

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	4809.9	9137.5	0.526	0.515	0.468	145731
-------------------------	---------------	---------------	--------------	--------------	--------------	---------------

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

Piano/Scala: 01	VOLUME RISCALDATO					145731
-----------------	--------------------------	--	--	--	--	---------------

0101 PIANO TERRENO	4321.6	8212.5	0.526			128105
---------------------------	---------------	---------------	--------------	--	--	---------------

01	AULA MAGNA	254.26	2584.20	0.098		11487
----	------------	--------	---------	-------	--	-------

02	LOCALE	124.45	213.90	0.582		3210
----	--------	--------	--------	-------	--	------

03	BLOCCO AULE	3942.87	5414.40	0.728		113408
----	-------------	---------	---------	-------	--	--------

0102 PIANO PRIMO	488.3	925.0	0.528			17626
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--	--	--------------

01	UNICO	488.34	925.02	0.528		17626
----	-------	--------	--------	-------	--	-------

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

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	159.00	3.80	604.2	1850
3	0.5	1.00	440.00	1.50	1980.0	6064

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	108 P.E	1	SE	0.60	25	10.50	3.80	19.35	291.66	1.10	321
02	214 S.E	1	SE	3.22	25	3.35	0.95	3.18	256.09	1.10	282
03	214 S.E	1	SE	3.22	25	4.60	0.95	4.37	351.64	1.10	387
04	238 S.E	1	SE	0.74	25	10.00	1.00	10.00	185.50	1.10	204
05	234 S.E	1	SE	2.14	25	10.00	0.30	3.00	160.57	1.10	177
06	143 P.E	1	T3	1.50	6	10.00	0.50	5.00	44.01	1.00	44
07	108 P.E	1	SW	0.60	25	10.00	3.00	30.00	452.25	1.05	475
08	143 P.E	1	T3	1.50	6	10.00	1.20	12.00	105.62	1.00	106
09	108 P.E	1	NW	0.60	25	2.20	3.80	5.32	80.24	1.15	92
10	214 S.E	1	NW	3.22	25	1.35	2.25	3.04	244.42	1.15	281
11	519 PAV	1	T3	1.29	6	159.00	1.00	159.00	1204.94	1.00	1205
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	7914		3573 0%		11487	254.26	2584.2	0.10			

AMBIENTE : 010102 LOCALETe = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	62.00	3.45	213.9	655

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	100 P.E	1	SW	0.74	25	4.60	3.45	10.48	194.50	1.05	204
02	214 S.E	1	SW	3.22	25	4.45	0.90	4.00	322.27	1.05	338
03	234 S.E	1	SW	2.14	25	4.60	0.30	1.38	73.86	1.05	78
04	100 P.E	1	NW	0.74	25	13.50	3.45	39.92	740.42	1.15	851
05	214 S.E	2	NW	3.22	25	3.70	0.90	6.66	535.91	1.15	616
06	519 PAV	1	T3	1.29	6	62.00	1.00	62.00	466.79	1.00	467
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	655		2555 0%		3210	124.45	213.9	0.58			

AMBIENTE : 010103 BLOCCO AULETe = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	1504.00	3.60	5414.4	16582

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	108 P.E	1	SW	0.60	25	8.00	3.60	8.70	131.15	1.05	138
02	216 S.E	1	SW	3.29	25	5.90	3.00	17.70	1456.93	1.05	1530
03	234 S.E	1	SW	2.14	25	8.00	0.30	2.40	128.46	1.05	135
04	108 P.E	1	SE	0.60	25	7.00	3.60	4.80	72.36	1.10	80
05	216 S.E	1	SE	3.29	25	6.10	3.00	18.30	1506.32	1.10	1657
06	234 S.E	1	SE	2.14	25	7.00	0.30	2.10	112.40	1.10	124
07	108 P.E	3	SW	0.60	25	7.20	3.60	71.28	1074.55	1.05	1128

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 010103 BLOCCO AULE**

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	dispra
08	234 S.E	3	SW	2.14	25	7.20	0.30	6.48	346.84	1.05	364
09	108 P.E	3	SE	0.60	25	22.00	3.60	40.50	610.54	1.10	672
10	216 S.E	9	SE	3.29	25	6.35	2.00	114.30	9408.32	1.10	10349
11	234 S.E	3	SE	2.14	25	22.00	0.30	19.80	1059.80	1.10	1166
12	238 S.E	3	SE	0.74	25	21.00	1.00	63.00	1168.65	1.10	1286
13	108 P.E	3	NE	0.60	25	7.20	3.60	71.28	1074.55	1.20	1289
14	234 S.E	3	NE	2.14	25	7.20	0.30	6.48	346.84	1.20	416
15	108 P.E	2	SE	0.60	25	4.30	3.60	1.68	25.33	1.10	28
16	216 S.E	2	SE	3.29	25	4.45	3.00	26.70	2197.74	1.10	2418
17	234 S.E	2	SE	2.14	25	4.30	0.30	2.58	138.09	1.10	152
18	108 P.E	1	NW	0.60	25	4.40	3.60	3.87	58.34	1.15	67
19	234 S.E	1	NW	2.14	25	4.40	0.30	1.32	70.65	1.15	81
20	214 S.E	1	NW	3.22	25	3.55	3.00	10.65	856.97	1.15	986
21	108 P.E	1	SE	0.60	25	4.40	3.60	14.52	218.89	1.10	241
22	234 S.E	1	SE	2.14	25	4.40	0.30	1.32	70.65	1.10	78
23	108 P.E	2	NE	0.60	25	9.50	3.60	62.70	945.20	1.20	1134
24	234 S.E	2	NE	2.14	25	9.50	0.30	5.70	305.09	1.20	366
25	108 P.E	3	NW	0.60	25	22.00	3.60	131.60	1983.87	1.15	2281
26	216 S.E	5	NW	3.29	25	6.35	2.00	63.50	5226.84	1.15	6011
27	214 S.E	2	NW	3.22	25	2.10	2.00	8.40	675.92	1.15	777
28	214 S.E	1	NW	3.22	25	2.10	3.00	6.30	506.94	1.15	583
29	214 S.E	1	NW	3.22	25	4.00	2.00	8.00	643.73	1.15	740
30	234 S.E	3	NW	2.14	25	22.00	0.30	19.80	1059.80	1.15	1219
31	108 P.E	2	SW	0.60	25	4.20	3.60	26.88	405.22	1.05	425
32	214 S.E	1	SW	3.22	25	2.10	1.00	2.10	168.98	1.05	177
33	234 S.E	1	SW	2.14	25	4.20	0.30	1.26	67.44	1.05	71
34	108 P.E	2	NE	0.60	25	4.20	3.60	28.98	436.87	1.20	524
35	234 S.E	1	NE	2.14	25	4.20	0.30	1.26	67.44	1.20	81
36	108 P.E	2	NW	0.60	25	4.30	3.60	27.36	412.45	1.15	474
37	214 S.E	1	NW	3.22	25	4.00	0.90	3.60	289.68	1.15	333
38	108 P.E	1	NE	0.60	25	11.00	3.60	29.67	447.28	1.20	537
39	214 S.E	2	NE	3.22	25	1.70	1.95	6.63	533.49	1.20	640
40	234 S.E	1	NE	2.14	25	11.00	0.30	3.30	176.63	1.20	212
41	108 P.E	1	NW	0.60	25	3.70	3.60	7.32	110.35	1.15	127
42	214 S.E	1	NW	3.22	25	2.00	3.00	6.00	482.80	1.15	555
43	519 PAV	1	T1	1.29	6	1504.00	1.00	1504.00	11875.83	1.00	11876
44	611 SOF	1		1.80	25	140.00	1.00	98.56	4430.27	1.00	4430
45	225 S.E	4		6.16	25	0.60	0.60	1.44	221.90	1.00	222
46	225 S.E	1		6.16	25	1.00	40.00	40.00	6164.00	1.00	6164
47	605 SOF	3	U1	1.76	13	440.00	1.00	1320.00	30064.62	1.00	30065
48	614 SOF	3		1.71	25	2.50	2.50	4.23	180.62	1.00	181
49	225 S.E	3		6.16	25	2.20	2.20	14.52	2237.53	1.00	2238
TOTALI:	dispvol	+	(dispra·au%)	=	A	volume	S/V				
	16582		96826	0%	113408	3942.87	5414.4	0.73			

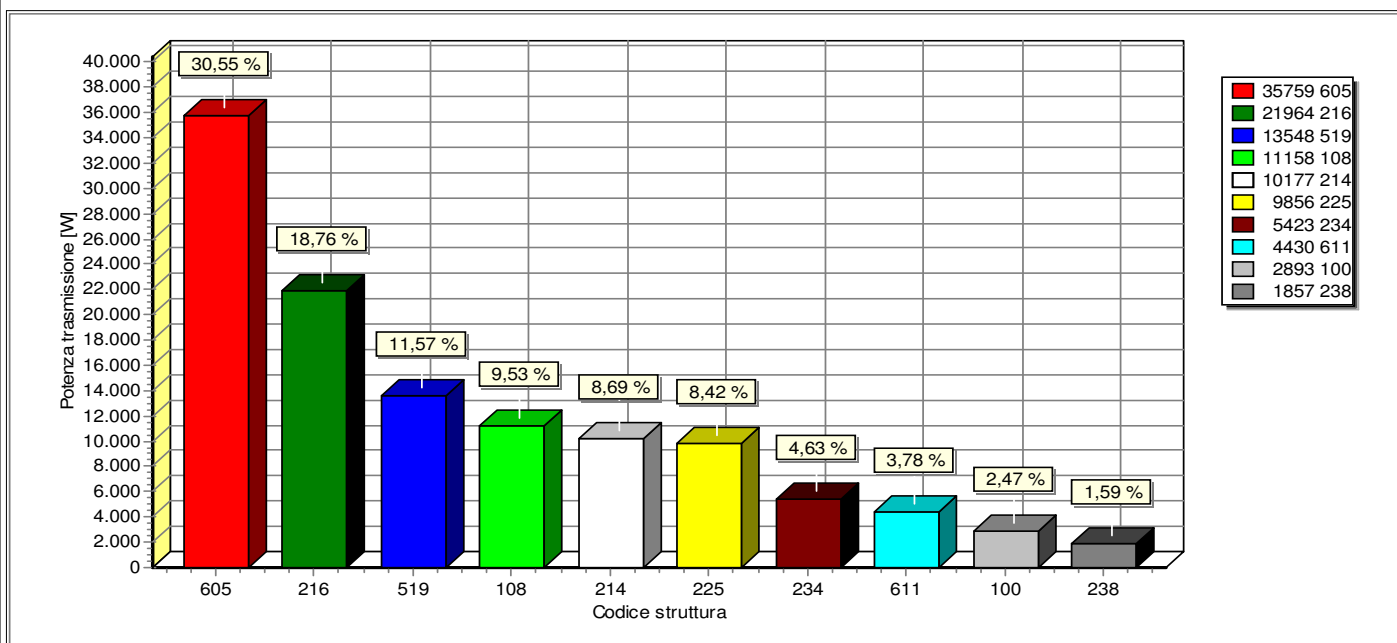
CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 010201 UNICO**

Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.00	268.00	3.30	884.4	2708
1	0.5	6.50	2.50	2.50	40.6	124

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a.es	dispra
01	100 P.E	1	NE	0.74	25	15.00	3.30	41.60	771.68	1.20	926
02	214 S.E	1	NE	3.22	25	1.70	2.00	3.40	273.59	1.20	328
03	234 S.E	1	NE	2.14	25	15.00	0.30	4.50	240.86	1.20	289
04	100 P.E	1	NW	0.74	25	16.00	3.30	42.73	792.64	1.15	912
05	214 S.E	1	NW	3.22	25	1.70	1.70	2.89	232.55	1.15	267
06	214 S.E	1	NW	3.22	25	1.40	1.70	2.38	191.51	1.15	220
07	234 S.E	1	NW	2.14	25	16.00	0.30	4.80	256.92	1.15	295
08	108 P.E	1	SW	0.60	25	4.60	3.30	6.15	92.71	1.05	97
09	214 S.E	1	SW	3.22	25	4.50	1.70	7.65	615.57	1.05	646
10	234 S.E	1	SW	2.14	25	4.60	0.30	1.38	73.86	1.05	78
11	108 P.E	1	NW	0.60	25	2.20	3.30	6.57	99.04	1.15	114
12	234 S.E	1	NW	2.14	25	2.30	0.30	0.69	36.93	1.15	42
13	108 P.E	1	SW	0.60	25	10.00	3.30	33.00	497.47	1.05	522
14	108 P.E	1	SE	0.60	25	19.50	3.30	23.55	355.02	1.10	391
15	214 S.E	3	SE	3.22	25	3.80	2.00	22.80	1834.64	1.10	2018
16	238 S.E	1	SE	0.74	25	18.00	1.00	18.00	333.90	1.10	367
17	500 PAV	1	TF	1.33	0	268.00	1.00	268.00	0.00	1.00	0
18	614 SOF	1		1.71	25	2.50	6.50	8.25	352.27	1.00	352
19	225 S.E	2		6.16	25	2.00	2.00	8.00	1232.80	1.00	1233
20	605 SOF	1	U1	1.76	13	250.00	1.00	250.00	5694.06	1.00	5694
TOTALI:	dispvol	+	(dispra·au%)	=	A	volume	S/V				
	2833		14793	0%	17626	488.34	925.0	0.53			

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	0,742	1,349	15,549	0,340	0,064	233,13	196,10	29,3	44,2
Tamponamento mattoni facciavista										
002	108 P.E	0,603	1,657	67,616	0,400	0,015	559,60	488,56	50,0	174,9
Tamponamento in calcestruzzo										
003	143 P.E	1,919	0,521	98,286	0,270	0,010	586,00	514,24	41,4	33,0
Muratura controterra										
004	214 S.E	3,219	0,311	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										
005	216 S.E	3,292	0,304	9,04E10	0,017	1,11E-11	20,40	17,14	0,5	1,0
Serramento vetrato in vetro camera 4-9-4, adimensionale, telaio in alluminio										
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 polycarbonato a semplice lastra rigata con telaio in acciaio zincato e verniciato										
007	234 S.E	2,141	0,467	60,000	0,300	0,017	540,00	475,20	24,9	36,8
Pilastro/Trave										
008	238 S.E	0,742	1,349	15,549	0,340	0,064	233,13	196,10	29,3	44,2
Sottofinestra										
009	500 PAV	1,333	0,750	35,490	0,320	0,028	414,50	350,58	39,2	33,9
Pavimento tra ambienti abitati, finitura in ceramica										
010	519 PAV	1,288	0,776	56,391	0,355	0,018	609,50	522,78	64,0	48,8
Pavimento su terrapieno, finitura in ceramica										

Progetto:

Verifica Energetica

nr	CODICE	TRASMITTANZA W/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	1,765	0,567	9,919	0,275	0,101	326,00	273,84	22,1	21,0
-----	---------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	------	------

Soffitto su sottotetto

012	611 SOF	1,798	0,556	344,367	0,318	0,003	411,60	349,55	21,9	32,1
-----	---------	-------	-------	---------	-------	-------	--------	--------	------	------

Copertura piana

013	614 SOF	1,708	0,585	28,429	0,295	0,035	313,40	270,46	18,8	25,1
-----	---------	-------	-------	--------	-------	-------	--------	--------	------	------

Copertura in latero cemento

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle:

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

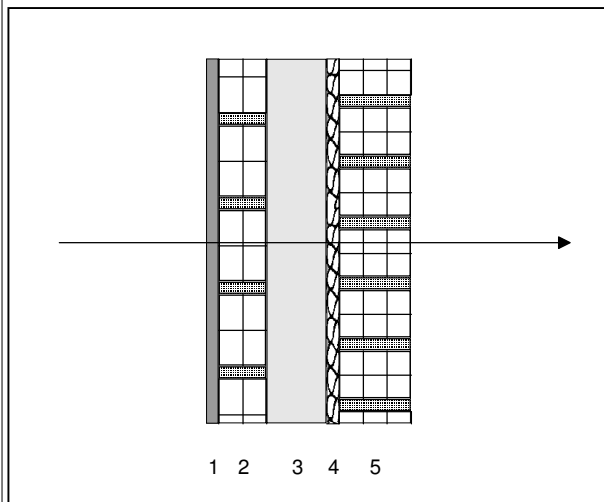
LEGENDA

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 Tamponamento mattoni facciavista
cod 100 P.E

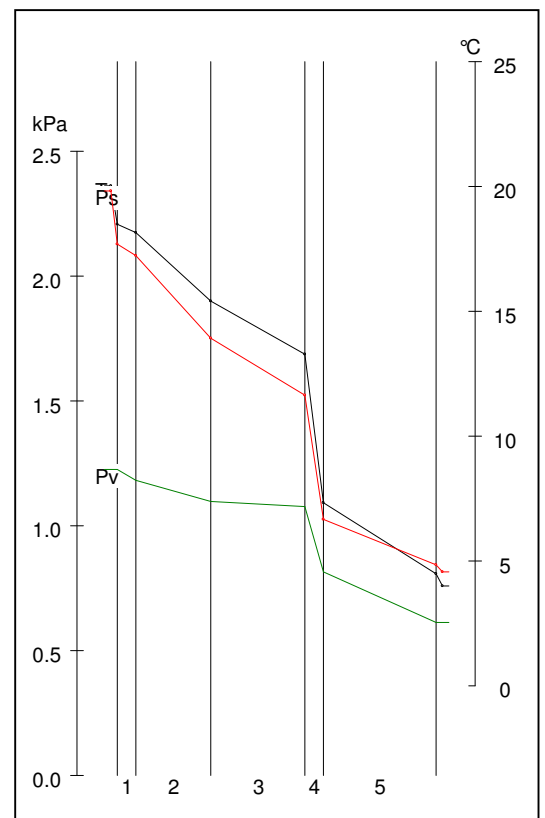
Massa [kg/m ²]	233.1	Capacità [kJ/m ² K]	196.1	Type Ashrae	7			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0,0200	0,700	35,00	1400	18,0000	18,0000	0,029
2	Blocchi in laterizio forato 8/30 per controparete interna	0,0800		4,348	800	37,5000	37,5000	0,230
3	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 100 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946	0,1000		5,556	1,30	193,0000	193,0000	0,180
4	Polistirolo espanso da 30 Kg/mc per strutture orizzontali	0,0200	0,040	2,00	30	3,0000	3,0000	0,500
5	Mattoni SEMIPIENI da 12 cm,foratura 41% (da UNI10355)	0,1200		4,167	1170	23,4400	23,4400	0,240
SPESSORE TOTALE [m]		0,3400						



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]	0,742	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1,349

**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]				200
<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]				956



TRASMITTANZA TERMICA MEDIA Struttura = 100

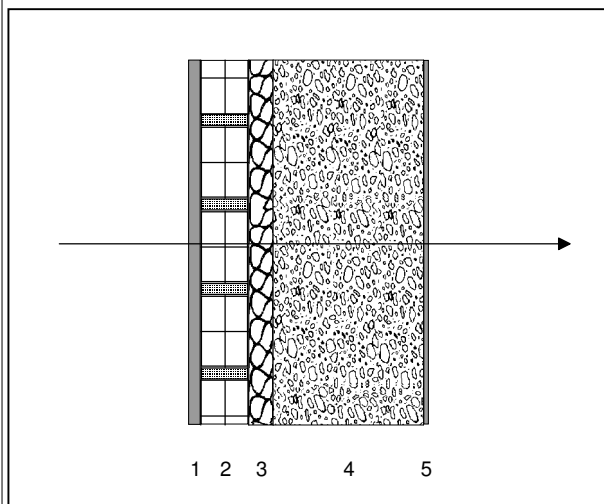
Co	A ; L	U ; ψ	PTE	Riferimento
100	10.5	0.742		020102-01
234	1.4	2.141		020102-03
100	39.9	0.742		020102-04
100	41.6	0.742		020201-01
234	4.5	2.141		020201-03
100	42.7	0.742		020201-04
234	4.8	2.141		020201-07

Um [W/m²K] = 0.845
At [m²] = 145
Ht [W/K] = 122.836

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Tamponamento in calcestruzzo
cod 108 P.E

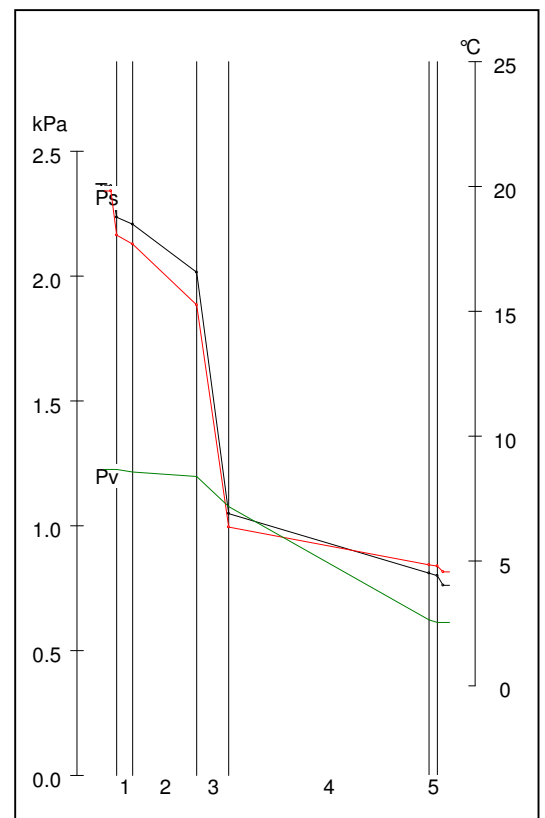
Massa [kg/m ²]	559.6	Capacità [kJ/m ² K]	488.6	Type Ashrae	38			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0,0200	0,700	35,00	1400	18,0000	18,0000	0,029
2	Laterizi in mattoni forati da 8 cm, foratura orizzontale, 63% (da UNI 10355)	0,0800		5,000	780	38,0000	38,0000	0,200
3	Polistirolo espanso da 30 Kg/mc per strutture orizzontali	0,0400	0,040	1,00	30	3,0000	3,0000	1,000
4	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 1800 per pareti esterne non protette	0,2500	1,010	4,04	1800	5,0000	6,2500	0,248
5	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0100	0,900	90,00	1800	9,3800	9,3800	0,011
SPESSORE TOTALE [m]		0,4000						



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]	0,603	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1,657

**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)				0.022
<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]				994



TRASMITTANZA TERMICA MEDIA Struttura = 108

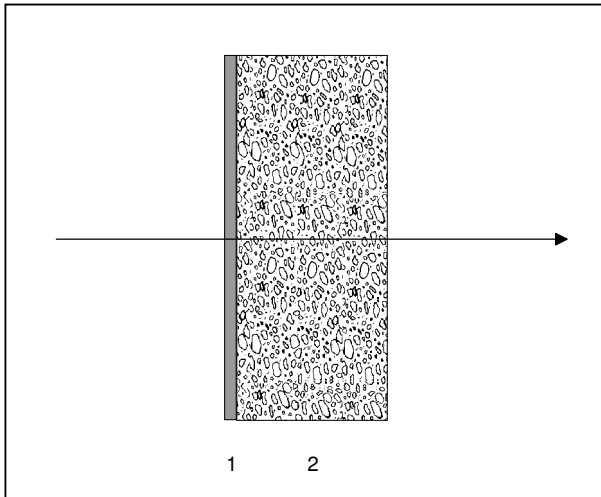
Co	A ; L	U ; ψ	PTE	Riferimento
108	19.3	0.603		020101-01
238	10.0	0.742		020101-04
234	3.0	2.141		020101-05
108	30.0	0.603		020101-07
108	5.3	0.603		020101-09
108	8.7	0.603		020103-01
234	2.4	2.141		020103-03
108	4.8	0.603		020103-04
234	2.1	2.141		020103-06
108	71.3	0.603		020103-07
234	6.5	2.141		020103-08
108	40.5	0.603		020103-09
234	19.8	2.141		020103-11
238	63.0	0.742		020103-12
108	71.3	0.603		020103-13
234	6.5	2.141		020103-14
108	1.7	0.603		020103-15
234	2.6	2.141		020103-17
108	3.9	0.603		020103-18
234	1.3	2.141		020103-19
108	14.5	0.603		020103-21
234	1.3	2.141		020103-22
108	62.7	0.603		020103-23
234	5.7	2.141		020103-24
108	131.6	0.603		020103-25
234	19.8	2.141		020103-30
108	26.9	0.603		020103-31
234	1.3	2.141		020103-33
108	29.0	0.603		020103-34
234	1.3	2.141		020103-35
108	27.4	0.603		020103-36
108	29.7	0.603		020103-38
234	3.3	2.141		020103-40
108	7.3	0.603		020103-41
108	6.1	0.603		020201-08
234	1.4	2.141		020201-10
108	6.6	0.603		020201-11
234	0.7	2.141		020201-12
108	33.0	0.603		020201-13
108	23.5	0.603		020201-14
238	18.0	0.742		020201-16

Um [W/m²K] = 0.765
 At [m²] = 825
 Ht [W/K] = 631.396

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Muratura controterra*
cod 143 P.E

Massa [kg/m²]	586.0	Capacità [kJ/m²K]	514.2	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	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0200	0,900	45,00	1800	9,3800	9,3800	0,022
2	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2200 per pareti interne o esterne protette	0,2500	1,480	5,92	2200	2,6000	3,6000	0,169
SPESSORE TOTALE [m]		0,2700						



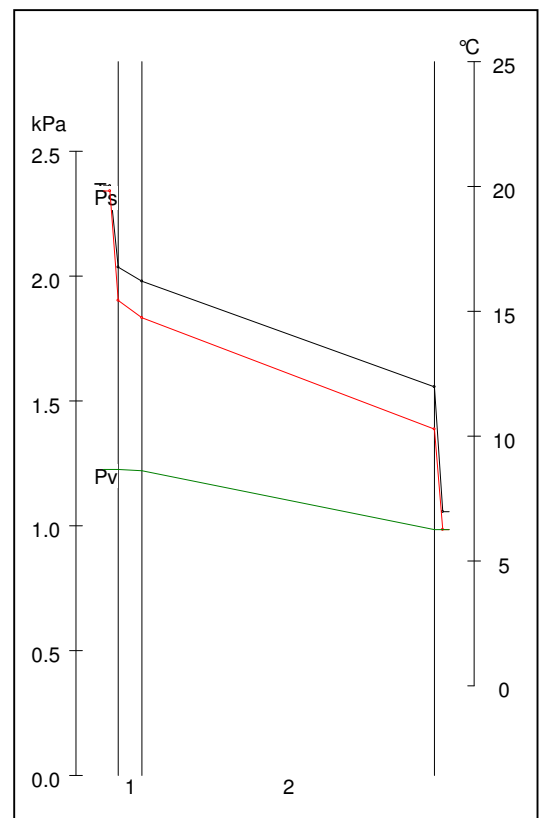
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
---	---	--	-------

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

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,919	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,521
---	-------	---	-------

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 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)				0.041
<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]				731



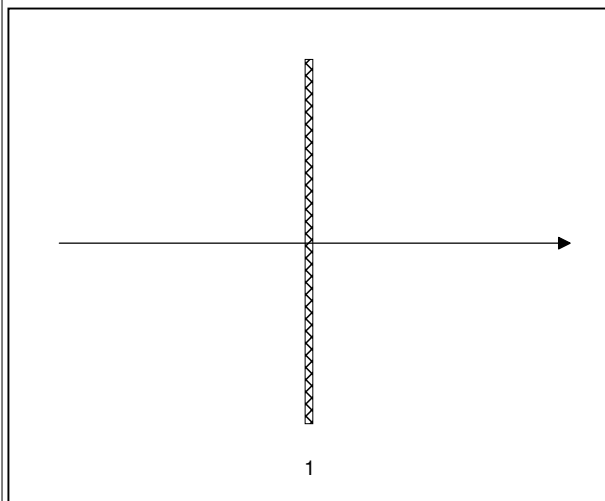
Progetto:

Verifica Energetica

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		7,652	1500	0,0000	0,0000	0,131
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]	3,219	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,311

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	2.64	0.36	8.00	3.300	2.400	0.010	3.219
Doppio serramento e/o combinato							

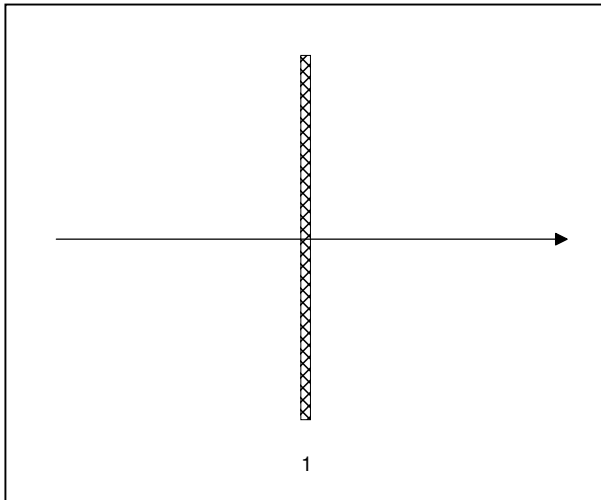
Progetto:

Verifica Energetica

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Serramento vetrato in vetro camera 4-9-4, adimensionale, telaio in alluminio
cod 216 S.E

Massa [kg/m²]	20.4	Capacità [kJ/m²K]	17.1					
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 4-9-4 (U=3,049) e telaio (s = 16%) in alluminio con taglio termico da 12mm	0,0170		8,083	1200	0,0000	0,0000	0,124
SPESSORE TOTALE [m]		0,0170						



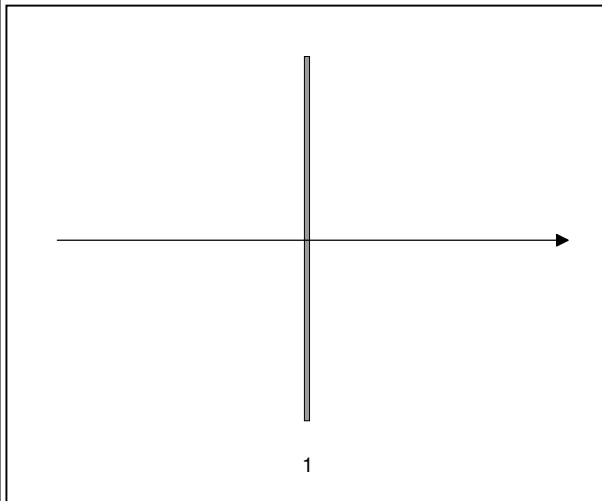
Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0,140
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	3,292	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,304

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	17.65	0.35	18.00	3.300	2.400	0.010	3.292
Doppio serramento e/o combinato							

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
---	-------	---	-------

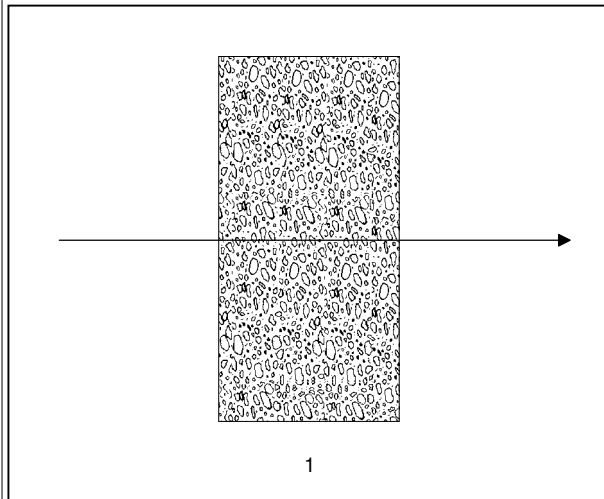
Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	ΨI (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1.70	0.30	6.00	6.160	6.000	0.000	6.136
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Pilastro/Trave*

cod 234 S.E

Massa [kg/m²]	540.0	Capacità [kJ/m²K]	475.2	Type Ashrae	12			
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 1800 per pareti esterne non protette	0,3000	1,010	3,37	1800	5,0000	6,2500	0,297
SPESSORE TOTALE [m]		0,3000						



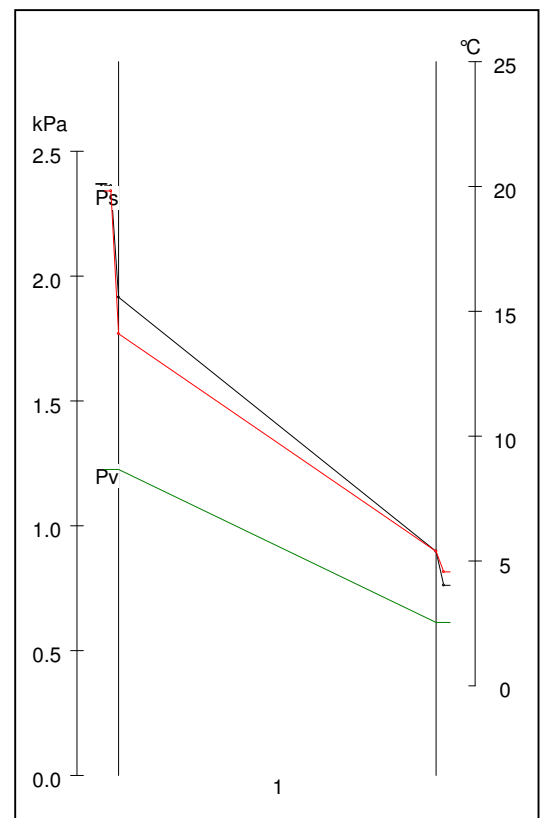
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
---	---	--	-------

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

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	2,141	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,467
---	-------	---	-------

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

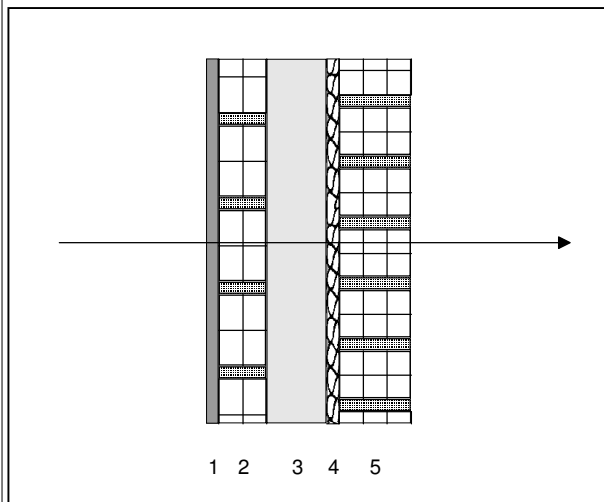
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1225	4.0	613
ESTIVA: agosto	23.6	2118	23.6	2118
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				--
<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]				598



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Sottofinestra*
cod 238 S.E

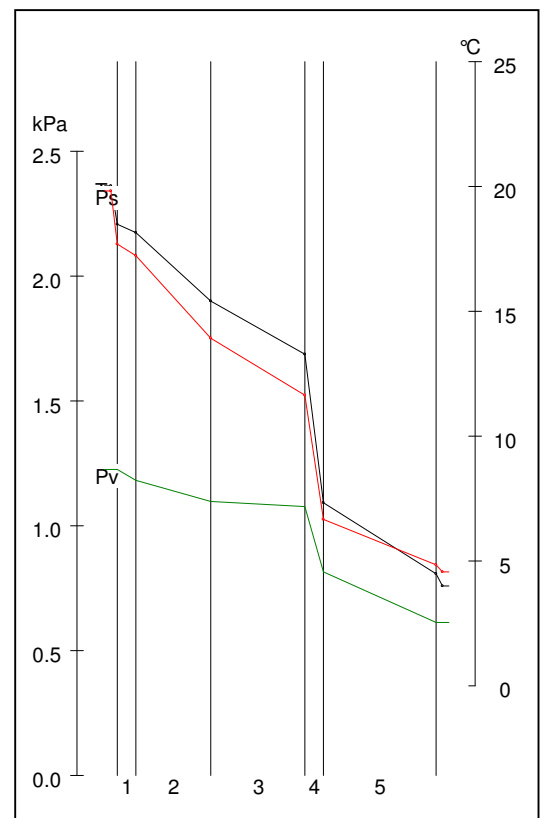
Massa [kg/m ²]	233.1	Capacità [kJ/m ² K]	196.1	Type Ashrae	7			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0,0200	0,700	35,00	1400	18,0000	18,0000	0,029
2	Blocchi in laterizio forato 8/30 per controparete interna	0,0800		4,348	800	37,5000	37,5000	0,230
3	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 100 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946	0,1000		5,556	1,30	193,0000	193,0000	0,180
4	Polistirolo espanso da 30 Kg/mc per strutture orizzontali	0,0200	0,040	2,00	30	3,0000	3,0000	0,500
5	Mattoni SEMIPIENI da 12 cm,foratura 41% (da UNI10355)	0,1200		4,167	1170	23,4400	23,4400	0,240
SPESSORE TOTALE [m]		0,3400						



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]	0,742	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1,349

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]				200
<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]				956



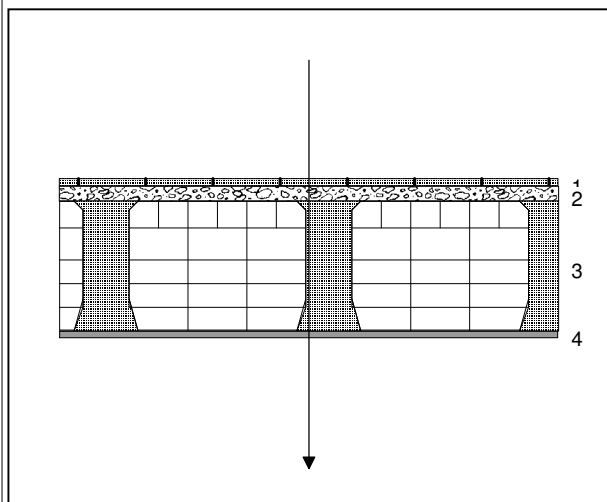
Progetto:

Verifica Energetica

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Pavimento tra ambienti abitati, finitura in ceramica
cod 500 PAV

Massa [kg/m²]	414.5	Capacità [kJ/m²K]	350.6	Type Ashrae	16			
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	Piastrelle di ceramica	0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
2	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2000 per pareti esterne non protette	0,0300	1,260	42,00	2000	2,9000	3,7500	0,024
3	Soletta mista da 20 cm. in laterizio +6, nervature in cemento armato; 1150 (da UNI 10355)	0,2600		2,857	1150	31,2500	31,2500	0,350
4	Intonaco di calce e gesso	0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
SPESSORE TOTALE [m]		0,3200						

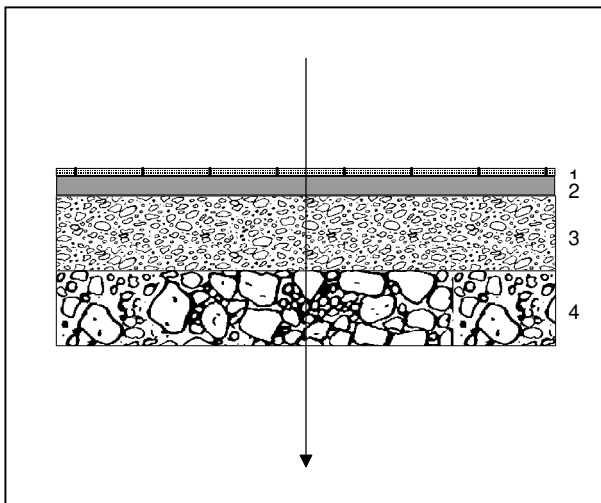


Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,170
Conduttanza unitaria superficie esterna	6	Resistenza unitaria superficie esterna	0,170
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,333	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,750

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI 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	Piastrelle 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						



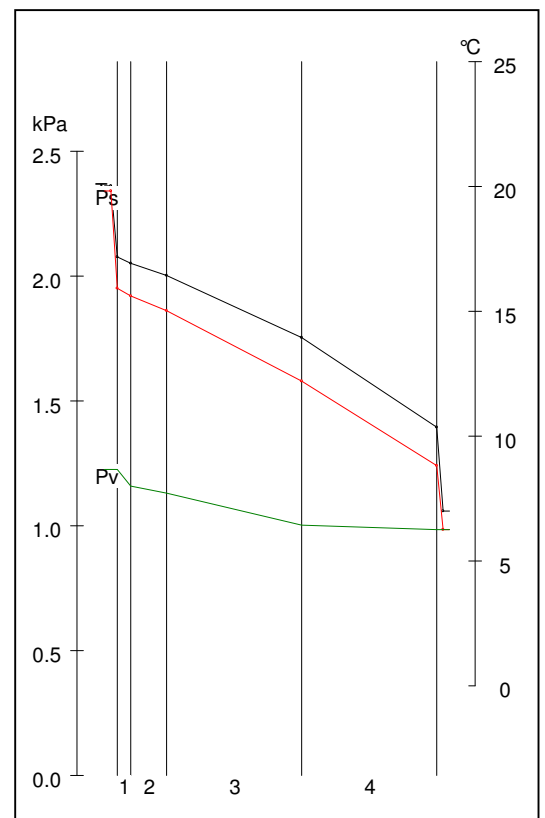
Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,170
---	---	--	-------

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

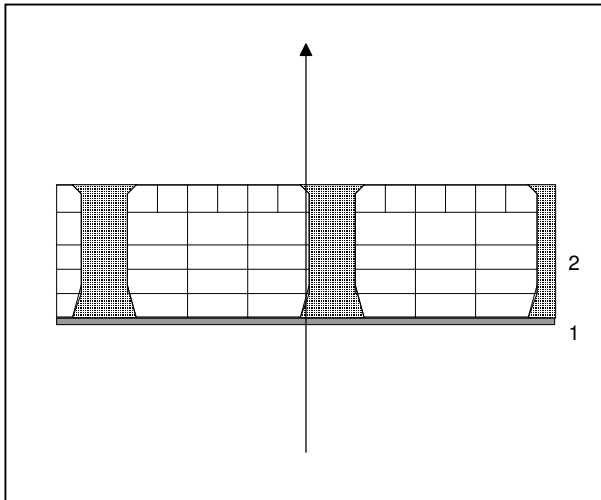


CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Soffitto su sottotetto*

cod 605 SOF

Massa [kg/m²]	326.0	Capacità [kJ/m²K]	273.8	Type Ashrae	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	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
2	Soletta mista da 20 cm. in laterizio +6, nervature in cemento armato; 1150 (da UNI 10355)	0,2600		2,857	1150	31,2500	31,2500	0,350
SPESSORE TOTALE [m]		0,2750						



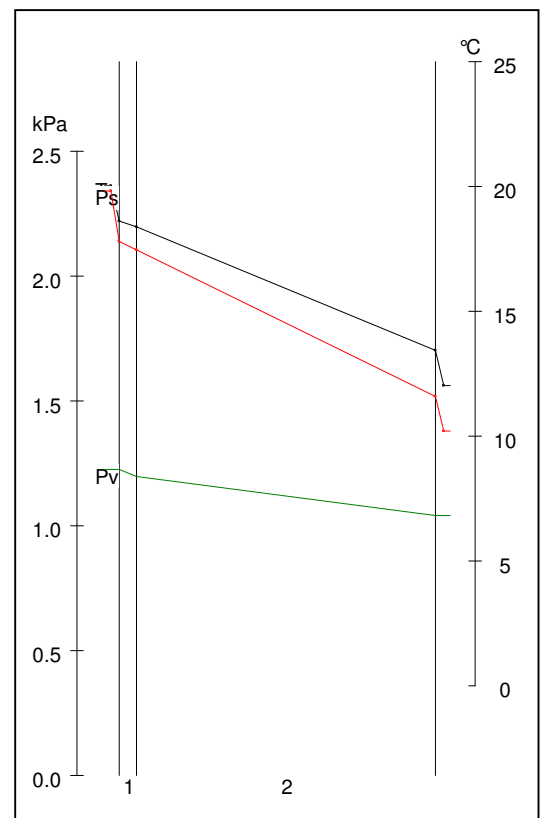
Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
---	----	--	-------

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

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,765	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,567
---	-------	---	-------

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

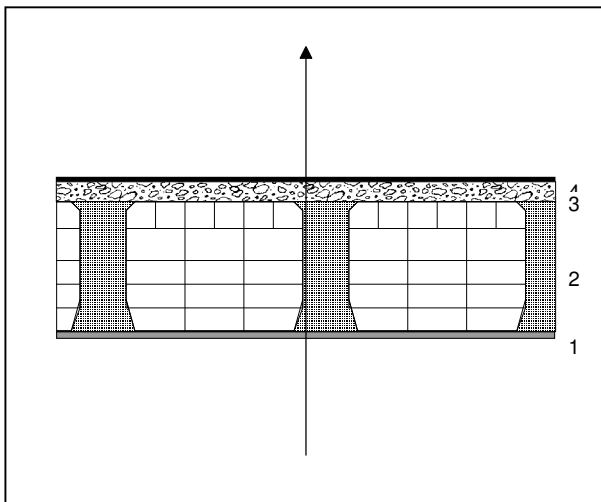
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1225	11.7	1039
ESTIVA: agosto	23.6	2118	23.6	2118
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				563
<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]				967



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Copertura piana
cod 611 SOF

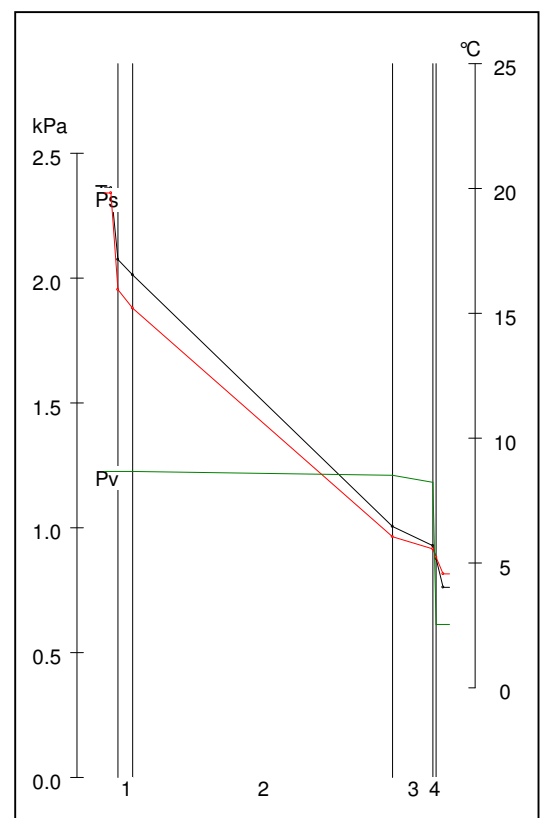
Massa [kg/m ²]	411.6	Capacità [kJ/m ² K]	349.6	Type Ashrae	8				
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di calce e gesso		0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
2	Soletta mista da 20 cm. in laterizio +6, nervature in cemento armato; 1150 (da UNI 10355)		0,2600		2,857	1150	31,2500	31,2500	0,350
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2200 per pareti interne o esterne protette		0,0400	1,480	37,00	2200	2,6000	3,6000	0,027
4	Bitume		0,0030	0,170	56,67	1200	0,0094	0,0094	0,018
SPESSORE TOTALE [m]			0,3180						



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]	1,798	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,556

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

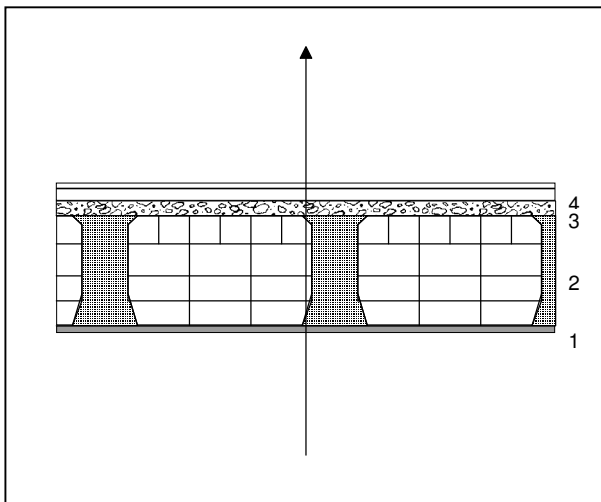
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1225	4.0	613
ESTIVA: agosto	23.6	2118	23.6	2118
<input type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				
<input 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)				0.180
<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]				784



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Copertura in latero cemento
cod 614 SOF

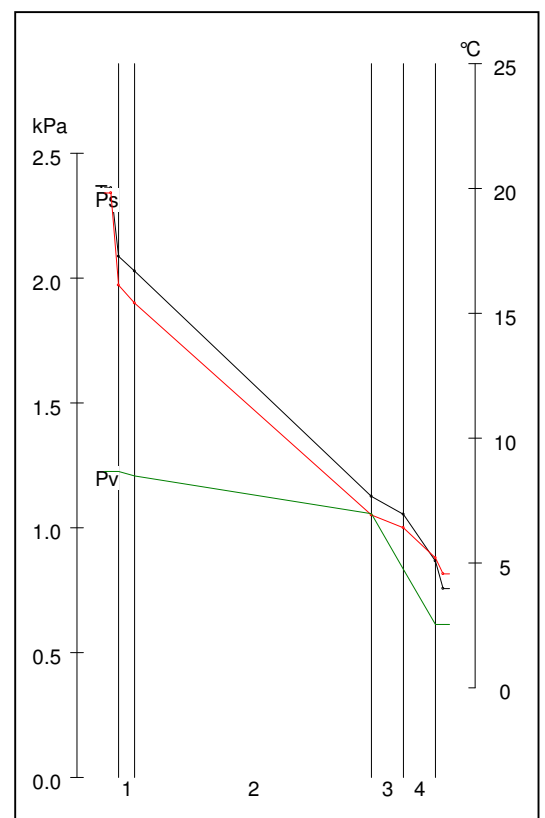
Massa [kg/m ²]	313.4	Capacità [kJ/m ² K]	270.5	Type Ashrae	8				
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di calce e gesso		0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
2	Soletta mista da 20 cm. in laterizio +2, nervature in cemento armato; 920(da UNI 10355)		0,2200		3,030	920	31,2500	31,2500	0,330
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2000 per pareti interne o esterne protette		0,0300	1,160	38,67	2000	2,9000	3,7500	0,026
4	Coppi		0,0300	0,440	14,67	1000	2,9380	2,9380	0,068
SPESSORE TOTALE [m]			0,2950						



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]	1,708	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,585

**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]				802



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
100 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	1.47	18.16	Ok
100 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	1.57	17.59	Ok
100 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.251	1.67	17.09	Ok
108 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	1.78	18.48	Ok
108 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	1.88	17.99	Ok
108 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.251	1.98	17.54	Ok
143 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	0.64	15.79	--
143 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	0.74	14.90	--
143 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.251	0.84	14.22	--
214 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.223	0.42	15.01	Ok
216 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.223	0.42	15.01	Ok
225 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.223	0.17	7.52	--
234 S.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	0.59	15.40	--
234 S.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	0.69	14.50	--
234 S.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.251	0.79	13.82	--

Co-Stru	Descrizione struttura	Criterio	R _{si}	R _{si} /(1-f ^{max} _{Rsi})	R _t	θ _{si}	Verifica
238 S.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	1.47	18.16	Ok
238 S.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	1.57	17.59	Ok
238 S.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.251	1.67	17.09	Ok
500 PAV TF	Parete piana	D	0.25	--	0.83	18.49	Ok
500 PAV TF	Ponte termico	D	0.35	--	0.93	18.12	Ok
519 PAV terreno	Parete piana	A	0.25	--	3.17	18.95	Ok
519 PAV terreno	Ponte termico	A	0.35	--	3.27	18.58	Ok
519 PAV terreno	Parete piana	A	0.25	--	2.93	18.87	Ok
519 PAV terreno	Ponte termico	A	0.35	--	3.03	18.47	Ok
605 SOF U1	Parete piana	A	0.25	0.695	0.67+0.72	18.06	Ok
605 SOF U1	Ponte termico	A	0.35	0.973	0.77+0.82	17.61	Ok
611 SOF esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	0.71	16.18	Ok
611 SOF esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	0.81	15.31	--
614 SOF esterno	Parete piana	A	0.25	0.695	0.74	16.33	Ok
614 SOF esterno	Ponte termico	A	0.35	0.973	0.84	15.48	--

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

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

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

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

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

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 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 4 - 3	
		g_c [kg/m ²]	M_a [kg/m ²]
Ott	16.0	0.00000	0.00000
Nov	30.0	0.00000	0.00000
Dic	31.0	0.00000	0.00000
Gen	31.0	0.01754	0.01754
Feb	28.0	0.00472	0.02226
Mar	14.2	- 0.02226	0.00000
Mar	16.8	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 143 P.E 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)

Mese	Periodi [giorni]	Interfaccia 2 - 1	
		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	0.00000	0.00000
Feb	28.0	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	0.04059	0.04059
Set	2.8	- 0.04059	0.00000
Set	27.2	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 234 S.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

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

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

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

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 238 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 519 PAV verso terreno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

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

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

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

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

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	θ_e °C	p_e Pa	φ_e %	Δp Pa	p_i Pa	φ_i %	θ_i °C
Gennaio	11.7	1039	75.4	612	1225	52.4	20.0
Febbraio	12.5	1102	75.9	555	1241	53.0	20.0
Marzo	14.4	1100	67.1	417	1193	51.0	20.0
Aprile	16.4	1093	58.6	268	1146	49.0	20.0
Aprile	15.6	1041	58.6	268	1146	55.5	18.0
Maggio	17.9	1434	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	16.4	1357	72.6	203	1417	68.6	18.0
Ottobre	17.3	1430	72.6	203	1417	60.6	20.0
Novembre	14.4	1428	86.9	413	1424	60.9	20.0
Dicembre	12.4	903	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 611 SOF verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

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

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

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

Mese	Periodi [giorni]	Interfaccia 4 - 3		Interfaccia 3 - 2	
		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	0.00556	0.00556	0.02804	0.02804
Dic	31.0	0.00503	0.01059	0.01515	0.04319
Gen	31.0	0.00628	0.01687	0.06781	0.11100
Feb	28.0	0.00540	0.02227	0.04232	0.15332
Mar	31.0	0.00387	0.02613	- 0.03657	0.11675
Apr	15.0	0.00015	0.02629	- 0.06792	0.04884
Apr	11.7	- 0.00050	0.02579	- 0.04884	0.00000
Apr	3.3	- 0.00527	0.02052	0.00000	0.00000
Mag	10.1	- 0.02052	0.00000	0.00000	0.00000
Mag	20.9	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 614 SOF verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

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

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

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

Mese	Periodi [giorni]	Interfaccia 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	0.00360	0.00360
Feb	5.1	- 0.00360	0.00000
Feb	22.9	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

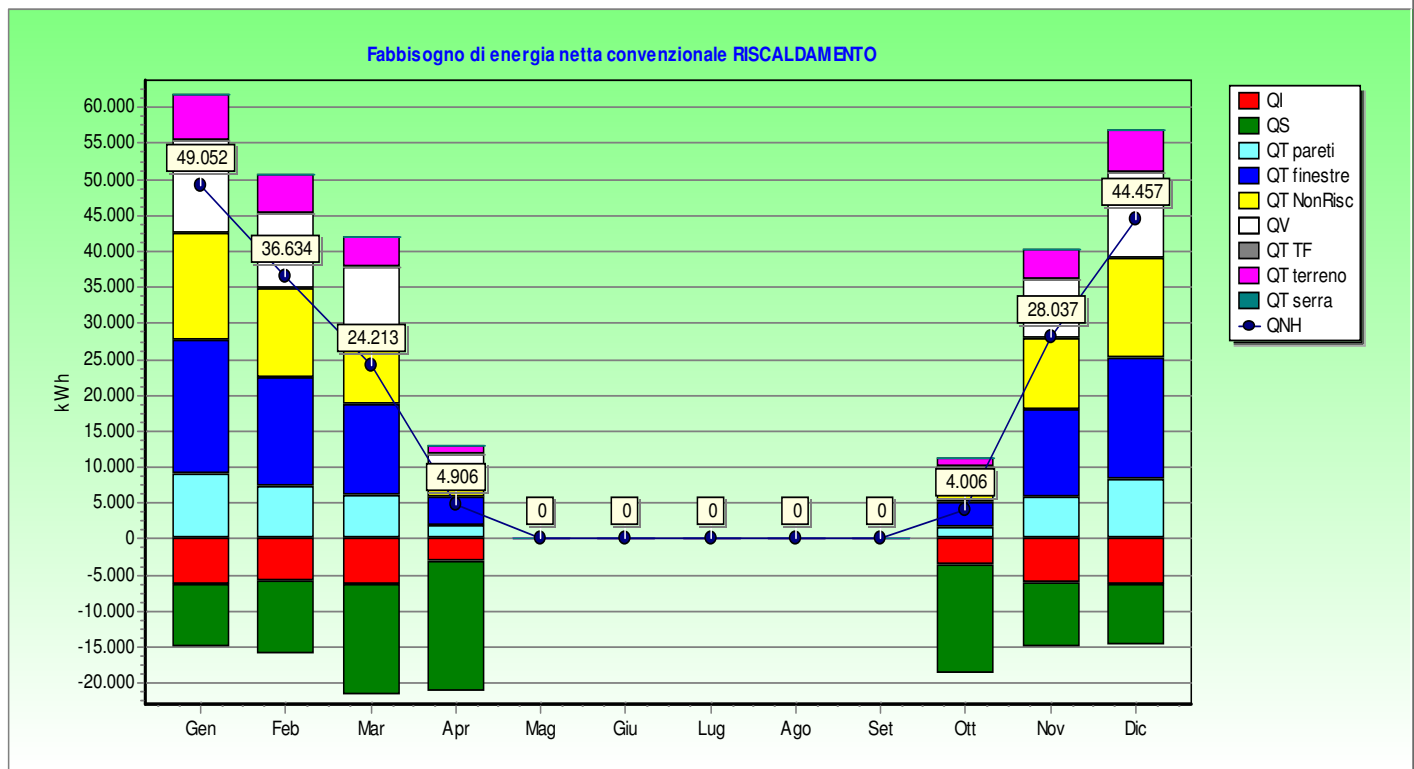
NOTA: La struttura è IDONEA in quanto:

- 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

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	32614	26696	22218	6904	5924	21304	29964	145623
QT finestre	66317	54283	45178	14039	12047	43320	60928	296111
QT non riscaldati	54300	44447	36992	11495	9864	35470	49888	242456
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	23479	19219	15995	4970	4265	15337	21572	104838
QT totale	187266	154124	130726	42334	37643	125436	172854	850383
QV ventilazione	45685	37395	31123	9671	8299	29842	41973	203988
QL	232951	191519	161849	52005	45942	155279	214827	1054371
QI apporti interni	22842	20632	22842	11053	12526	22106	22842	134844
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	36088	43561	65220	38737	34925	37545	34714	290789
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.253	0.335	0.544	0.957	1.033	0.384	0.268	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.956	0.929	0.848	0.690	0.664	0.911	0.952	
Qn,h Fabbisogno riscaldamento	176586	131881	87168	17660	14423	100934	160044	688696

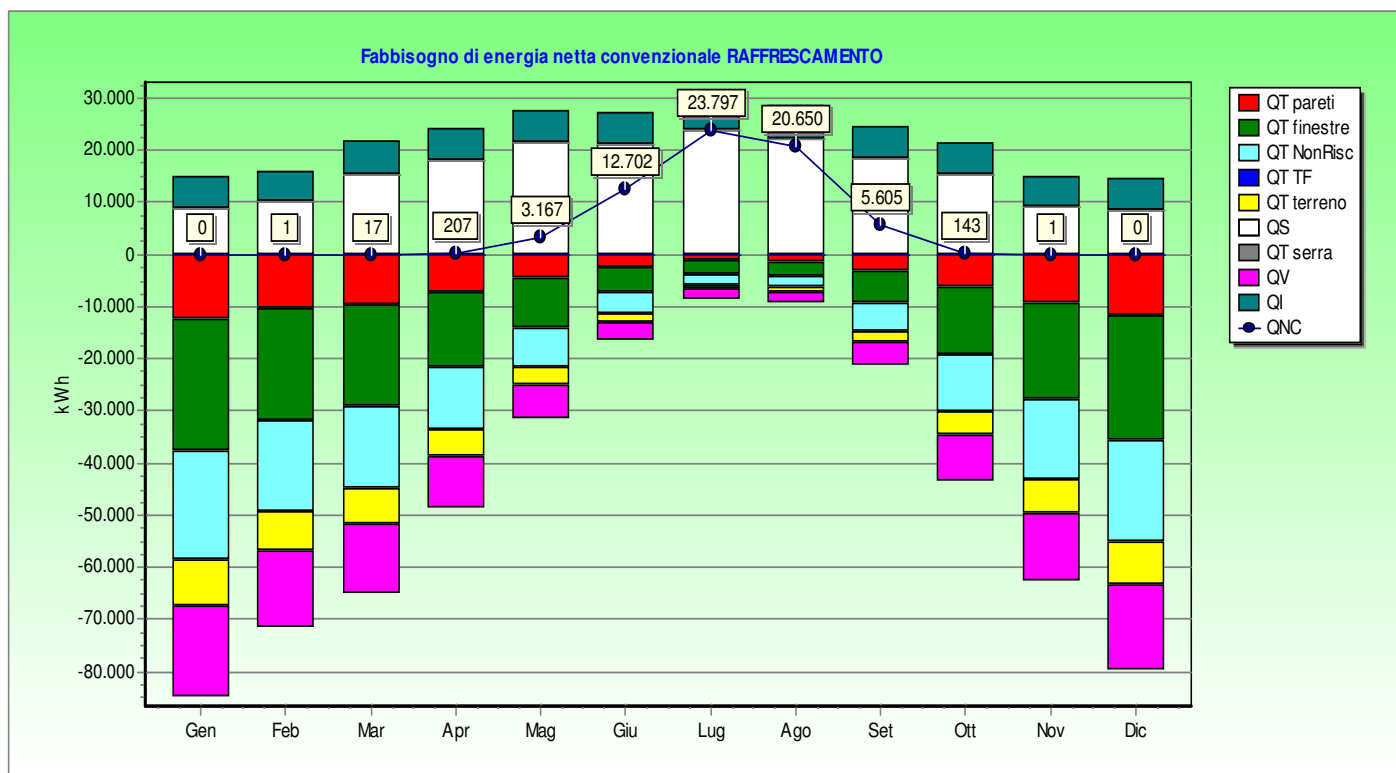
RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	25.9	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	6.2	kWh/m³
Apporti serra	0.0	kWh/m³
Costante di tempo	16.2	h
Apporti interni	4.1	kWh/m³
Apporti solari	8.8	kWh/m³
Fabbisogno netto	20.9	kWh/m³
Volume lordo	9137.5	m³



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	25644	16714	8679	4484	4892	11244	23033	287058
QT finestre	52144	33987	17649	9119	9947	22863	46836	583706
QT non riscaldati	42696	27829	14451	7466	8145	18720	38349	477939
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	18462	12033	6249	3228	3522	8095	16582	206661
QT totale	148796	100544	56534	34031	36248	70481	134910	1674731
QV ventilazione	35921	23413	12158	6282	6853	15750	32265	402108
QL	184718	123957	68692	40313	43101	86231	167175	2076839
QI apporti interni	22106	22842	22106	22842	22842	22106	22842	268950
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	77474	91954	91345	103127	94565	77781	63687	690393
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.539	0.926	1.652	3.125	2.724	1.158	0.518	
nu Fattore utilizzazione dispersioni	0.535	0.834	0.986	1.000	0.999	0.924	0.515	
Qn,c Fabbisogno raffrescamento	746	11400	45727	85670	74340	20179	516	238648

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	50.9	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	12.2	kWh/m³
Costante di tempo	16.2	h
Apporti interni	8.2	kWh/m³
Apporti solari	21.0	kWh/m³
Apporti solari opaco	3.9	kWh/m³
Fabbisogno netto	7.3	kWh/m³
Volume lordo	9137.5	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: Solo zona

Caratteristiche: On-off

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di regolazione	η_{eH}	[-]	0.930
---------------------------	-------------	-----	-------

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]	221.0
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 [-] 2.26

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

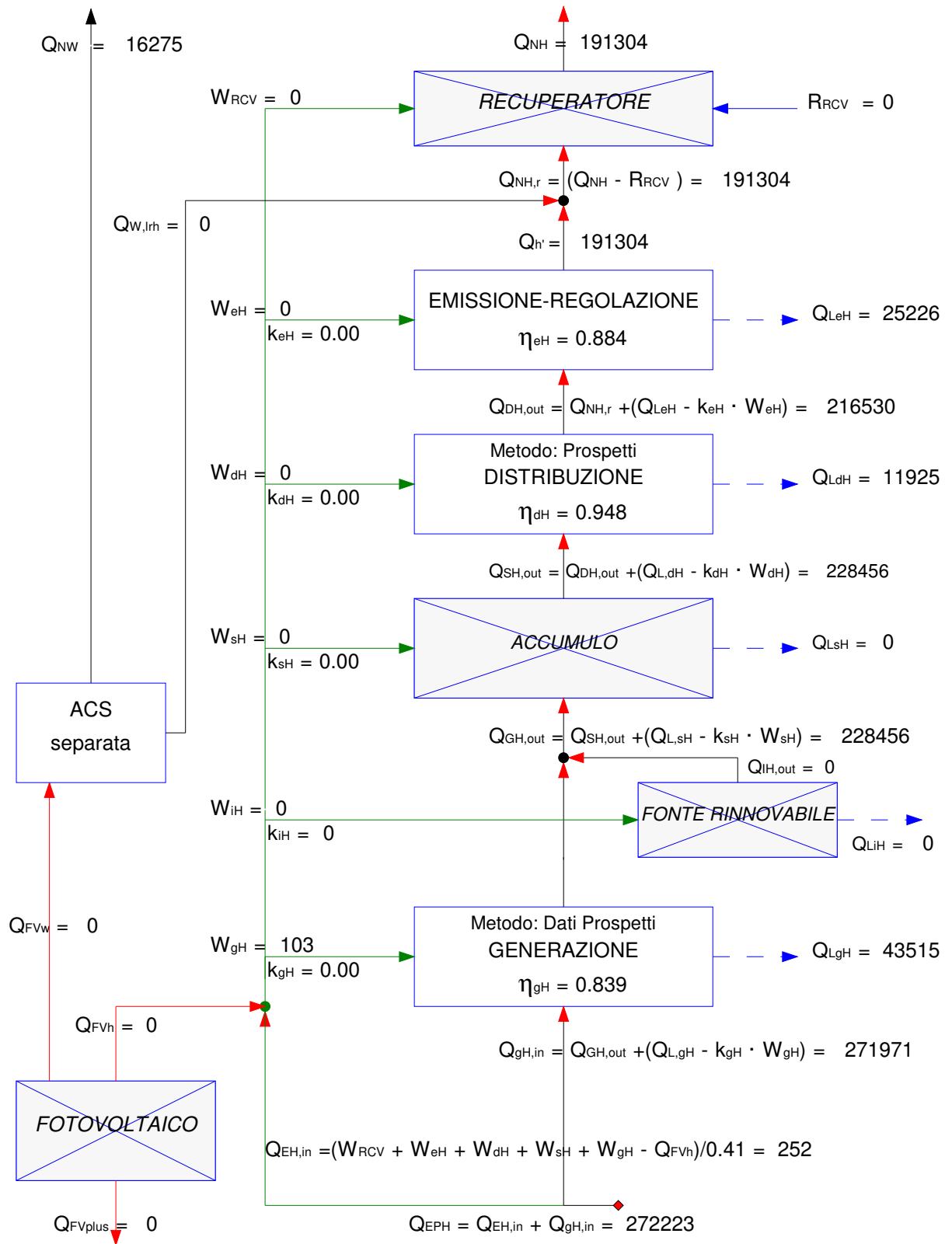
Rendimento di generazione	η	[-]	0.840
---------------------------	--------	-----	-------

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 =	0.70	
Fabbisogno di energia primaria specifica per riscaldamento =	29.8	kWh/m ³

ENERGIA PRIMARIA RISCALDAMENTO**Legenda:**

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

Progetto:

Verifica Energetica

IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO ACS

IMPIANTO 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 scolastiche														
Fattore medio di occupazione giornaliera						F_{oc}	[-]				8			
Indice di affollamento						n_s	[pers/m ²]				0.50			
Fattore di correzione						f_{cor}	[-]				0.17			
Profilo occupazione mensile		Gen	Feb	Maz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
Giorni		21	20	21	21	21	21	21	5	21	21	21	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]				2132.1			
Fabbisogno specifico definito dall'utente :										<input checked="" type="checkbox"/>				
Fabbisogno specifico						Q'_w	[Wh/pers.giorno]				200			

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

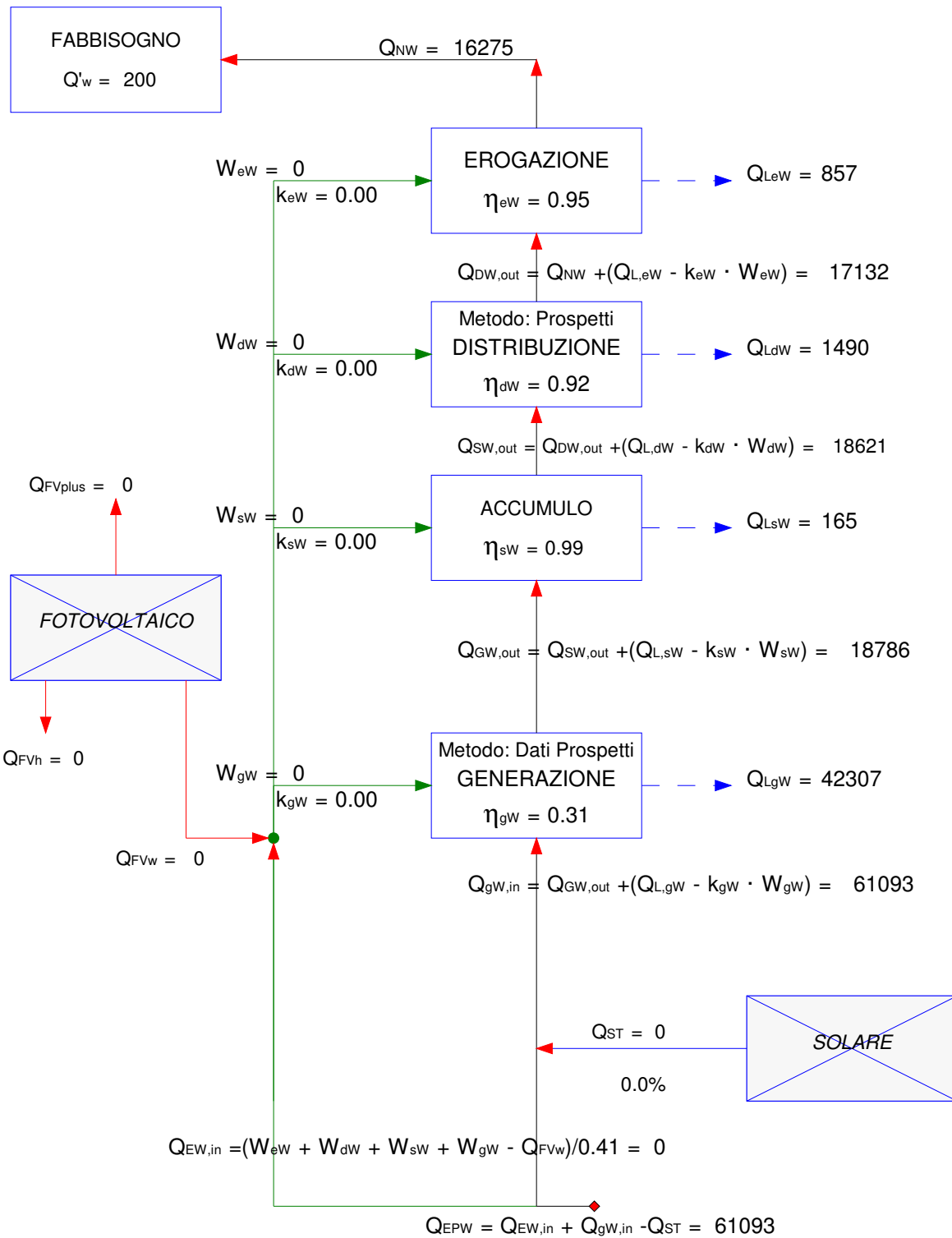
SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE				
Metodo di calcolo: Prospetti				
Sistema di distribuzione: ACS Installato dopo la 373 - ACS senza ricircolo				
Rendimento definito dall'utente :				<input type="checkbox"/>
Rendimento di distribuzione		η_d	[-]	0.920
Potenza elettrica ausiliari		W_{aux}	[kW]	0.000

SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO				
Sistema di accumulo presente :				<input checked="" type="checkbox"/>
Volume dell'accumulo: da 10 fino a 50 litri				
Coefficiente di perdita definito dall'utente :				<input type="checkbox"/>
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 :				<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 =	0.27	
Fabbisogno di energia primaria specifica per ACS =	6.7	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