8859	14505	50825	85078	372901

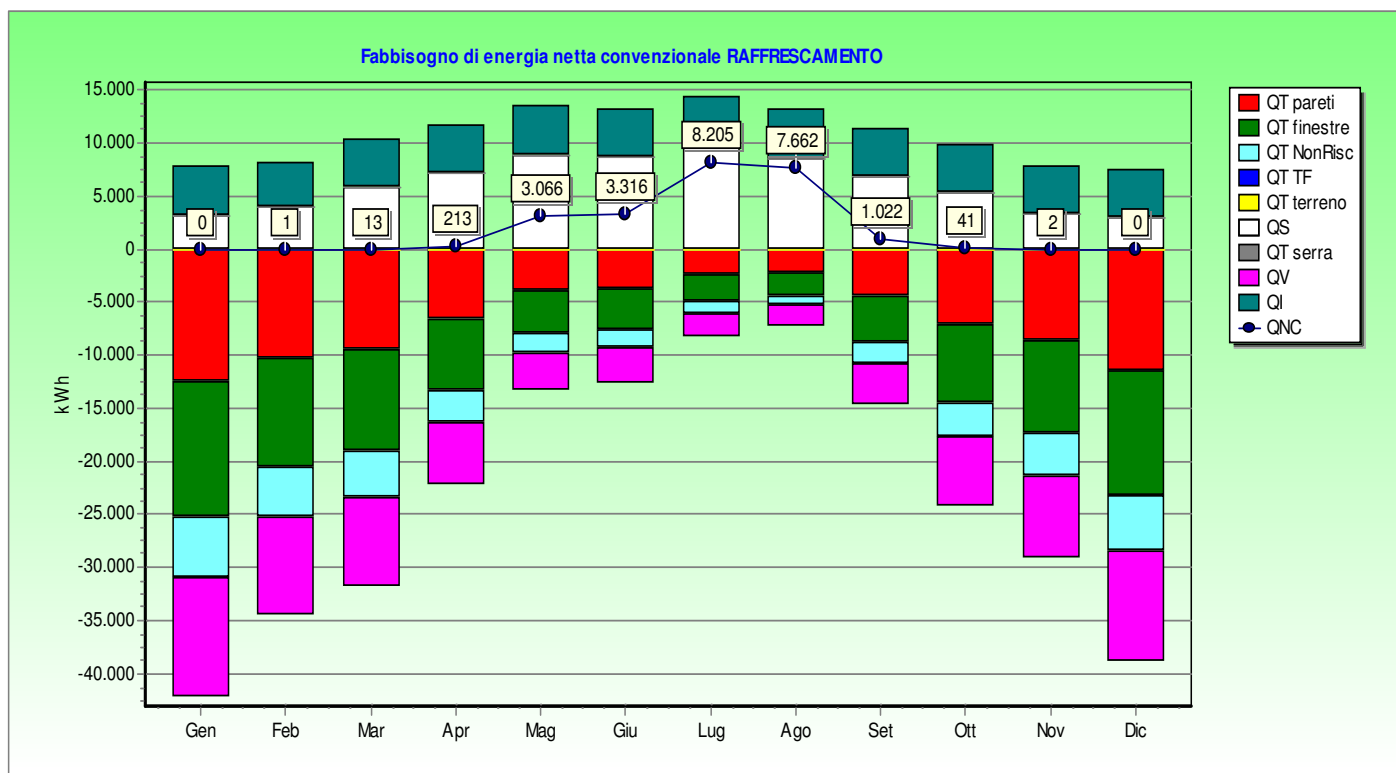
RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	26.8	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	8.9	kWh/m³
Apporti serra	0.0	kWh/m³
Costante di tempo	21.2	h
Apporti interni	6.1	kWh/m³
Apporti solari	7.8	kWh/m³
Fabbisogno netto	23.1	kWh/m³
Volume lordo	4480.1	m³



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	23798	14319	13556	8872	7782	15665	25837	298617
QT finestre	24093	14496	13724	8981	7878	15859	26157	302315
QT non riscaldati	10892	6554	6204	4060	3562	7170	11825	136676
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	0	0	0
QT totale	64713	41330	39248	27787	25078	44490	69966	809914
QV ventilazione	21406	12879	12193	7980	7000	14090	23239	268595
QL	86118	54209	51441	35766	32078	58580	93205	1078509
QI apporti interni	16257	16799	16257	16799	16799	16257	16799	197798
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	35635	43511	43034	48180	42598	33625	26169	267492
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.603	1.113	1.153	1.817	1.852	0.852	0.461	
nu Fattore utilizzazione dispersioni	0.594	0.909	0.921	0.991	0.992	0.789	0.459	
Qn,c Fabbisogno raffrescamento	765	11036	11938	29539	27584	3681	146	84749

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	50.2	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	16.7	kWh/m³
Costante di tempo	21.2	h
Apporti interni	12.3	kWh/m³
Apporti solari	16.6	kWh/m³
Apporti solari opaco	6.1	kWh/m³
Fabbisogno netto	5.3	kWh/m³
Volume lordo	4480.1	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: Singolo ambiente

Caratteristiche: On-off

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di regolazione

η_{eH}

[-]

0.940

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Metodo di calcolo: Prospetti

Tipo di impianto: Centralizzato

Tipo di distribuzione: Verticale. Montanti in traccia nei paramenti interni o nelle intercapedini. Tubazioni installate tra il 1976 e il 1994

Numero di piani: 2

Anno di installazione: (Discreto) 1977-1993

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di distribuzione

η_d

[-]

0.913

Rendimento di distribuzione corretto $[1-(1-n)*0.60]$

$\eta_{d,cor}$

[-]

0.948

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]	138.0
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}	[-]	0.850
Rendimento termico utile a carico parziale	η_{30}	[-]	0.820

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 [-] 2.63

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

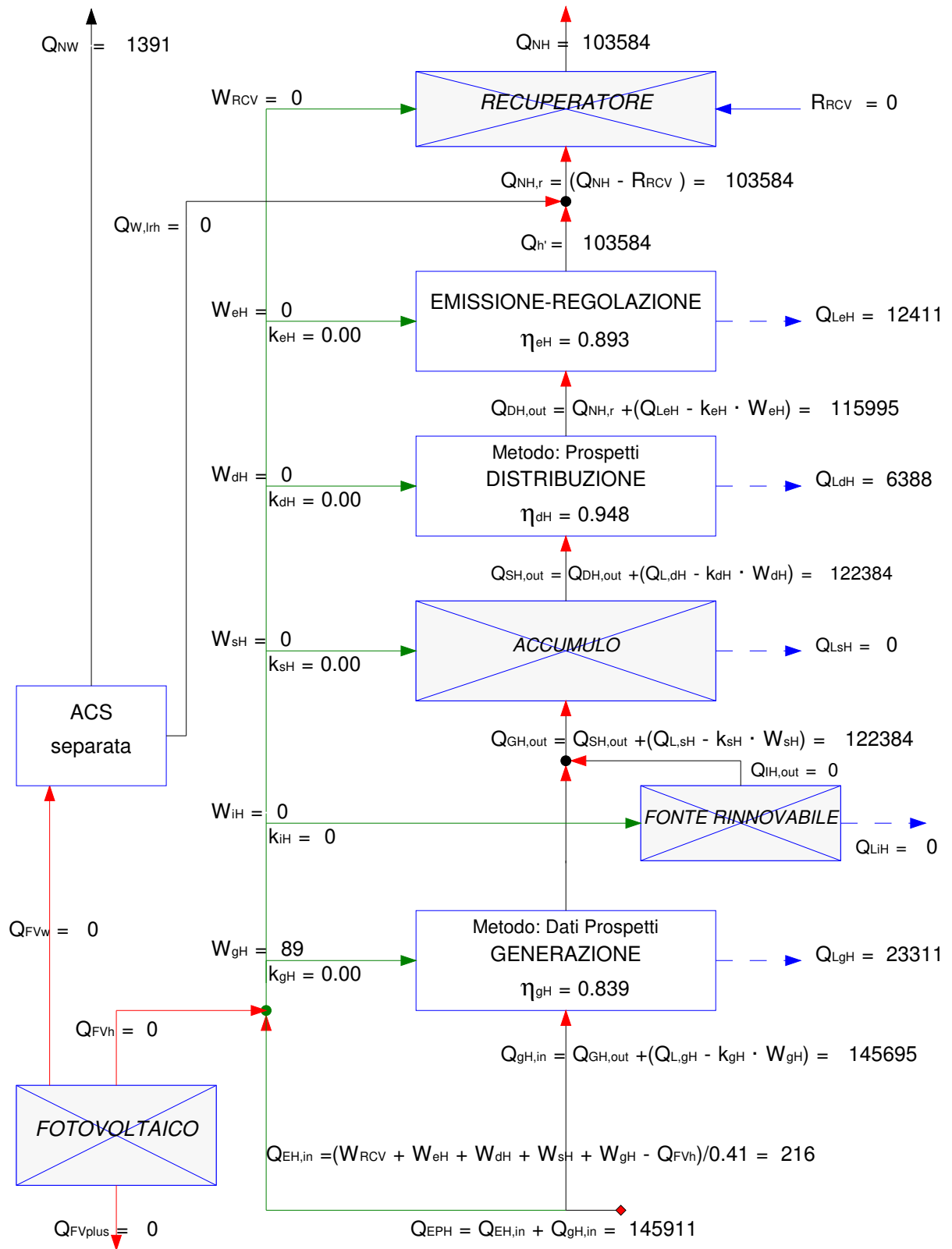
Rendimento di generazione	η	[-]	0.840
---------------------------	--------	-----	-------

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 =	0.71	
Fabbisogno di energia primaria specifica per riscaldamento =	32.6	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 per uffici e assimilabili

Fattore medio di occupazione giornaliera F_{oc} [-] 8Indice di affollamento n_s [pers/m²] 0.12Fattore di correzione f_{cor} [-] 0.04

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] 1045.4Fabbisogno specifico definito dall'utente : Fabbisogno specifico Q'_w [Wh/pers.giorno] 145**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

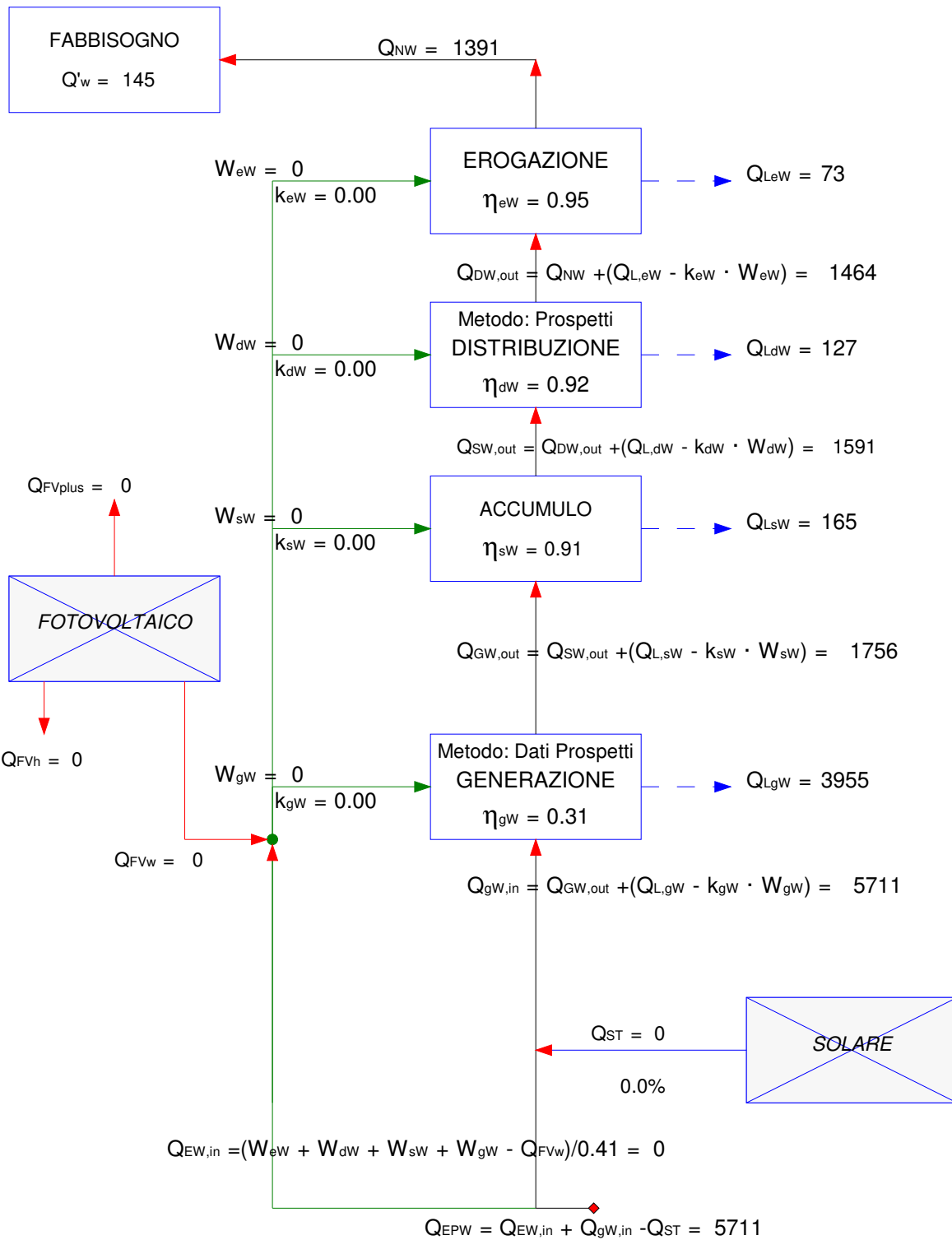
Rendimento definito dall'utente : Rendimento di generazione η_g [-] 0.308Potenza elettrica ausiliari W_{aux} [kW] 0.000

Tipo di combustibile: Gas naturale

SOLARE TERMICO

Assente

SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA ACS



Rendimento globale medio stagionale =	0.24	
Fabbisogno di energia primaria specifica per ACS =	1.3	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