

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

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

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	157.00	5.50	863.5	2644

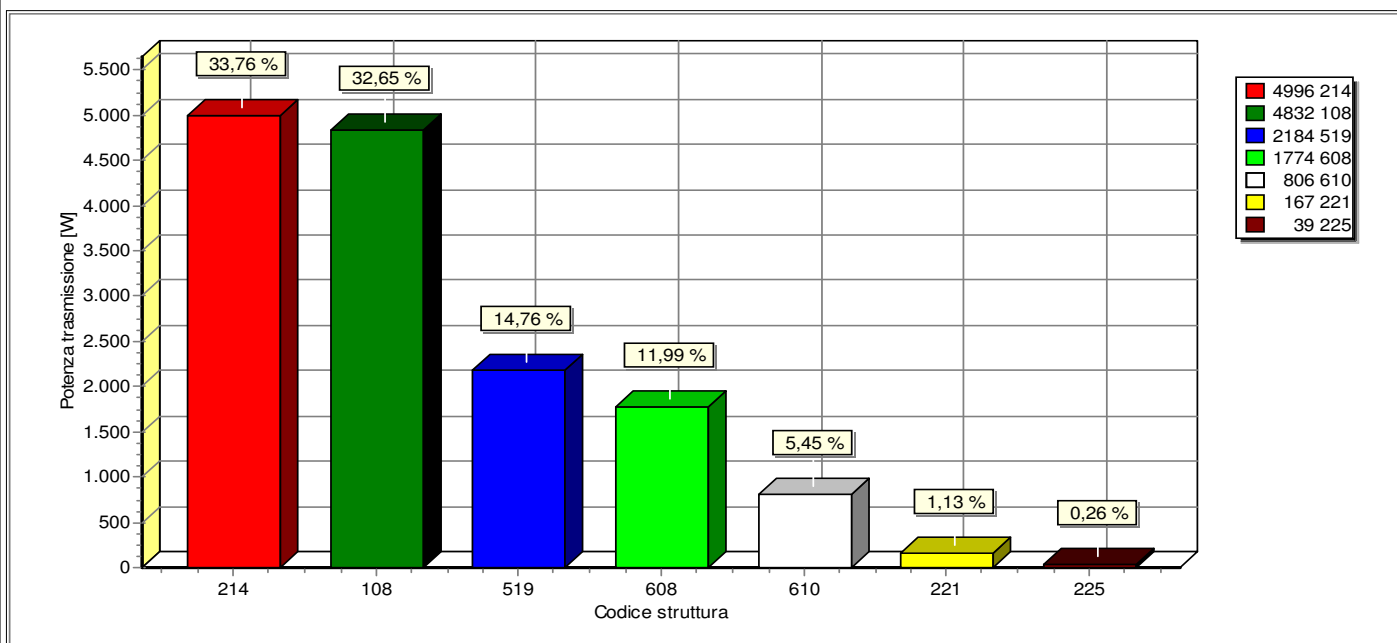
nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	dispra
01	108 P.E	1	SW	0.78	25	13.00	3.60	28.65	555.09	1.05	583
02	214 S.E	2	SW	3.23	25	1.50	2.25	6.75	544.73	1.05	572
03	214 S.E	2	SW	3.23	25	1.50	3.80	11.40	919.98	1.05	966
04	108 P.E	1	NW	0.78	25	12.50	5.50	56.30	1090.81	1.15	1254
05	214 S.E	2	NW	3.23	25	1.50	2.25	6.75	544.73	1.15	626
06	214 S.E	1	NW	3.23	25	1.50	3.80	5.70	459.99	1.15	529
07	108 P.E	1	NE	0.78	25	6.00	5.50	15.41	298.62	1.20	358
08	214 S.E	2	NE	3.23	25	1.50	3.80	11.40	919.98	1.20	1104
09	214 S.E	1	NE	3.23	25	1.00	2.25	2.25	181.58	1.20	218
10	214 S.E	1	NE	3.23	25	0.30	2.25	0.67	54.47	1.20	65
11	214 S.E	1	NE	3.23	25	1.45	2.25	3.26	263.28	1.20	316
12	108 P.E	1	SE	0.78	25	12.50	5.50	62.00	1201.25	1.10	1321
13	214 S.E	2	SE	3.23	25	1.50	2.25	6.75	544.73	1.10	599
14	519 PAV	1	T1	1.29	8	157.00	1.00	157.00	1667.97	1.00	1668
15	608 SOF	1		0.45	25	157.00	1.00	157.00	1774.10	1.00	1774
TOTALI:	dispvol	+	(dispra·au%)	=	A	volume	S/V				
	2644		11955	0%	14599	531.30	863.5	0.62			

AMBIENTE : 010102 BLOCCO SERVIZITe = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	37.00	3.45	127.7	391

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	dispra
01	108 P.E	1	SE	0.78	25	5.30	3.45	18.29	354.27	1.10	390
02	108 P.E	1	NE	0.78	25	7.00	3.45	22.26	431.29	1.20	518
03	221 S.E	1	NE	2.94	25	0.90	2.10	1.89	138.96	1.20	167
04	108 P.E	1	NW	0.78	25	5.30	3.45	18.29	354.27	1.15	407
05	519 PAV	1	T1	1.29	11	37.00	1.00	37.00	516.27	1.00	516
06	610 SOF	1		0.88	25	37.00	1.00	36.75	805.74	1.00	806
07	225 S.E	1		6.16	25	0.50	0.50	0.25	38.52	1.00	39
TOTALI:	dispvol	+	(dispra·au%)	=	A	volume	S/V				
	391		2842	0%	3233	134.72	127.7	1.06			

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	108 P.E	0,775	1,290	146,312	0,290	0,007	601,20	529,50	73,6	116,2
-----	---------	-------	-------	---------	-------	-------	--------	--------	------	-------

Pannello prefabbricato in calcestruzzo

002	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

003	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

004	225 S.E	6,164	0,162	2666,667	0,010	3,75E-04	20,00	26,00	0,4	0,8
-----	---------	-------	-------	----------	-------	----------	-------	-------	-----	-----

Lucernario in polycarbonato a semplice lastra rigata con telaio in acciaio zincato e verniciato

005	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

006	608 SOF	0,452	2,211	21297,110	0,132	4,70E-05	82,00	70,18	3,5	39,6
-----	---------	-------	-------	-----------	-------	----------	-------	-------	-----	------

TE001

007	610 SOF	0,877	1,140	21287,260	0,042	4,70E-05	6,40	6,43	1,0	1,1
-----	---------	-------	-------	-----------	-------	----------	------	------	-----	-----

Copertura

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle:

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

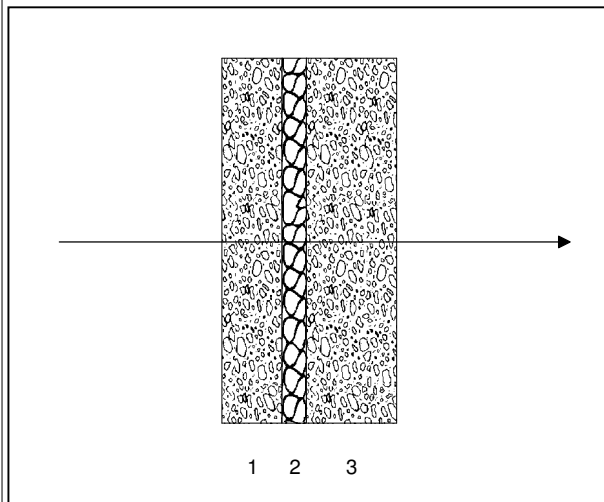
LEGENDA

s	[m]	<i>Spessore dello strato</i>
λ	[W/mK]	<i>Conduttività termica del materiale</i>
C	[W/m ² K]	<i>Conduttanza unitaria</i>
ρ	[kg/m ³]	<i>Massa volumica</i>
$\delta_a \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	<i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %</i>
$\delta_u \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	<i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %</i>
R	[m ² K/W]	<i>Resistenza termica dei singoli strati</i>
Ag	[m ²]	<i>Area del vetro</i>
Af	[m ²]	<i>Area del telaio</i>
Lg	[m]	<i>Lunghezza perimetrale della superficie vetrata</i>
Ug	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica dell'elemento vetrato</i>
Uf	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica del telaio</i>
Ψ_l	[W/mK]	<i>Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)</i>
Uw	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica totale del serramento</i>
c	[J/(kg·K)]	<i>Capacità termica specifica</i>
δ	[m]	<i>Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica</i>
ξ	[-]	<i>Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione</i>
χ	[J/(m ² K)]	<i>Capacità termica areica</i>
Y _{mn}	[W/(m ² K)]	<i>Ammettenza termica dinamica</i>
Z _{mn}		<i>Elemento della matrice di trasmissione del calore</i>
Z ₁₁	[-]	
Z ₁₂	[m ² ·K/W]	
Z ₂₁	[W/(m ² K)]	
Z ₂₂	[-]	
T	[s]	<i>Periodo delle variazioni</i>
Δt	[s]	<i>Variazione di tempo: anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)</i>

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Pannello prefabbricato in calcestruzzo cod 108 P.E*

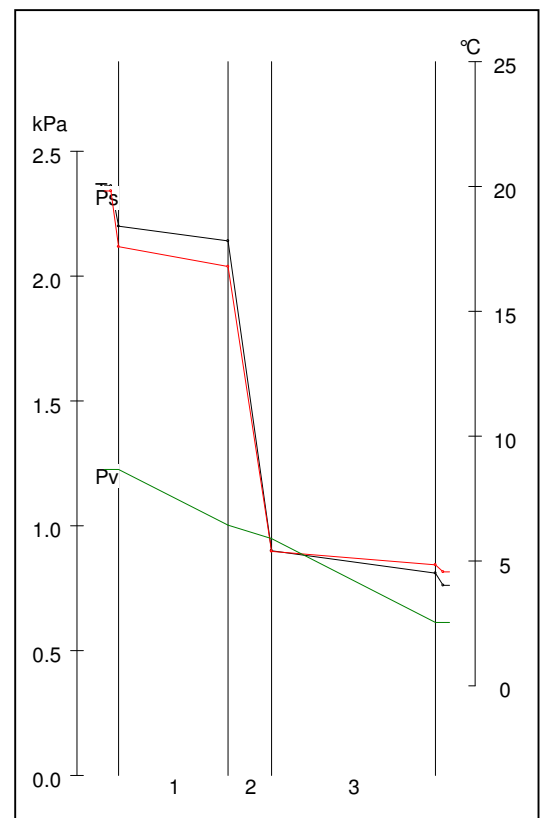
Massa [kg/m²]	601.2	Capacità [kJ/m²K]	529.5	Type Ashrae	21			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2400 per pareti esterne non protette	0,1000	2,080	20,80	2400	1,8800	1,8800	0,048
2	Polistirolo espanso da 30 Kg/mc per strutture orizzontali	0,0400	0,040	1,00	30	3,0000	3,0000	1,000
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2400 per pareti esterne non protette	0,1500	2,080	13,87	2400	1,8800	1,8800	0,072
SPESSORE TOTALE [m]		0,2900						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,775	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1,290

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1225	4.0	613
ESTIVA: agosto	23.6	2118	23.6	2118
<input type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				0.004
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				947



TRASMITTANZA TERMICA MEDIA Struttura = 108

Co	A ; L	U ; ψ	PTE	Riferimento
108	28.7	0.775		020101-01
108	56.3	0.775		020101-04
108	15.4	0.775		020101-07
108	62.0	0.775		020101-12
108	18.3	0.775		020102-01
108	22.3	0.775		020102-02
221	1.9	2.941		020102-03
108	18.3	0.775		020102-04

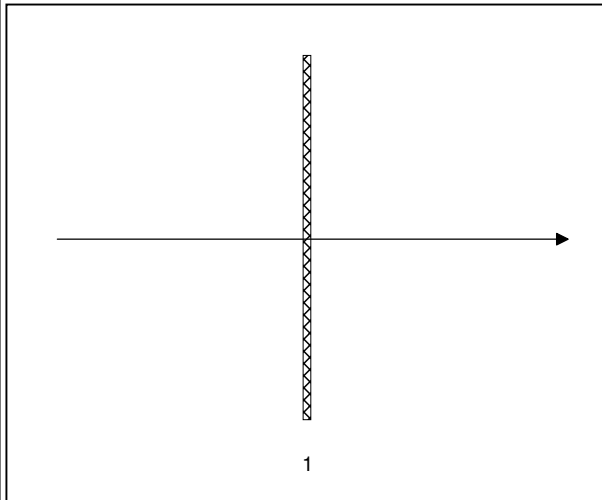
Um [W/m²K] = 0.793At [m²] = 223

Ht [W/K] = 176.983

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Serramento vetrato in vetro camera 4-6-4, adimensionale, telaio in alluminio
cod 214 S.E

Massa [kg/m²]	21.0	Capacità [kJ/m²K]	17.6					
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 4-6-4 (U=3,247) e telaio (s = 16%) in alluminio con taglio termico da 10mm	0,0140		7,704	1500	0,0000	0,0000	0,130
SPESSORE TOTALE [m]		0,0140						



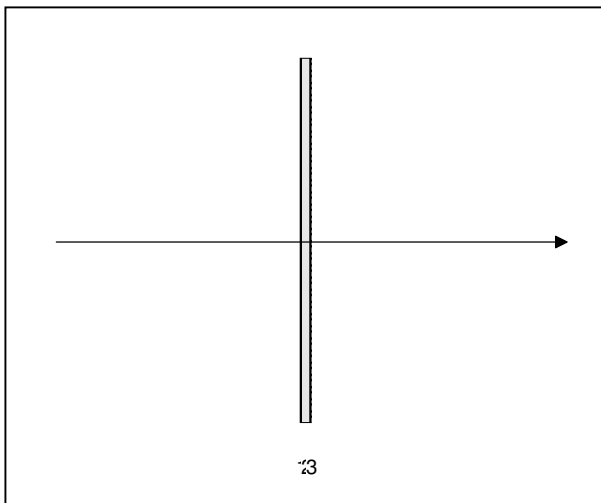
Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0,140
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	3,228	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,310

Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	ΨI (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1.90	0.35	7.50	3.247	3.100	0.050	3.391
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Portone in acciaio, senza rivestimenti*
cod 221 S.E

Massa [kg/m ²]	32.0	Capacità [kJ/m ² K]	16.0	Type Ashrae	1				
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Lamiera di acciaio		0,0020	52,000	26000,00	8000	0,0000	0,0000	0,000
2	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 15 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale e/o discendente UNI 6946		0,0150		5,882	1,30	193,0000	193,0000	0,170
3	Lamiera di acciaio		0,0020	52,000	26000,00	8000	0,0000	0,0000	0,000
SPESSORE TOTALE [m]			0,0190						



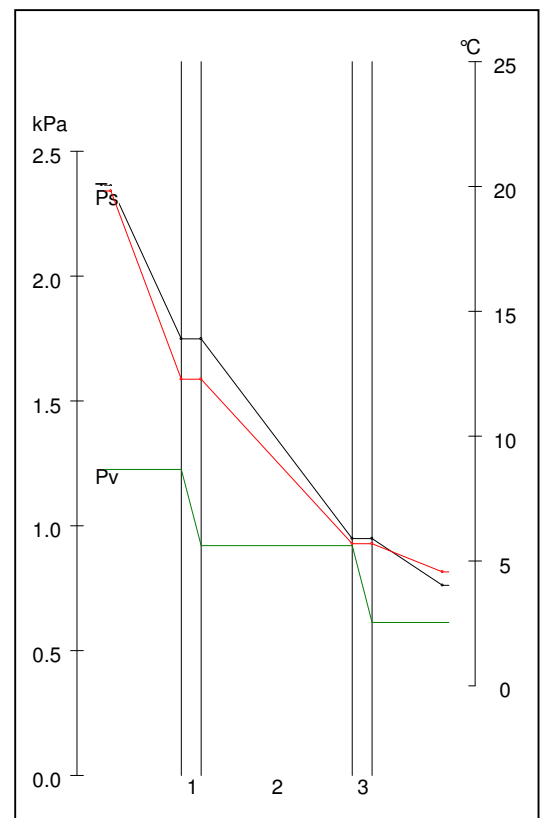
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
--	----	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	2,941	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,340
--	-------	--	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

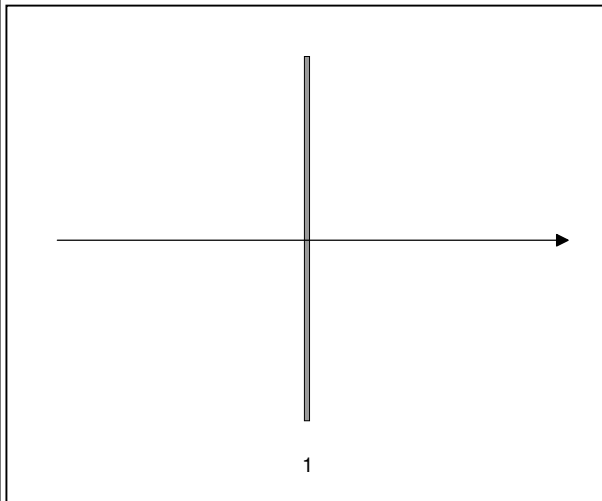
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1225	4.0	613
ESTIVA: agosto	23.6	2118	23.6	2118
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				8
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				417



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Lucernario in policarbonato a semplice lastra rigata con telaio in acciaio zincato e verniciato cod 225 S.E*

Massa [kg/m²]	20.0	Capacità [kJ/m²K]	26.0					
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Policarbonato anche in lastre preformate e rigate	0,0100	0,450	45,00	2000	0,0037	0,0037	0,022
SPESSORE TOTALE [m]		0,0100						



Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
---	----	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
---	----	--	-------

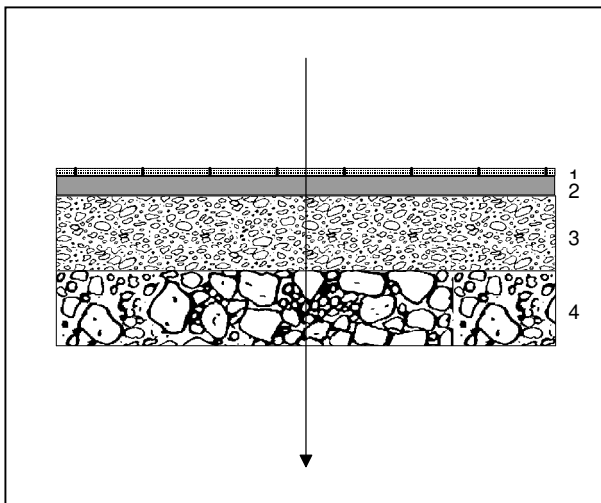
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	6,164	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,162
---	-------	---	-------

Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	ΨI (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1.70	0.30	6.00	6.160	6.000	0.000	6.136
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Pavimento su terrapieno, finitura in ceramica
 cod 519 PAV

Massa [kg/m ²]	609.5	Capacità [kJ/m ² K]	522.8	Type Ashrae	24				
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Piastrille di ceramica		0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
2	Malta cementizia magra di sottofondo		0,0400	1,400	35,00	2000	6,2500	6,2500	0,029
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 1800 per pareti esterne non protette		0,1500	1,010	6,73	1800	5,0000	6,2500	0,149
4	Ciottoli e pietre frantumate sfuse ad alta densità		0,1500	0,700	4,67	1500	37,5000	37,5000	0,214
SPESSORE TOTALE [m]			0,3550						



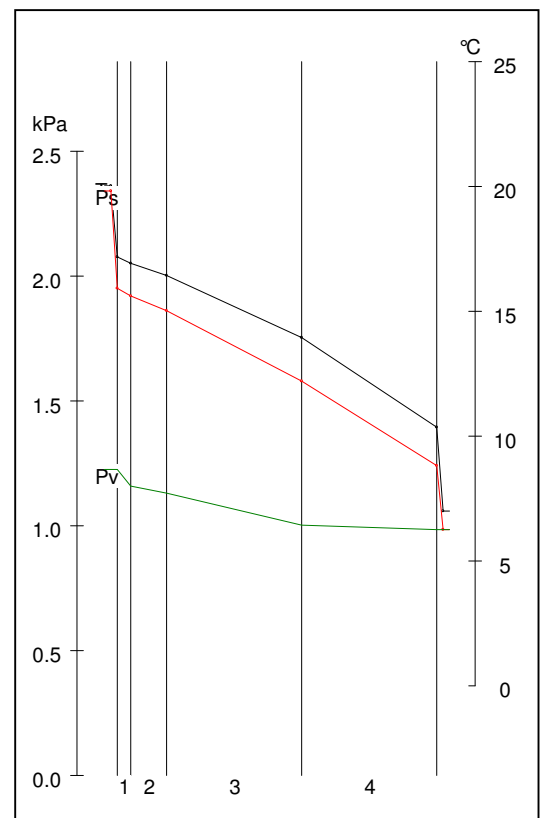
Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,170
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	5	Resistenza unitaria superficie esterna	0,200
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,288	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,776
---	-------	---	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1225	6.7	983
ESTIVA: agosto	18.0	2118	18.0	1032
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				253
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				780

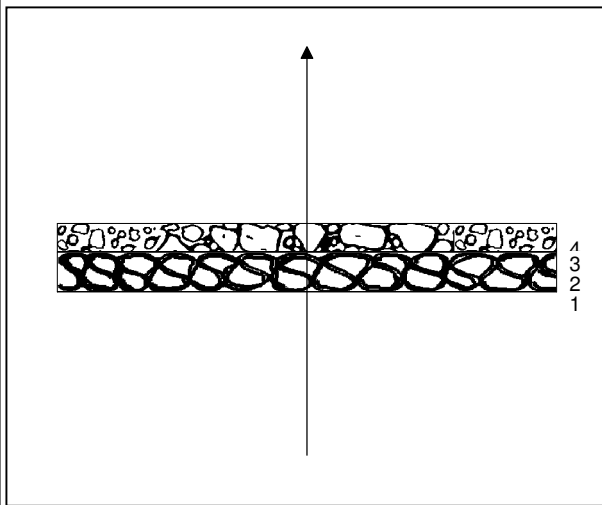


CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA TE001

cod 608 SOF

Massa [kg/m²]	82.0	Capacità [kJ/m²K]	70.2	Type Ashrae	2			
N	Descrizione strato	s	λ	C	ρ	δa 10¹²	δu 10¹²	R
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m ² K)	(kg/m ³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m ² K/W)
1	Alluminio	0,0010	220,000	220000,00	2700	0,0001	0,0001	0,000
2	Polistirene espanso in lastre stampate per termocompressione da 20 Kg/mc	0,0800	0,040	0,50	20	4,1700	4,1700	2,000
3	Alluminio	0,0010	220,000	220000,00	2700	0,0001	0,0001	0,000
4	Ciottoli e pietre frantumate sfuse ad alta densità	0,0500	0,700	14,00	1500	37,5000	37,5000	0,071
SPESSORE TOTALE [m]		0,1320						



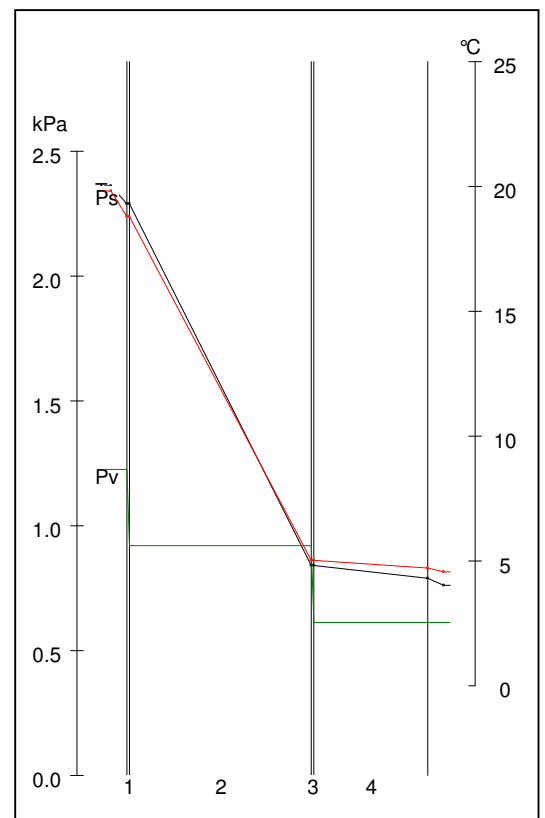
Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
---	----	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
---	----	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,452	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	2,211
---	-------	---	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

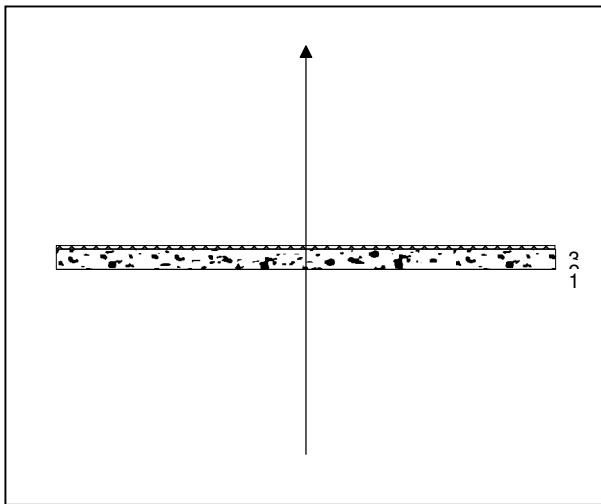
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1225	4.0	613
ESTIVA: agosto	23.6	2118	23.6	2118
<input type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				0.000
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1301



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Copertura
cod 610 SOF

Massa [kg/m ²]	6.4	Capacità [kJ/m ² K]	6.4	Type Ashrae	1			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Alluminio	0,0010	220,000	220000,00	2700	0,0001	0,0001	0,000
2	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme UNI 7891	0,0400	0,040	1,00	25	3,7500	3,7500	1,000
3	Alluminio	0,0010	220,000	220000,00	2700	0,0001	0,0001	0,000
SPESSORE TOTALE [m]		0,0420						



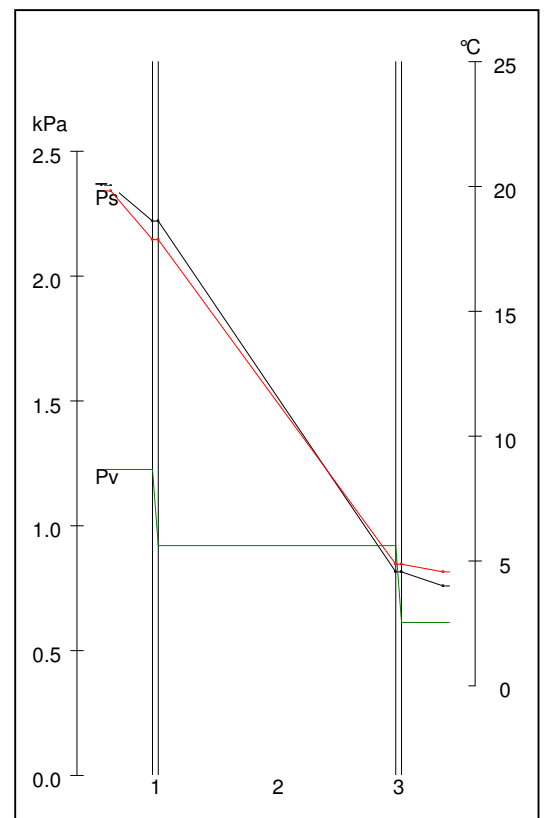
Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
---	----	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
---	----	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,877	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1,140
---	-------	---	-------

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1225	4.0	613
ESTIVA: agosto	23.6	2118	23.6	2118
<input type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				0.000
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1208



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

	A) $\phi_s \leq 80\%$	B) $\phi_s \leq 100\%$	C) $\phi_s \leq 60\%$
Mese critico =	Novembre	Gennaio	--
f_{Rsi}^{max} =	0.640	0.418	> 1
θ_{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
108 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	1.41	18.09	Ok
108 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	1.51	17.50	Ok
108 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.251	1.61	16.98	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	--
519 PAV terreno	Parete piana	A	0.25	--	1.79	18.15	Ok
519 PAV terreno	Ponte termico	A	0.35	--	1.89	17.54	Ok
608 SOF esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	2.36	18.86	Ok
608 SOF esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	2.46	18.46	Ok
610 SOF esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	1.29	17.91	Ok
610 SOF esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	1.39	17.28	Ok

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 108 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)

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	0.00375	0.00375
Feb	28.0	0.00023	0.00399
Mar	7.3	- 0.00399	0.00000
Mar	23.7	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 - 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 - 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 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	0.00001	0.00001
Dic	3.3	- 0.00001	0.00000
Dic	27.7	0.00000	0.00000
Gen	31.0	0.00003	0.00003
Feb	28.0	0.00001	0.00004
Mar	11.8	- 0.00004	0.00000
Mar	19.2	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 610 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	0.00001	0.00001
Dic	8.7	- 0.00001	0.00000
Dic	22.3	0.00000	0.00000
Gen	31.0	0.00004	0.00005
Feb	28.0	0.00001	0.00006
Mar	18.8	- 0.00006	0.00000
Mar	12.2	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

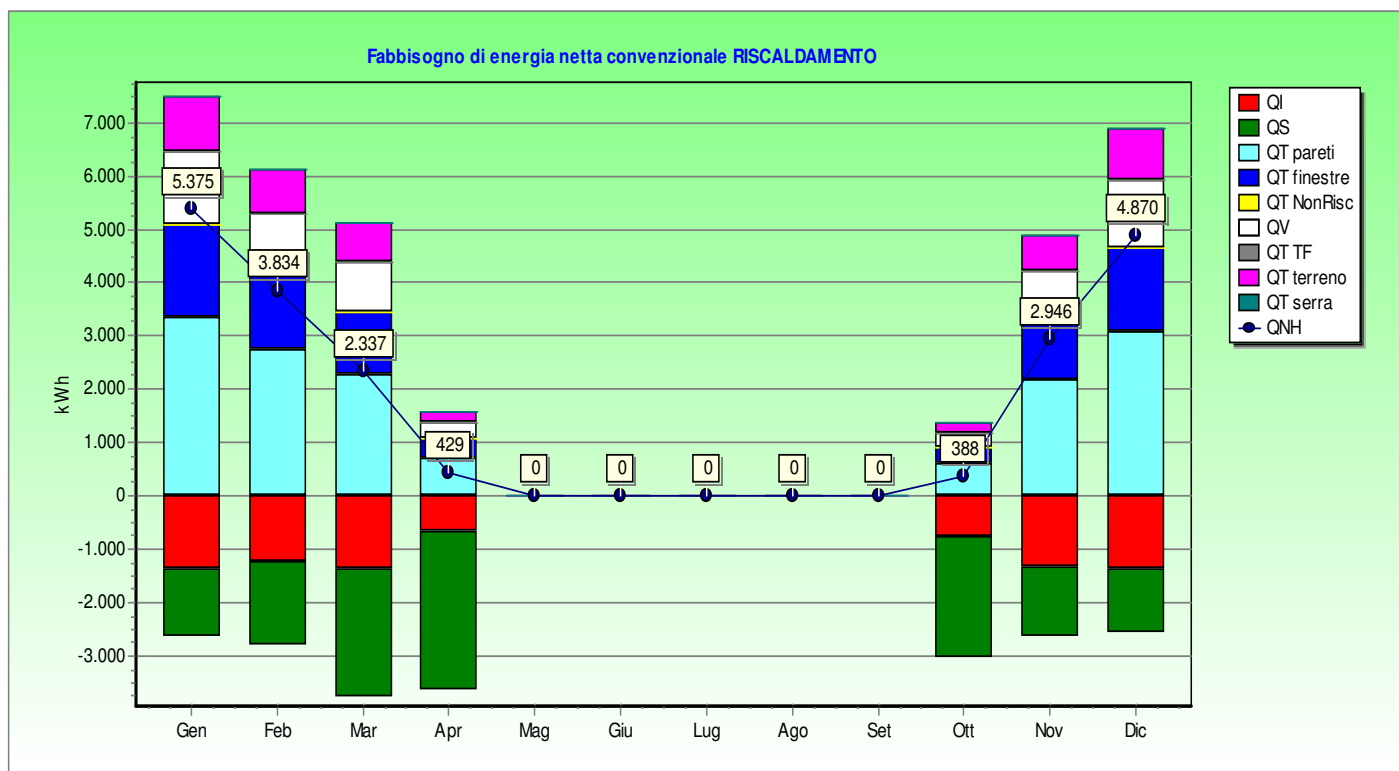
NOTA: La struttura è IDONEA in quanto:

- 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

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	12007	9828	8180	2542	2181	7843	11031	53612
QT finestre	6260	5124	4265	1325	1137	4089	5752	27953
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	3744	3065	2551	793	680	2446	3440	16718
QT totale	24413	20174	17349	5781	5260	16655	22612	112243
QV ventilazione	4955	4056	3376	1049	900	3237	4553	22127
QL	29368	24230	20724	6830	6160	19892	27165	134370
QI apporti interni	4955	4476	4955	2398	2717	4796	4955	29253
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	6161	7812	12033	7491	6182	6470	5820	51970
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.379	0.507	0.820	1.448	1.445	0.566	0.397	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.901	0.849	0.725	0.535	0.535	0.824	0.894	
Qn,h Fabbisogno riscaldamento	19351	13801	8415	1543	1395	10605	17533	72642

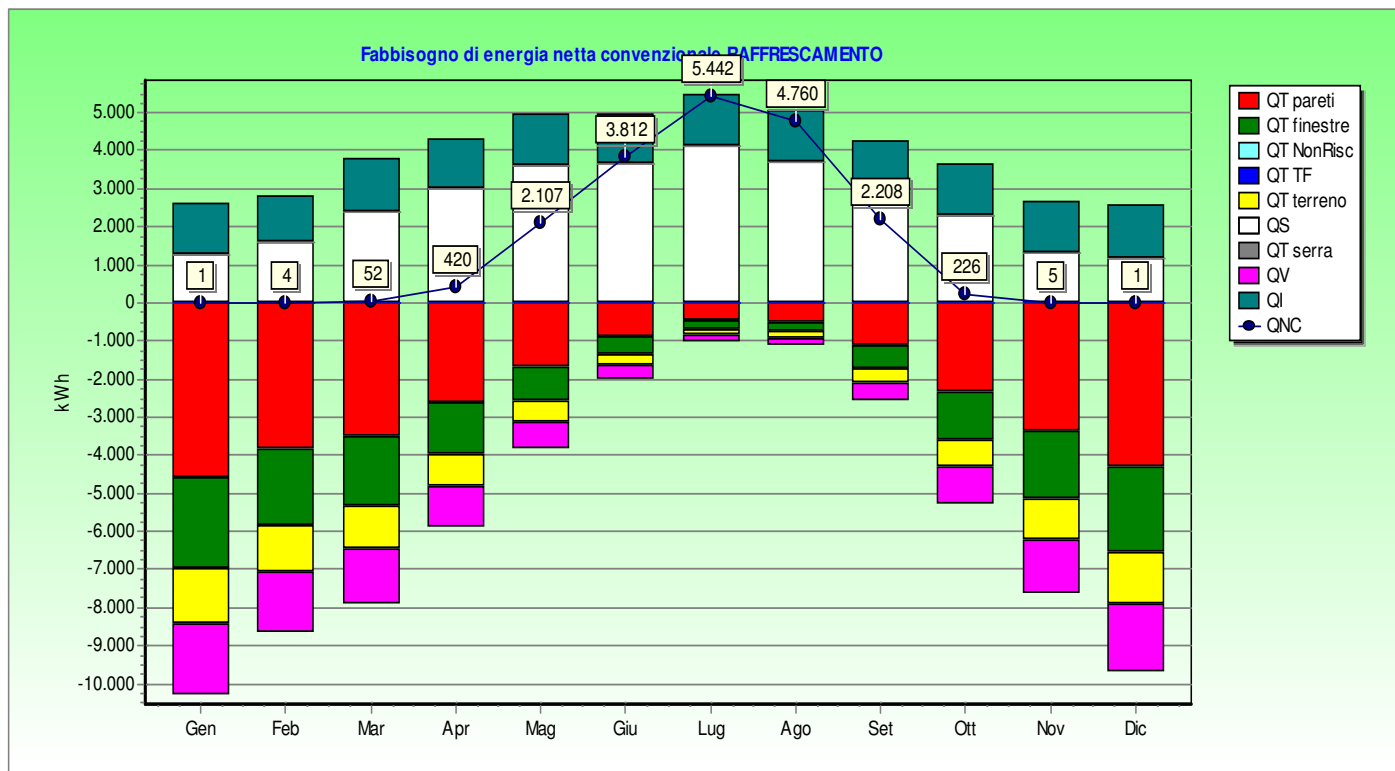
RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	31.5	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	6.2	kWh/m³
Apporti serra	0.0	kWh/m³
Costante di tempo	14.3	h
Apporti interni	8.2	kWh/m³
Apporti solari	14.6	kWh/m³
Fabbisogno netto	20.4	kWh/m³
Volume lordo	991.1	m³



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	9441	6153	3195	1651	1801	4139	8480	105682
QT finestre	4922	3208	1666	861	939	2158	4421	55101
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	2944	1919	996	515	562	1291	2644	32956
QT totale	19549	13553	8022	5243	5520	9765	17846	220906
QV ventilazione	3896	2540	1319	681	743	1708	3500	43617
QL	23446	16092	9341	5924	6263	11473	21346	264522
QI apporti interni	4796	4955	4796	4955	4955	4796	4955	58346
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	14982	18173	18249	20558	18442	14438	11274	111176
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.844	1.437	2.467	4.307	3.736	1.676	0.760	
nu Fattore utilizzazione dispersioni	0.779	0.966	0.998	1.000	1.000	0.984	0.722	
Qn,c Fabbisogno raffrescamento	1510	7585	13723	19590	17136	7949	815	68534

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	61.9	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	12.2	kWh/m³
Costante di tempo	14.3	h
Apporti interni	16.4	kWh/m³
Apporti solari	31.2	kWh/m³
Apporti solari opaco	12.1	kWh/m³
Fabbisogno netto	19.2	kWh/m³
Volume lordo	991.1	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 posteriori al 1994

Numero di piani: 1

Anno di installazione: (Discreto) 1977-1993

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di distribuzione

η_d

[-]

0.936

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

$\eta_{d,cor}$

[-]

0.962

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]	18.0
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 [-] 1.79

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

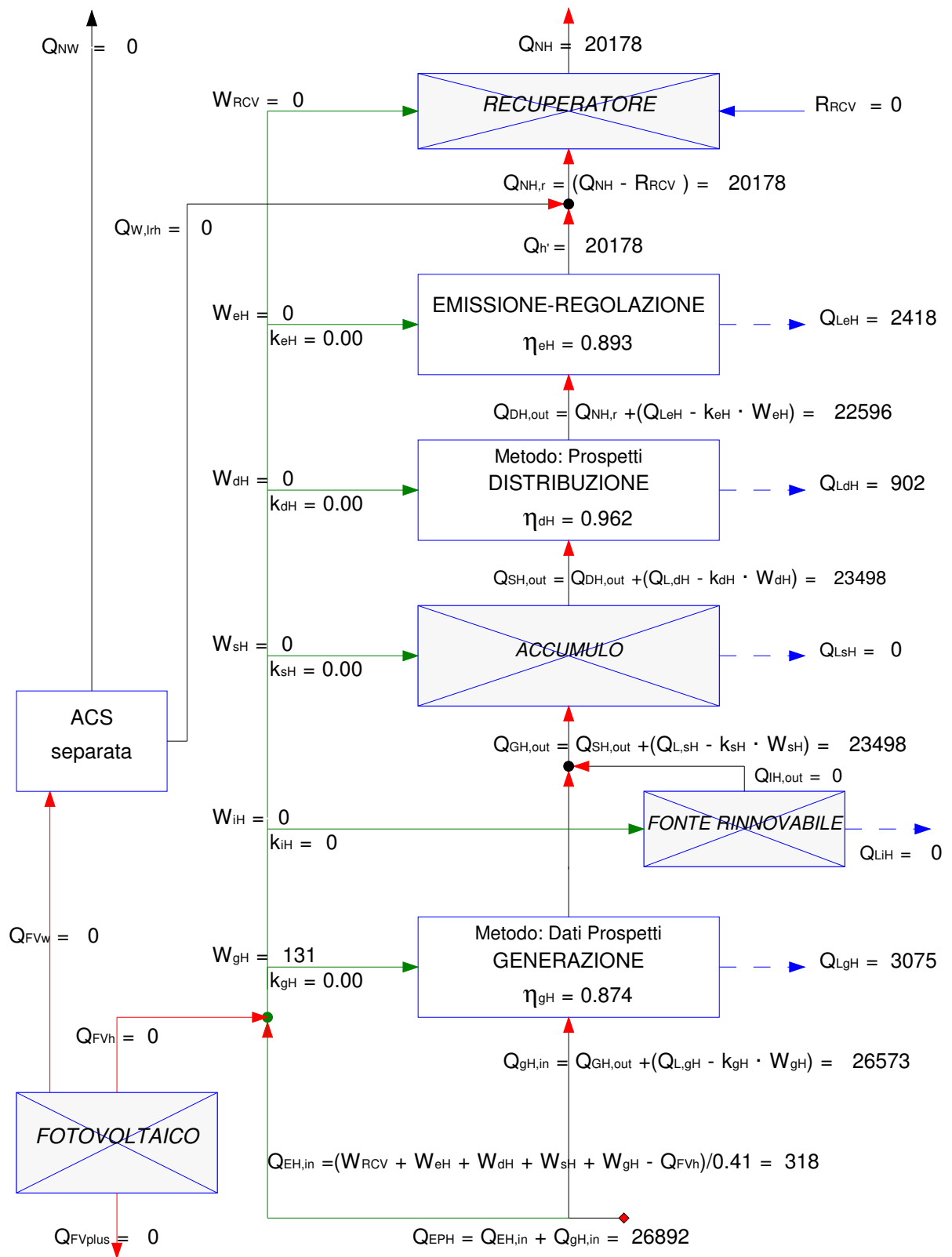
Rendimento di generazione	η	[-]	0.884
---------------------------	--------	-----	-------

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 =	0.75	
Fabbisogno di energia primaria specifica per riscaldamento =	27.1	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]	231.3									
Fabbisogno specifico definito dall'utente :			<input 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 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]	0.000
Ubicato in ambiente riscaldato :			<input type="checkbox"/>

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Metodo di calcolo: Prospetti

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

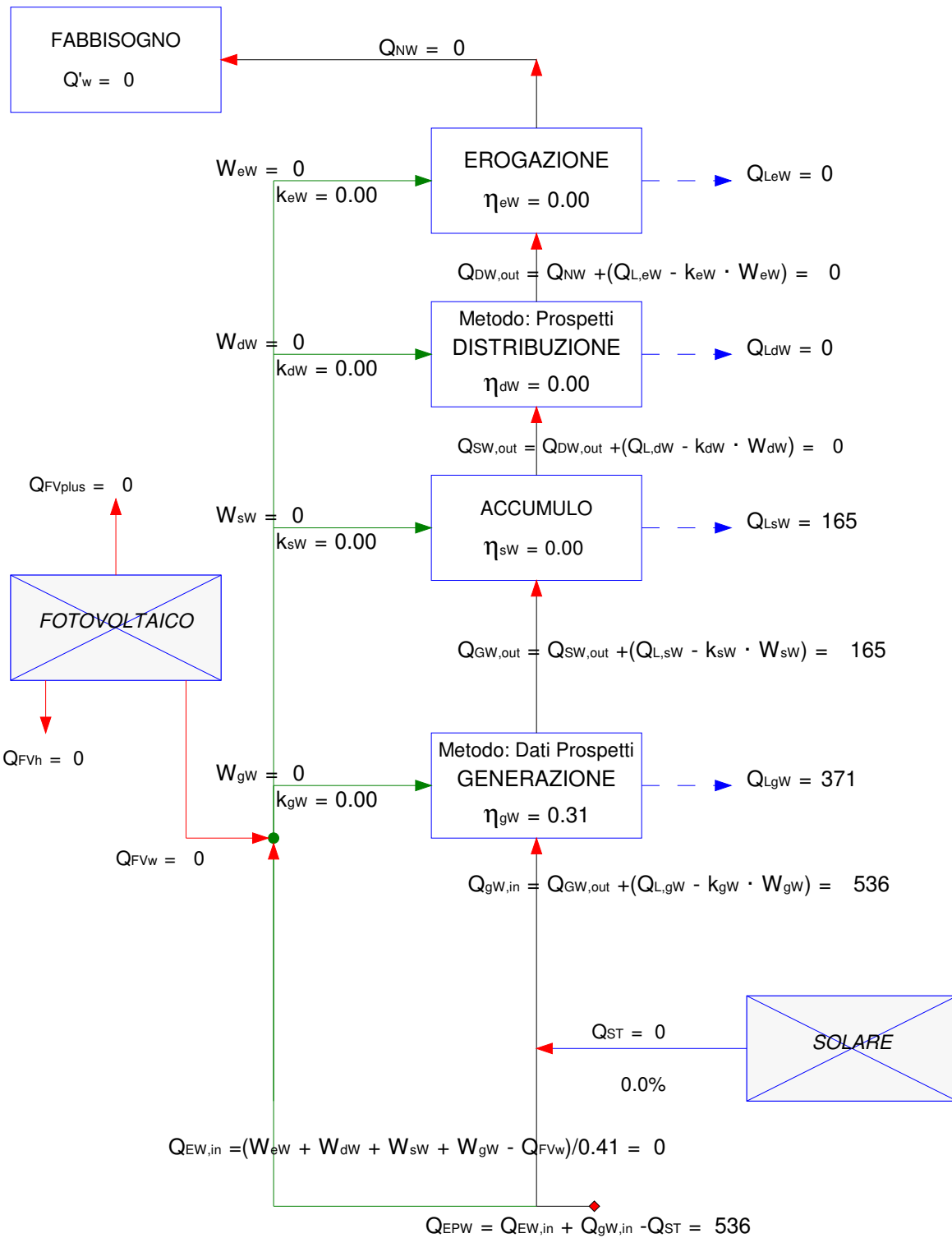
Rendimento definito dall'utente :

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 =	0.00	
Fabbisogno di energia primaria specifica per ACS =	0.5	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