



# COMUNE DI PADOVA

---

## SETTORE LAVORI PUBBLICI

# RISTRUTTURAZIONE EX SCUOLA MONTE GRAPPA



ASSE 6 POR FESR  
OBIETTIVO OT9  
AZIONE 9.5.8.

# PROGETTO ESECUTIVO

RUP  
**Arch. Diego Giacon**  
  
Capo Settore  
**Ing. Emanuele Nichele**  
  
Cod. Int. Amm.ne  
**LLPP EDP 2020/095**

CUP  
**H99G19000460009**  
  
Scala  
**1 : 50**  
  
Data  
**novembre 2020**

Elaborato

RELAZIONE  
DI CALCOLO  
DEL FABBISOGNO INVERNALE

# RCI

Progettisti  
**AISI srl**  
C.so del Popolo, 180  
45100 ROVIGO  
aisipec@pec.it  
aisi@aisiingegneria.it  
www.aisiingegneria.it

**AISI** Architettura Ingegneria Servizi Integrati  
*/see* Società di Ingegneria s.r.l.

Progetto architettonico:  
Progetto impianti termotecnici:  
Progetto impianti elettrici e speciali:  
Coordinatore per la Sicurezza:

**ing. Oreste Chiarion - Direttore Tecnico**  
**p.ind. Stefano Pescante**  
**p.ind. Giovanni Sgaravatto**  
**arch. Roberto Pellegrini**

**DATI di PROGETTO**

Altitudine	[m]	<b>12</b>
Latitudine		<b>45°24'</b>
Longitudine		<b>11°52'</b>
Temperatura esterna	Te [°C]	<b>-5.0</b>
Località di riferimento per temperatura esterna		<b>PADOVA</b>
Gradi giorno	[°C·24h]	<b>2383</b>
Zona climatica		<b>E</b>
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	<b>5.6</b>
Direzione prevalente del vento		<b>NE</b>
Zona vento		<b>3</b>
Località riferimento valori medi mensili		<b>Campagna Lupia - Valle Averso</b>

**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	2.6	2.6	3.2	4.3	5.4	6.5	7.5	8.1	8.5	7.3	13.9
novembre	1.6	1.6	1.8	2.6	3.7	5.0	6.3	7.4	7.9	4.6	8.3
dicembre	1.3	1.3	1.4	2.3	3.9	5.8	7.8	9.6	10.3	4.4	4.8
gennaio	1.5	1.5	1.7	2.6	4.1	5.8	7.5	9.1	9.8	4.8	3.0
febbraio	2.3	2.3	3.0	4.5	6.2	8.0	9.6	11.0	11.7	7.8	3.6
marzo	3.6	3.9	5.1	6.6	8.2	9.4	10.2	10.6	10.8	11.2	8.6
aprile	5.2	6.3	8.1	10.0	11.4	12.2	12.1	11.5	10.9	16.5	12.8

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

**RIEPILOGO DISPERSIONI**

<b>GLOBALE EDIFICIO</b>	<b>1885.4</b>	<b>2141.4</b>	<b>0.880</b>	<b>0.218</b>	<b>0.000</b>	<b>18812</b>
-------------------------	---------------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

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

Piano/Scala: 01	<b>UNICO</b>					<b>18812</b>
-----------------	--------------	--	--	--	--	--------------

<b>0101 ALLOGGIO 1</b>	<b>128.0</b>	<b>122.6</b>	<b>1.044</b>			<b>1214</b>
------------------------	--------------	--------------	--------------	--	--	-------------

01	Soggiorno-cottura	73.65	67.28	1.095		638
02	Camera	46.88	44.10	1.063		470
03	Bagno	7.48	11.22	0.667		135

<b>0102 ALLOGGIO 2</b>	<b>129.5</b>	<b>137.6</b>	<b>0.941</b>			<b>1253</b>
------------------------	--------------	--------------	--------------	--	--	-------------

01	Soggiorno-cottura	83.52	80.73	1.035		837
02	Camera	39.72	44.28	0.897		292
03	Bagno	6.30	12.60	0.500		137

<b>0103 ALLOGGIO 3</b>	<b>108.2</b>	<b>135.3</b>	<b>0.800</b>			<b>1121</b>
------------------------	--------------	--------------	--------------	--	--	-------------

01	Soggiorno-cottura	72.36	78.39	0.923		766
02	Camera	29.52	44.28	0.667		245
03	Bagno	6.30	12.60	0.500		145

<b>0104 ALLOGGIO 4</b>	<b>108.2</b>	<b>135.3</b>	<b>0.800</b>			<b>1121</b>
------------------------	--------------	--------------	--------------	--	--	-------------

01	Soggiorno-cottura	72.36	78.39	0.923		766
02	Camera	29.52	44.28	0.667		245
03	Bagno	6.30	12.60	0.500		145

<b>0105 ALLOGGIO 5</b>	<b>130.6</b>	<b>135.9</b>	<b>0.961</b>			<b>1285</b>
------------------------	--------------	--------------	--------------	--	--	-------------

01	Soggiorno-cottura	80.10	81.90	0.978		757
02	Camera	34.83	40.10	0.869		291
03	Bagno	15.69	13.87	1.132		272

<b>0106 ALLOGGIO 6</b>	<b>145.4</b>	<b>155.6</b>	<b>0.935</b>			<b>1385</b>
------------------------	--------------	--------------	--------------	--	--	-------------

01	Soggiorno-cottura	99.06	99.54	0.995		873
02	Camera	38.40	44.10	0.871		424
03	Bagno	7.98	11.97	0.667		159

<b>0107 ALLOGGIO 7</b>	<b>189.0</b>	<b>163.8</b>	<b>1.154</b>			<b>2017</b>
------------------------	--------------	--------------	--------------	--	--	-------------

01	Soggiorno-cottura	97.86	77.39	1.265		1150
02	Camera	83.20	74.40	1.118		900
03	Bagno	7.98	11.97	0.667		159

<b>0108 ALLOGGIO 8</b>	<b>100.1</b>	<b>125.4</b>	<b>0.798</b>			<b>1036</b>
------------------------	--------------	--------------	--------------	--	--	-------------

01	Soggiorno-cottura	52.50	69.30	0.758		660
02	Camera	39.60	44.10	0.898		433
03	Bagno	7.98	11.97	0.667		159

<b>0109 ALLOGGIO 9</b>	<b>117.2</b>	<b>144.3</b>	<b>0.812</b>			<b>1168</b>
------------------------	--------------	--------------	--------------	--	--	-------------

01	Soggiorno-cottura	69.60	88.20	0.789		785
02	Camera	39.60	44.10	0.898		433
03	Bagno	7.98	11.97	0.667		159

Appart/zona/ambiente			A	volume	S/V	Cdr	Cdl	dispers
<b>0110 SPAZI COMUNI</b>			<b>729.2</b>	<b>885.7</b>	<b>0.823</b>			<b>7211</b>
01	Lavanderia		48.82	39.48	1.237			433
02	Corridoio 1		114.56	207.00	0.553			1246
03	Stireria		43.44	34.56	1.257			467
04	Ingresso sud		60.16	47.94	1.255			727
05	Corridoio 2		94.60	141.90	0.667			663
06	Ingresso ovest		22.44	23.76	0.944			287
07	Ufficio-magazzino		71.28	77.22	0.923			759
08	Spazio socializzazione		273.86	313.88	0.872			2630

**CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE****AMBIENTE : 010101 Soggiorno-cottura**Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	6.90	3.25	3.00	67.3	206

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	137 P.E	1	W	0.24	25.0	6.90	3.00	20.70	125.24	1.10	138
02	137 P.E	1	S	0.24	25.0	2.70	3.00	6.18	37.39	1.00	37
03	234 S.E	1	S	1.50	25.0	1.20	1.60	1.92	72.24	1.00	72
04	708 PTE	1	S	0.14	25.0	5.60	1.00	0.00	19.60	1.00	20
05	309 P.I	1	ZC	0.96	2.0	3.80	2.70	8.37	16.04	1.00	16
06	400 S.I	1	ZC	1.48	2.0	0.90	2.10	1.89	5.59	1.00	6
07	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	3.25	6.90	22.43	52.47	1.00	52
08	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	3.25	6.90	22.43	91.27	1.00	91
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		206			411	0%	638	73.65	67.3	1.09	

**AMBIENTE : 010102 Camera**Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	4.20	3.50	3.00	44.1	135

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	137 P.E	1	E	0.24	25.0	2.40	3.00	5.28	31.94	1.15	37
02	234 S.E	1	E	1.50	25.0	1.20	1.60	1.92	72.24	1.15	83
03	137 P.E	1	S	0.24	25.0	3.20	3.00	7.68	46.46	1.00	46
04	234 S.E	1	S	1.50	25.0	1.20	1.60	1.92	72.24	1.00	72
05	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	3.20	4.70	15.04	35.19	1.00	35
06	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	3.20	4.70	15.04	61.21	1.00	61
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		135			335	0%	470	46.88	44.1	1.06	

**AMBIENTE : 010103 Bagno**Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	1.5	2.20	1.70	3.00	11.2	103

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	309 P.I	1	ZC	0.96	2.0	1.60	2.70	4.32	8.28	1.00	8
02	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	1.70	2.20	3.74	8.75	1.00	9
03	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	1.70	2.20	3.74	15.22	1.00	15
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		103			24	0%	135	7.48	11.2	0.67	

Progetto:

STUDIO TERMOTECNICO PESCANTE Per. Ind.le STEFANO via S. Martino, 8 35043 MONSELICE (PD) Tel. 0429.78.47.52 Fax 0429.70.16.12  
Email stefano@studiopecante.com

## CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

**AMBIENTE :** 010201 Soggiorno-cottura

Te = -5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	6.90	3.90	3.00	80.7	247

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	137 P.E	1	S	0.24	25.0	3.00	3.00	9.00	54.45	1.00	54
02	137 P.E	1	E	0.24	25.0	6.90	3.00	14.94	90.39	1.15	104
03	234 S.E	3	E	1.50	25.0	1.20	1.60	5.76	216.72	1.15	249
04	309 P.I	1	ZC	0.96	2.0	1.50	2.70	2.16	4.14	1.00	4
05	400 S.I	1	ZC	1.48	2.0	0.90	2.10	1.89	5.59	1.00	6
06	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	3.90	6.90	26.91	62.97	1.00	63
07	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	3.90	6.90	26.91	109.52	1.00	110
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		247			580	0%	837	83.52	80.7	1.03	

**AMBIENTE :** 010202 Camera

Te = -5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	4.10	3.60	3.00	44.3	136

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	137 P.E	1	S	0.24	25.0	3.40	3.00	10.20	61.71	1.00	62
02	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	3.60	4.10	14.76	34.54	1.00	35
03	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	3.60	4.10	14.76	60.07	1.00	60
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		136			156	0%	292	39.72	44.3	0.90	

**AMBIENTE :** 010203 Bagno

Te = -5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	1.5	2.10	2.00	3.00	12.6	116

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	309 P.I	1	ZC	0.96	2.0	0.60	2.70	1.62	3.10	1.00	3
02	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	2.00	2.10	4.20	9.83	1.00	10
03	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	1.00	2.10	2.10	8.55	1.00	9
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		116			18	0%	137	6.30	12.6	0.50	

**AMBIENTE :** 010301 Soggiorno-cottura

Te = -5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	6.70	3.90	3.00	78.4	240

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	137 P.E	1	E	0.24	25.0	6.70	3.00	14.34	86.76	1.15	100

**CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE****AMBIENTE : 010301 Soggiorno-cottura**

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
02	234 S.E	3	E	1.50	25.0	1.20	1.60	5.76	216.72	1.15	249
03	309 P.I	1	ZC	0.96	2.0	1.50	2.70	2.16	4.14	1.00	4
04	400 S.I	1	ZC	1.48	2.0	0.90	2.10	1.89	5.59	1.00	6
05	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	3.90	6.70	26.13	61.14	1.00	61
06	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	3.90	6.70	26.13	106.35	1.00	106
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		240			516	0%	766	72.36	78.4	0.92	

**AMBIENTE : 010302 Camera**

Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	4.10	3.60	3.00	44.3	136

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	309 P.I	1	ZC	0.96	2.0	2.90	2.70	7.83	15.00	1.00	15
02	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	3.60	4.10	14.76	34.54	1.00	35
03	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	3.60	4.10	14.76	60.07	1.00	60
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		136			95	0%	245	29.52	44.3	0.67	

**AMBIENTE : 010303 Bagno**

Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	1.5	2.10	2.00	3.00	12.6	116

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	309 P.I	1	ZC	0.96	2.0	2.10	2.70	5.67	10.86	1.00	11
02	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	2.00	2.10	4.20	9.83	1.00	10
03	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	1.00	2.10	2.10	8.55	1.00	9
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		116			18	0%	145	6.30	12.6	0.50	

**AMBIENTE : 010401 Soggiorno-cottura**

Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	6.70	3.90	3.00	78.4	240

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	137 P.E	1	E	0.24	25.0	6.70	3.00	14.34	86.76	1.15	100
02	234 S.E	3	E	1.50	25.0	1.20	1.60	5.76	216.72	1.15	249
03	309 P.I	1	ZC	0.96	2.0	1.50	2.70	2.16	4.14	1.00	4
04	400 S.I	1	ZC	1.48	2.0	0.90	2.10	1.89	5.59	1.00	6
05	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	3.90	6.70	26.13	61.14	1.00	61
06	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	3.90	6.70	26.13	106.35	1.00	106
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		240			516	0%	766	72.36	78.4	0.92	

**CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE****AMBIENTE : 010402 Camera**

Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	4.10	3.60	3.00	44.3	136

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	309 P.I	1	ZC	0.96	2.0	2.90	2.70	7.83	15.00	1.00	15
02	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	3.60	4.10	14.76	34.54	1.00	35
03	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	3.60	4.10	14.76	60.07	1.00	60

TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V		
	136		95	0%	245	29.52	44.3	0.67	

**AMBIENTE : 010403 Bagno**

Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	1.5	2.10	2.00	3.00	12.6	116

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	309 P.I	1	ZC	0.96	2.0	2.10	2.70	5.67	10.86	1.00	11
02	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	2.00	2.10	4.20	9.83	1.00	10
03	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	1.00	2.10	2.10	8.55	1.00	9

TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V		
	116		18	0%	145	6.30	12.6	0.50	

**AMBIENTE : 010501 Soggiorno-cottura**

Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	4.20	6.50	3.00	81.9	251

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	137 P.E	1	N	0.24	25.0	3.80	3.00	11.40	68.97	1.20	83
02	137 P.E	1	E	0.24	25.0	4.70	3.00	10.26	62.07	1.15	71
03	234 S.E	2	E	1.50	25.0	1.20	1.60	3.84	144.48	1.15	166
04	309 P.I	1	ZC	0.96	2.0	1.80	2.70	2.97	5.69	1.00	6
05	400 S.I	1	ZC	1.48	2.0	0.90	2.10	1.89	5.59	1.00	6
06	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	6.50	4.20	27.30	63.88	1.00	64
07	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	6.50	4.20	27.30	111.11	1.00	111

TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V		
	251		495	0%	757	80.10	81.9	0.98	

**AMBIENTE : 010502 Camera**

Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	4.95	2.70	3.00	40.1	123

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	137 P.E	1	N	0.24	25.0	2.70	3.00	8.10	49.01	1.20	59



**CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE****AMBIENTE : 010502 Camera**

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
02	309 P.I	1	ZC	0.96	2.0	4.60	2.70	12.42	23.80	1.00	24
03	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	2.70	4.95	13.37	31.27	1.00	31
04	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	2.70	4.95	13.37	54.40	1.00	54
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		123			144	0%	291	34.83	40.1	0.87	

**AMBIENTE : 010503 Bagno**

Te = - 5.0

Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	1.5	2.15	2.15	3.00	13.9	127

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	137 P.E	1	E	0.24	25.0	2.15	3.00	4.53	27.41	1.15	32
02	234 S.E	1	E	1.50	25.0	1.20	1.60	1.92	72.24	1.15	83
03	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	2.15	2.15	4.62	10.82	1.00	11
04	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	2.15	2.15	4.62	18.81	1.00	19
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		127			144	0%	272	15.69	13.9	1.13	

**AMBIENTE : 010601 Soggiorno-cottura**

Te = - 5.0

Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	7.90	4.20	3.00	99.5	305

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	139 P.E	1	N	0.26	25.0	6.70	3.00	20.10	128.64	1.20	154
02	139 P.E	1	E	0.26	25.0	4.20	3.00	9.96	63.74	1.15	73
03	234 S.E	1	E	1.50	25.0	1.20	2.20	2.64	99.33	1.15	114
04	301 P.I	1	ZC	2.21	2.0	1.40	2.70	1.89	8.35	1.00	8
05	400 S.I	1	ZC	1.48	2.0	0.90	2.10	1.89	5.59	1.00	6
06	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	4.20	7.90	33.18	77.64	1.00	78
07	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	4.20	7.90	33.18	135.04	1.00	135
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		305			555	0%	873	99.06	99.5	1.00	

**AMBIENTE : 010602 Camera**

Te = - 5.0

Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.50	4.20	3.00	44.1	135

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	139 P.E	1	E	0.26	25.0	3.00	3.00	6.36	40.70	1.15	47
02	234 S.E	1	E	1.50	25.0	1.20	2.20	2.64	99.33	1.15	114
03	301 P.I	1	ZC	2.21	2.0	2.80	2.70	7.56	33.38	1.00	33
04	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	4.20	3.50	14.70	34.40	1.00	34
05	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	4.20	3.50	14.70	59.83	1.00	60
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		135			255	0%	424	38.40	44.1	0.87	

**CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE****AMBIENTE : 010603 Bagno**Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	1.5	1.90	2.10	3.00	12.0	110

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	301 P.I	1	ZC	2.21	2.0	2.00	2.70	5.40	23.85	1.00	24
02	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	2.10	1.90	3.99	9.34	1.00	9
03	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	2.10	1.90	3.99	16.24	1.00	16

TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V		
	110		26	0%	159	7.98	12.0	0.67	

**AMBIENTE : 010701 Soggiorno-cottura**Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.85	6.70	3.00	77.4	237

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	139 P.E	1	N	0.26	25.0	3.40	3.00	7.02	44.93	1.20	54
02	234 S.E	1	N	1.50	25.0	1.20	2.65	3.18	119.65	1.20	144
03	139 P.E	1	W	0.26	25.0	7.10	3.00	14.94	95.62	1.10	105
04	234 S.E	2	W	1.50	25.0	1.20	2.65	6.36	239.29	1.10	263
05	301 P.I	1	ZC	2.21	2.0	11.50	2.70	29.16	128.77	1.00	129
06	400 S.I	1	ZC	1.48	2.0	0.90	2.10	1.89	5.59	1.00	6
07	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	4.20	7.90	33.18	77.64	1.00	78
08	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	4.20	7.90	33.18	135.04	1.00	135

TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V		
	237		779	0%	1150	97.86	77.4	1.26	

**AMBIENTE : 010702 Camera**Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	6.20	4.00	3.00	74.4	228

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	139 P.E	1	N	0.26	25.0	4.00	3.00	12.00	76.80	1.20	92
02	139 P.E	1	E	0.26	25.0	7.20	3.00	15.24	97.54	1.15	112
03	234 S.E	2	E	1.50	25.0	1.20	2.65	6.36	239.29	1.15	275
04	301 P.I	1	ZC	2.21	2.0	2.80	2.70	7.56	33.38	1.00	33
05	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	4.00	6.20	24.80	58.03	1.00	58
06	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	4.00	6.20	24.80	100.94	1.00	101

TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V		
	228		638	0%	900	83.20	74.4	1.12	

**CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE****AMBIENTE : 010703 Bagno**Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	1.5	1.90	2.10	3.00	12.0	110

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	301 P.I	1	ZC	2.21	2.0	2.00	2.70	5.40	23.85	1.00	24
02	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	2.10	1.90	3.99	9.34	1.00	9
03	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	2.10	1.90	3.99	16.24	1.00	16

TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V		
	110		26	0%	159	7.98	12.0	0.67	

**AMBIENTE : 010801 Soggiorno-cottura**Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.30	7.00	3.00	69.3	212

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	139 P.E	1	E	0.26	25.0	2.10	3.00	3.66	23.42	1.15	27
02	234 S.E	1	E	1.50	25.0	1.20	2.20	2.64	99.33	1.15	114
03	301 P.I	1	ZC	2.21	2.0	13.50	2.70	34.56	152.62	1.00	153
04	400 S.I	1	ZC	1.48	2.0	0.90	2.10	1.89	5.59	1.00	6
05	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	7.00	3.30	23.10	54.05	1.00	54
06	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	7.00	3.30	23.10	94.02	1.00	94

TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V		
	212		289	0%	660	52.50	69.3	0.76	

**AMBIENTE : 010802 Camera**Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.50	4.20	3.00	44.1	135

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	139 P.E	1	E	0.26	25.0	3.40	3.00	7.56	48.38	1.15	56
02	234 S.E	1	E	1.50	25.0	1.20	2.20	2.64	99.33	1.15	114
03	301 P.I	1	ZC	2.21	2.0	2.80	2.70	7.56	33.38	1.00	33
04	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	4.20	3.50	14.70	34.40	1.00	34
05	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	4.20	3.50	14.70	59.83	1.00	60

TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V		
	135		264	0%	433	39.60	44.1	0.90	

**CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE****AMBIENTE : 010803 Bagno**Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	1.5	1.90	2.10	3.00	12.0	110

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	301 P.I	1	ZC	2.21	2.0	2.00	2.70	5.40	23.85	1.00	24
02	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	2.10	1.90	3.99	9.34	1.00	9
03	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	2.10	1.90	3.99	16.24	1.00	16

TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V		
	110		26	0%	159	7.98	12.0	0.67	

**AMBIENTE : 010901 Soggiorno-cottura**Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	4.20	7.00	3.00	88.2	270

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	139 P.E	1	E	0.26	25.0	3.60	3.00	8.16	52.22	1.15	60
02	234 S.E	1	E	1.50	25.0	1.20	2.20	2.64	99.33	1.15	114
03	301 P.I	1	ZC	2.21	2.0	13.00	2.70	33.21	146.66	1.00	147
04	400 S.I	1	ZC	1.48	2.0	0.90	2.10	1.89	5.59	1.00	6
05	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	7.00	4.20	29.40	68.80	1.00	69
06	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	7.00	4.20	29.40	119.66	1.00	120

TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V		
	270		363	0%	785	69.60	88.2	0.79	

**AMBIENTE : 010902 Camera**Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.50	4.20	3.00	44.1	135

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	139 P.E	1	E	0.26	25.0	3.40	3.00	7.56	48.38	1.15	56
02	234 S.E	1	E	1.50	25.0	1.20	2.20	2.64	99.33	1.15	114
03	301 P.I	1	ZC	2.21	2.0	2.80	2.70	7.56	33.38	1.00	33
04	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	4.20	3.50	14.70	34.40	1.00	34
05	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	4.20	3.50	14.70	59.83	1.00	60

TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V		
	135		264	0%	433	39.60	44.1	0.90	

**CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE****AMBIENTE : 010903 Bagno**Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	1.5	1.90	2.10	3.00	12.0	110

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	301 P.I	1	ZC	2.21	2.0	2.00	2.70	5.40	23.85	1.00	24
02	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	2.10	1.90	3.99	9.34	1.00	9
03	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	2.10	1.90	3.99	16.24	1.00	16

TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V		
	110		26	0%	159	7.98	12.0	0.67	

**AMBIENTE : 011001 Lavanderia**Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	4.70	2.80	3.00	39.5	121

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	137 P.E	1	N	0.24	25.0	2.80	3.00	6.48	39.20	1.20	47
02	234 S.E	1	N	1.50	25.0	1.20	1.60	1.92	72.24	1.20	87
03	137 P.E	1	W	0.24	25.0	4.70	3.00	14.10	85.31	1.10	94
04	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	2.80	4.70	13.16	30.79	1.00	31
05	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	2.80	4.70	13.16	53.56	1.00	54

TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V		
	121		312	0%	433	48.82	39.5	1.24	

**AMBIENTE : 011002 Corridoio 1**Te = - 5.0  
Ta = 18

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	11.50	6.00	3.00	207.0	583

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	137 P.E	1	W	0.24	23.0	10.80	3.00	26.64	148.28	1.10	163
02	234 S.E	3	W	1.50	23.0	1.20	1.60	5.76	199.38	1.10	219
03	518 PAV	1	U2	0.23	8.0	2.80	4.70	13.16	24.64	1.00	25
04	642 SOF	1	U1	0.19	20.0	6.00	11.50	69.00	255.30	1.00	255

TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V		
	583		662	0%	1246	114.56	207.0	0.55	

**AMBIENTE : 011003 Stireria**Te = - 5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.60	3.20	3.00	34.6	106

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	137 P.E	1	N	0.24	25.0	3.20	3.00	5.76	34.85	1.20	42
02	234 S.E	2	N	1.50	25.0	1.20	1.60	3.84	144.48	1.20	173

**CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE****AMBIENTE : 011003** Stireria

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
03	137 P.E	1	W	0.24	25.0	3.60	3.00	10.80	65.34	1.10	72
04	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	3.20	3.60	11.52	26.96	1.00	27
05	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	3.20	3.60	11.52	46.89	1.00	47
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		106			361	0%	467	43.44	34.6	1.26	

**AMBIENTE : 011004** Ingresso sud

Te = - 5.0

Ta = 18

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.40	4.70	3.00	47.9	135

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	137 P.E	1	S	0.24	23.0	4.70	3.00	6.58	36.62	1.00	37
02	234 S.E	2	S	1.50	23.0	1.00	1.60	3.20	110.77	1.00	111
03	234 S.E	1	S	1.50	23.0	1.80	2.40	4.32	149.54	1.00	150
04	137 P.E	1	N	0.24	23.0	4.70	3.00	10.90	60.67	1.20	73
05	234 S.E	2	N	1.50	23.0	1.00	1.60	3.20	110.77	1.20	133
06	518 PAV	1	U2	0.23	8.0	4.70	3.40	15.98	29.91	1.00	30
07	642 SOF	1	U1	0.19	20.0	4.70	3.40	15.98	59.13	1.00	59
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		135			592	0%	727	60.16	47.9	1.25	

**AMBIENTE : 011005** Corridoio 2

Te = - 5.0

Ta = 18

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	22.00	2.15	3.00	141.9	400

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	518 PAV	1	U2	0.23	8.0	2.15	22.00	47.30	88.55	1.00	89
02	642 SOF	1	U1	0.19	20.0	2.15	22.00	47.30	175.01	1.00	175
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		400			264	0%	663	94.60	141.9	0.67	

**AMBIENTE : 011006** Ingresso ovest

Te = - 5.0

Ta = 18

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	2.20	3.60	3.00	23.8	67

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	139 P.E	1	W	0.26	23.0	2.20	3.00	2.40	14.13	1.10	16
02	234 S.E	1	W	1.50	23.0	1.40	3.00	4.20	145.38	1.10	160
03	518 PAV	1	U2	0.23	8.0	3.60	2.20	7.92	14.83	1.00	15
04	642 SOF	1	U1	0.19	20.0	3.60	2.20	7.92	29.30	1.00	29
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		67			220	0%	287	22.44	23.8	0.94	

**CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE****AMBIENTE :** 011007 Ufficio-magazzinoTe = -5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.90	6.60	3.00	77.2	236

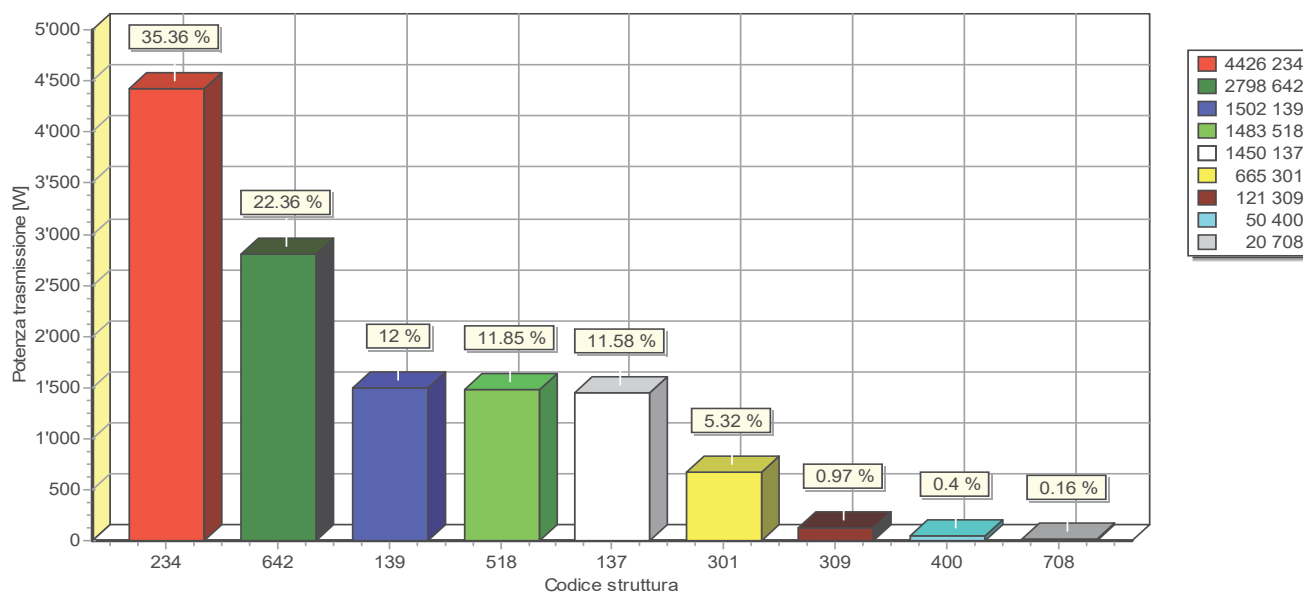
nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	139 P.E	1	W	0.26	25.0	6.60	3.00	13.44	86.02	1.10	95
02	234 S.E	2	W	1.50	25.0	1.20	2.65	6.36	239.29	1.10	263
03	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	6.60	3.90	25.74	60.23	1.00	60
04	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	6.60	3.90	25.74	104.76	1.00	105
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>	<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>		
		236		523	0%	759	71.28	77.2	0.92		

**AMBIENTE :** 011008 Spazio socializzazioneTe = -5.0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	7.60	11.80	3.50	313.9	961

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	139 P.E	1	W	0.26	25.0	7.60	3.50	20.24	129.54	1.10	142
02	234 S.E	2	W	1.50	25.0	1.20	2.65	6.36	239.29	1.10	263
03	139 P.E	1	S	0.26	25.0	11.80	3.50	41.30	264.32	1.00	264
04	139 P.E	1	E	0.26	25.0	7.60	3.50	20.24	129.54	1.15	149
05	234 S.E	2	E	1.50	25.0	1.20	2.65	6.36	239.29	1.15	275
06	518 PAV	1	U2	0.23	10.0	11.80	7.60	89.68	209.85	1.00	210
07	642 SOF	1	U1	0.19	22.0	11.80	7.60	89.68	365.00	1.00	365
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>	<b>(dispra•au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>		
		961		1669	0%	2630	273.86	313.9	0.87		

## RIEPILOGO STRUTTURE UTILIZZATE

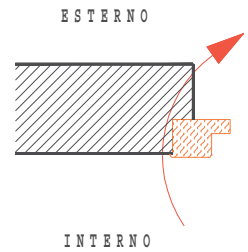


nr	CODICE	TRASMITTANZA W/m²K	RESISTENZA m²K/W	RES.VAPORE sm²Pa/kg	S m	PERMEANZA kg/sm²Pa	MASSA kg/m²	CAPACITA' kJ/m²K	TTCI ore	TTCE ore
001	137 P.E	0.242	4.135	89.479	0.440	0.011	423.61	356.73	355.7	54.0
Muratura esistente con intercapedine d'aria e cappotto isolante EPS da 12 cm.										
002	139 P.E	0.256	3.901	92.769	0.420	0.011	535.16	450.42	438.6	49.5
Muratura esistente in mattoni pieni a due teste, isolamento a cappotto in EPS da 12 cm.										
003	234 S.E	1.505	0.665	1.49E11	0.028	6.71E-12	31.92	26.81	2.1	2.8
Serramento con vetrocamera (6+18+4), adimensionale, basso emissivo (em 0,05); telaio in PVC.										
004	301 P.I	2.208	0.453	7.381	0.150	0.135	258.00	216.72	13.6	13.6
Muro interno divisorio in mattoni pieni da 12 cm										
005	309 P.I	0.958	1.044	9.667	0.280	0.103	317.00	266.28	38.6	38.6
Muro interno in laterizio da 25 cm.										
006	400 S.I	1.478	0.677	5.32E5	0.055	1.88E-06	62.50	80.75	7.6	7.6
Porta blindata leggera										
007	518 PAV	0.234	4.272	707.934	0.465	0.001	479.21	408.66	199.7	285.2
Solaio pavimento su vespaio non areato, isolato finitura in ceramica.										
008	642 SOF	0.185	5.414	114.927	0.777	0.009	343.39	295.12	165.1	278.7
Soffitto su sottotetto, isolato.										



**RIEPILOGO PONTI TERMICI UTILIZZATI****708 PTE** 0.14 W/m·K

Ponte termico dovuto al giunto tra parete esterna (  $U = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$  ) e infisso posto all'interno con lo stipite isolato



Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle:

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

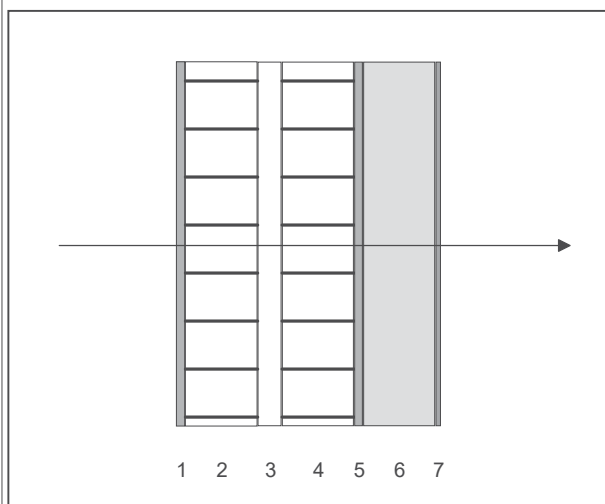
### LEGENDA

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA** Muratura esistente con intercapedine d'aria e cappotto isolante EPS da 12 cm.

cod 137 P.E

Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	423.6	Capacità [kJ/m <sup>2</sup> K]	356.7	Type Ashrae	23			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m <sup>2</sup> K)	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	δa 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	δu 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	R (m <sup>2</sup> K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0.0150	0.700	46.67	1400	18.0000	18.0000	0.021
2	Mattoni SEMIPIENI da 12 cm,foratura 21% (da UNI10355)	0.1200		5.263	1510	23.4400	23.4400	0.190
3	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 40 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946	0.0400		5.556	1.30	193.0000	193.0000	0.180
4	Mattoni SEMIPIENI da 12 cm,foratura 21% (da UNI10355)	0.1200		5.263	1510	23.4400	23.4400	0.190
5	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0150	0.900	60.00	1800	9.3800	9.3800	0.017
6	Polistirene espanso EPS, per isolamento a "cappotto" (densità 15-18 kg/mc)	0.1200	0.036	0.30	18	1.6000	1.6000	3.333
7	Intonaco plastico per isolamenti a cappotto (buona permeabilità)	0.0100	0.300	30.00	1100	6.2500	6.2500	0.033
SPESSORE TOTALE [m]		0.4400						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
--	----	---	-------

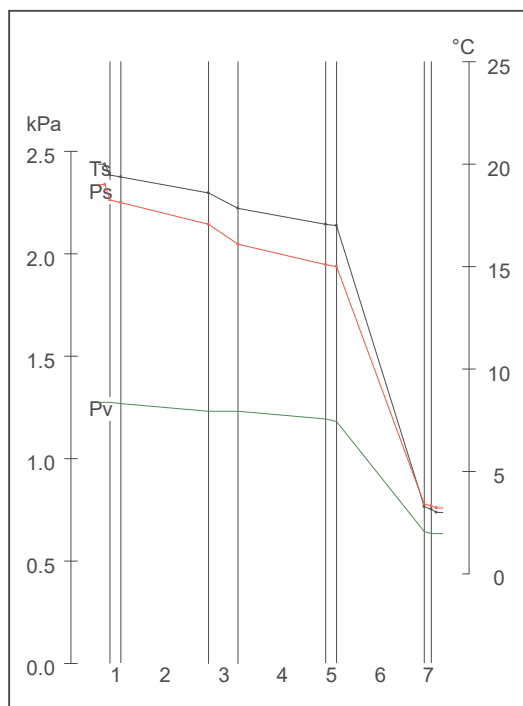
TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]	0.242	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	4.135
--	-------	--	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.081
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-12.188
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m <sup>2</sup> K]	0.020
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m <sup>2</sup> K]	58.919
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m <sup>2</sup> K]	10.935

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

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1274	3.0	633
ESTIVA: agosto	23.7	2311	23.7	2211
<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]				91
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m <sup>2</sup> ] (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]				1094



**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE****TIPO DI STRUTTURA** *Muratura esistente con intercapedine d'aria e cappotto isolante EPS da 12 cm.  
cod 137 P.E*

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	$\lambda$ (W/mK)	c (J/kg·K)	$\rho$ (kg/m³)	$\delta_{24}$ (m)	$\xi_{24}$ (-)	R (m²K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
2	Intonaco di calce e gesso	0.0150	0.700	840	1400	0.128	0.117	0.021
3	Mattoni SEMIPIENI da 12 cm,foratura 21% (da UNI10355)	0.1200		840	1510	0.117	1.025	0.190
4	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 40 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946	0.0400		1000	1.30	0.000	0.000	0.180
5	Mattoni SEMIPIENI da 12 cm,foratura 21% (da UNI10355)	0.1200		840	1510	0.117	1.025	0.190
6	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0150	0.900	840	1800	0.128	0.117	0.017
7	Polistirene espanso EPS, per isolamento a "cappotto" (densità 15-18 kg/mc)	0.1200	0.036	1250	18	0.210	0.572	3.333
8	Intonaco plastico per isolamenti a cappotto (buona permeabilità)	0.0100	0.300	840	1100	0.094	0.106	0.033
9	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0.4400						

**ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE**

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]
Z <sub>11</sub>	-194.04	-101.10	218.80	-10.17	-78632.10	38612.14	87600.82	1.28
Z <sub>12</sub>	51.21	2.52	51.27	0.19	11509.48	-8842.64	14514.14	-0.31
Z <sub>21</sub>	-10.86	172.07	172.42	6.24	348636.06	325903.21	477242.08	0.36
Z <sub>22</sub>	-14.54	-37.69	40.40	-7.41	-67283.72	-41536.24	79071.86	-1.24

**CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA**

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	4.267	1.647	6.036	0.095
Y22 (ammettenza lato int.)	0.788	4.406	5.448	0.577
Y12 (trasmissione periodica)	0.020	-12.188	0.000	-9.498

	T = 24 h	T = 3 h
Capacità termiche areiche		
C1 (lato interno)	59	10
C2 (lato esterno)	11	9

[kJ/(m²K)]  
[kJ/(m²K)]

	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
f: fattore decremento	0.08	-12.19	0.00	-9.50

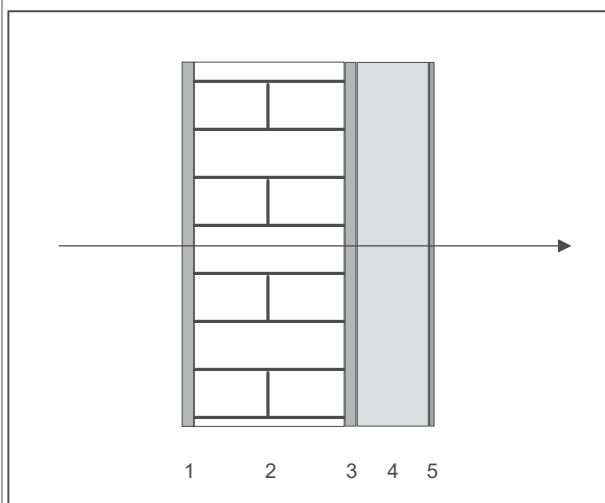
Classe prestazionale	Ottima (I)
----------------------	------------

YIE = Y12	Modulo trasmissione termica periodica (periodo T=24h)
-----------	---

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** *Muratura esistente in mattoni pieni a due teste, isolamento a cappotto in EPS da 12 cm.*  
*cod 139 P.E*

Massa [kg/m²]		535.2	Capacità [kJ/m²K]		450.4	Type Ashrae		40		
N	Descrizione strato		s	λ	C	ρ	δa 10 <sup>12</sup>	δu 10 <sup>12</sup>	R	
	(dall'interno verso l'esterno)		(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/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	Mattoni pieni a due teste, spessore 25 cm (da UNI 10335)		0.2500		3.125	1800	21.0000	21.0000	0.320	
3	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno		0.0200	0.900	45.00	1800	9.3800	9.3800	0.022	
4	Polistirene espanso EPS, per isolamento a "cappotto" (densità 15-18 kg/mc)		0.1200	0.036	0.30	18	1.6000	1.6000	3.333	
5	Intonaco plastico per isolamenti a cappotto (buona permeabilità)		0.0100	0.300	30.00	1100	6.2500	6.2500	0.033	
SPESSORE TOTALE [m]			0.4200							



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
---	----	--	-------

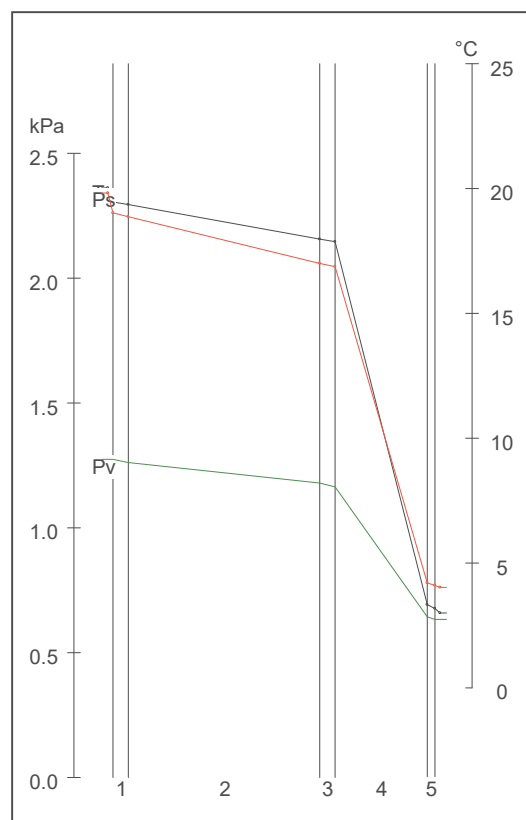
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0.256	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	3.901
----------------------------	-------	----------------------------------	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.097
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-11.412
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.025
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	63.426
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	11.002

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

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1274	3.0	633
ESTIVA: agosto	23.7	2311	23.7	2211
<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]				92
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (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]				1089



**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE**

**TIPO DI STRUTTURA** *Muratura esistente in mattoni pieni a due teste, isolamento a cappotto in EPS da 12 cm.*  
*cod 139 P.E*

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	$\lambda$ (W/mK)	c (J/kg·K)	$\rho$ (kg/m³)	$\delta_{24}$ (m)	$\xi_{24}$ (-)	R (m²K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
2	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0200	0.900	840	1800	0.128	0.156	0.022
3	Mattoni pieni a due teste, spessore 25 cm (da UNI 10335)	0.2500		840	1800	0.119	2.097	0.320
4	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0200	0.900	840	1800	0.128	0.156	0.022
5	Polistirene espanso EPS, per isolamento a "cappotto" (densità 15-18 kg/mc)	0.1200	0.036	1250	18	0.210	0.572	3.333
6	Intonaco plastico per isolamenti a cappotto (buona permeabilità)	0.0100	0.300	840	1100	0.094	0.106	0.033
7	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0.4200						

**ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE**

T = 24 h					T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]		Re()	Im()	$\Delta t$ [h]
Z <sub>11</sub>	-181.44	-36.14	185.00	-11.25		-42237.85	32182.38	53101.24
Z <sub>12</sub>	39.85	-6.18	40.32	-0.59		5705.24	-6094.24	8348.02
Z <sub>21</sub>	31.87	141.94	145.47	5.16		245547.69	152961.82	289293.94
Z <sub>22</sub>	-17.15	-26.67	31.71	-8.18		-42067.13	-17284.90	45479.79

**CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA**

T = 24 h			T = 3 h	
	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	4.588	1.339	6.361	0.080
Y22 (ammettenza lato int.)	0.786	4.405	5.448	0.577
Y12 (trasmissione periodica)	0.025	-11.412	0.000	-8.874

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h	
C1 (lato interno)	63	11	[kJ/(m²K)]
C2 (lato esterno)	11	9	[kJ/(m²K)]

	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
f: fattore decremento	0.10	-11.41	0.00	-8.87

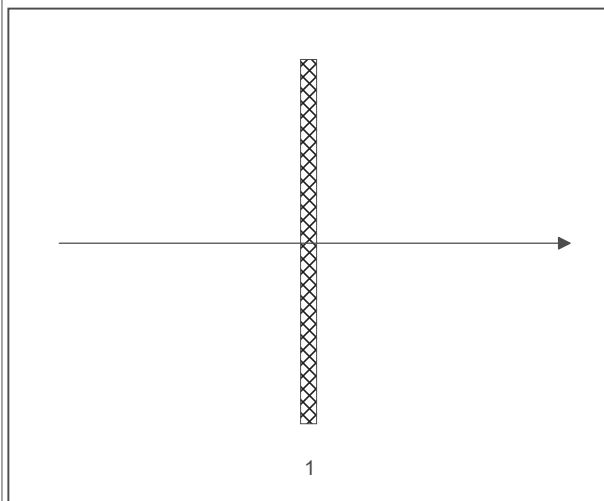
Classe prestazionale	Buona (II)
----------------------	------------

YIE = Y12	Modulo trasmittanza termica periodica (periodo T=24h)
-----------	---

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA** Serramento con vetrocamera (6+18+4), adimensionale, basso emissivo (em 0,05); telaio in cod 234 S.E PVC.

<b>Massa [kg/m²]</b>	31.9	<b>Capacità [kJ/m²K]</b>	26.8
----------------------	------	--------------------------	------

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	$\lambda$ (W/mK)	C (W/m²K)	$\rho$ (kg/m³)	$\delta a \cdot 10^{12}$ (kg/msPa)	$\delta u \cdot 10^{12}$ (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 6-18-4 superfici TRATTATE em 0.05 (U=1,20) telaio in PVC	0.0280		2.063	1140	0.0000	0.0000	0.485
SPESSORE TOTALE [m]		0.0280						



Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0.140
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
--	----	---	-------

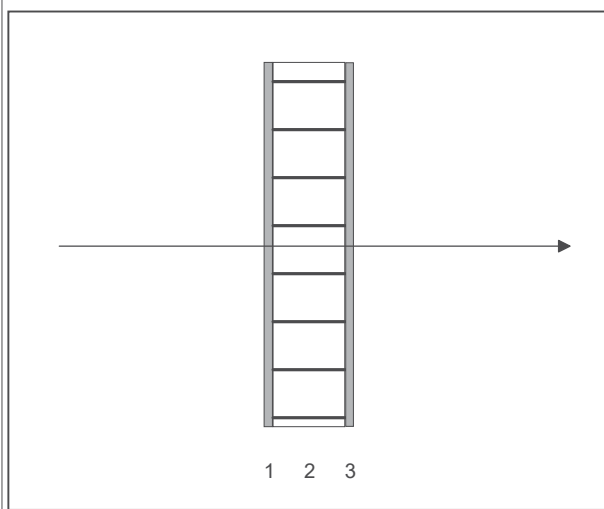
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	1.505	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	0.665
-------------------------------	-------	-------------------------------------	-------

Descrizione	Ag (m²)	Af (m²)	Lg (m)	Ug (W/m²K)	Uf (W/m²K)	$\Psi_l$ (W/mK)	Uw (W/m²K)
Serramento singolo	1.83	0.81	10.70	1.200	1.400	0.060	1.505
Doppio serramento e/o combinato							

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA** Muro interno divisorio in mattoni pieni da 12 cm

cod 301 P.I

Massa [kg/m²]		258.0	Capacità [kJ/m²K]		216.7	Type Ashrae		6	
N	Descrizione strato		s	λ	C	ρ	δa 10 <sup>12</sup>	δu 10 <sup>12</sup>	R
	(dall'interno verso l'esterno)		(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Intonaco di calce e gesso		0.0150	0.700	46.67	1400	18.0000	18.0000	0.021
2	Mattoni pieni per faccia a vista spessore 12 cm (da UNI 10335)		0.1200		6.667	1800	21.0000	21.0000	0.150
3	Intonaco di calce e gesso		0.0150	0.700	46.67	1400	18.0000	18.0000	0.021
SPESSORE TOTALE [m]			0.1500						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	2.208	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	0.453
----------------------------	-------	----------------------------------	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

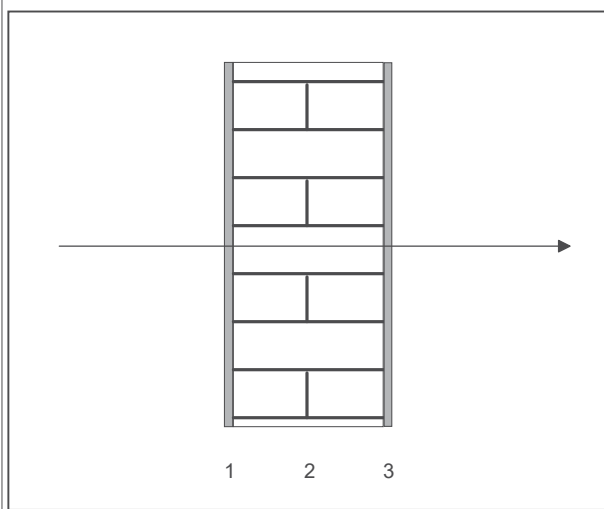
Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.592
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-4.930
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	1.308
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	65.615
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	65.615



**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA** Muro interno in laterizio da 25 cm.

cod 309 P.I

Massa [kg/m²]		317.0	Capacità [kJ/m²K]		266.3	Type Ashrae		10	
N	Descrizione strato		s	λ	C	ρ	δa 10 <sup>12</sup>	δu 10 <sup>12</sup>	R
	(dall'interno verso l'esterno)		(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Intonaco di calce e gesso		0.0150	0.700	46.67	1400	18.0000	18.0000	0.021
2	Blocchi in laterizio da 25 cm. ad elevata resistenza per murature portanti (12x25x12).		0.2500		1.350	1100	31.2500	31.2500	0.741
3	Intonaco di calce e gesso		0.0150	0.700	46.67	1400	18.0000	18.0000	0.021
SPESSORE TOTALE [m]			0.2800						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
---	---	--	-------

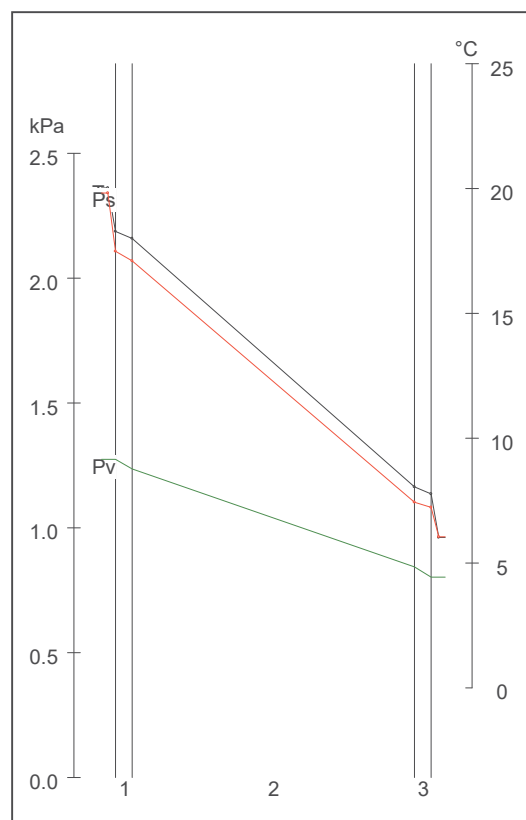
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0.958	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	1.044
----------------------------	-------	----------------------------------	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.299
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-9.848
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.287
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	51.767
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	51.767

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

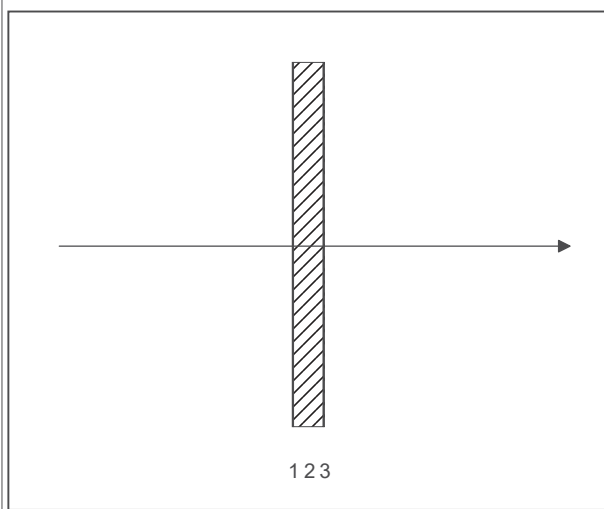
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1274	6.4	802
ESTIVA: agosto	23.7	2311	23.7	2211
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				191
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (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]				936



**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA** Porta blindata leggera

cod 400 S.I

Massa [kg/m²]		62.5	Capacità [kJ/m²K]		80.8	Type Ashrae		1	
N	Descrizione strato		s	λ	C	ρ	δa 10 <sup>12</sup>	δu 10 <sup>12</sup>	R
	(dall'interno verso l'esterno)		(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Lamiera di acciaio		0.0025	52.000	20800.00	8000	0.0000	0.0000	0.000
2	Legno di abete con flusso termico perpendicolare alle fibre		0.0500	0.120	2.40	450	4.5000	6.0000	0.417
3	Lamiera di acciaio		0.0025	52.000	20800.00	8000	0.0000	0.0000	0.000
SPESSORE TOTALE [m]			0.0550						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	1.478	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	0.677
----------------------------	-------	----------------------------------	-------

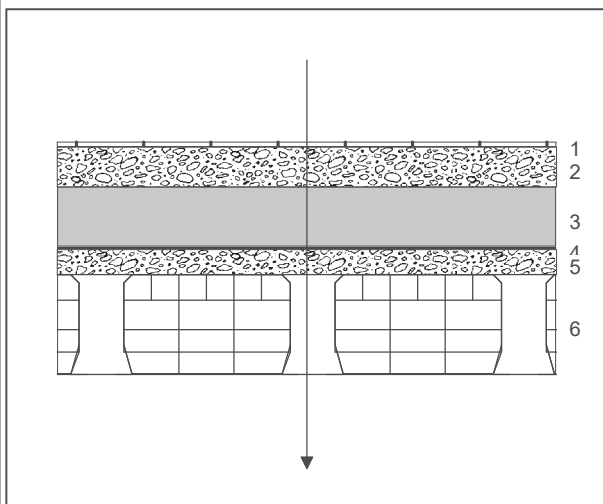
**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.879
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-2.924
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	1.298
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	35.934
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	35.934

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA** Solaio pavimento su vespaio non areato, isolato finitura in ceramica.

cod 518 PAV

Massa [kg/m²]		479.2	Capacità [kJ/m²K]		408.7	Type Ashrae		33	
N	Descrizione strato	s	λ	C	ρ	δa 10 <sup>12</sup>	δu 10 <sup>12</sup>	R	
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)	
1	Piastrelle di ceramica	0.0100	1.000	100.00	2300	0.9380	0.9380	0.010	
2	Sottofondo sabbia e cemento	0.0800	1.200	15.00	1900	7.5000	7.5000	0.067	
3	Polistirene espanso estruso da 35 Kg/mc con pelle (impermeabile alta durabilità)	0.1200	0.035	0.29	35	0.9400	0.9400	3.429	
4	Guaina bituminosa con rete	0.0050	0.170	34.00	1.20	0.0094	0.0094	0.029	
5	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2200 per pareti interne o esterne protette	0.0500	1.480	29.60	2200	2.6000	3.6000	0.034	
6	Soletta interna generica in laterizio	0.2000	0.550	2.75	950	30.0000	30.0000	0.364	
SPESSORE TOTALE [m]		0.4650							



Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0.170
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	6	Resistenza unitaria superficie esterna	0.170
---	---	--	-------

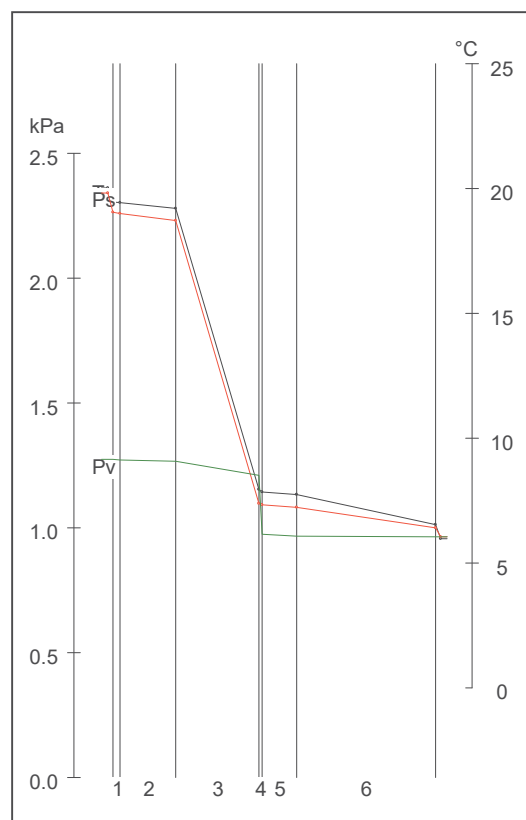
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0.234	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	4.272
----------------------------	-------	----------------------------------	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.060
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-14.468
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.014
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	62.733
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	42.549

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

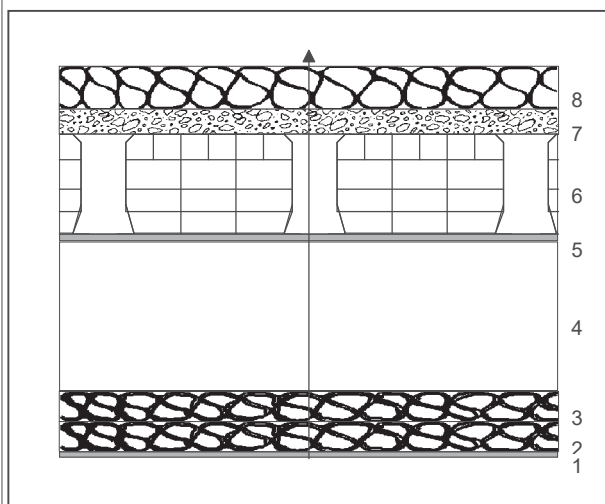
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1274	6.4	963
ESTIVA: agosto	22.5	2311	22.5	1362
<input type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)	0.007			
<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]	1093			



**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA** *Soffitto su sottotetto, isolato.*

cod 642 SOF

Massa [kg/m²]		343.4	Capacità [kJ/m²K]		295.1	Type Ashrae		31		
N	Descrizione strato	s	λ	C	ρ	δa 10 <sup>12</sup>	δu 10 <sup>12</sup>	R		
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)		
1	Pannelli in cartongesso (1200) con inerti di vario tipo	0.0125	0.580	46.40	1200	17.0000	17.0000	0.022		
2	Feltro in lana di vetro imbustato ISOVER - FILL XR per coibentazione controsoffitti.	0.0600	0.040	0.67	25	150.0000	150.0000	1.500		
3	Feltro in lana di vetro imbustato ISOVER - FILL XR per coibentazione controsoffitti.	0.0600	0.040	0.67	25	150.0000	150.0000	1.500		
4	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 300 mm , superfici opache, flusso di calore ascendente UNI 6946	0.3000		6.250	1.30	193.0000	193.0000	0.160		
5	Intonaco di calce e gesso	0.0150	0.700	46.67	1400	18.0000	18.0000	0.021		
6	Soletta interna generica in laterizio	0.2000	0.530	2.65	950	30.0000	30.0000	0.377		
7	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2200 per pareti interne o esterne protette	0.0500	1.480	29.60	2200	2.6000	3.6000	0.034		
8	Pannello in fibre di legno per isolamento termico	0.0800	0.050	0.63	50	0.9400	0.9400	1.600		
SPESSORE TOTALE [m]		0.7775								



Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0.100
---	----	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	10	Resistenza unitaria superficie esterna	0.100
---	----	--	-------

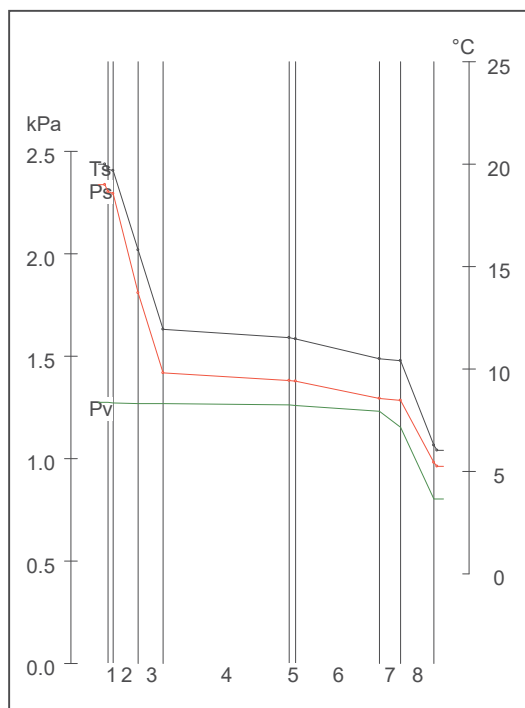
TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]	0.185	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	5.414
---	-------	---	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.029
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-12.175
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m <sup>2</sup> K]	0.005
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m <sup>2</sup> K]	13.963
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m <sup>2</sup> K]	8.306

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

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1274	6.4	802
ESTIVA: agosto	23.7	2311	23.7	2211
<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]	56			
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m <sup>2</sup> ] (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]	1134			



**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE****TIPO DI STRUTTURA** *Soffitto su sottotetto, isolato.**cod 642 SOF*

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	$\lambda$ (W/mK)	c (J/kg·K)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\delta_{24}$ (m)	$\xi_{24}$ (-)	R (m <sup>2</sup> K/W)
1	Strato liminare della superficie orizzontale interna, calore ascendente UNI 6946							0.100
2	Pannelli in cartongesso (1200) con inerti di vario tipo	0.0125	0.580	840	1200	0.126	0.099	0.022
3	Feltro in lana di vetro imbustato ISOVER - FILL XR per coibentazione controsoffitti.	0.0600	0.040	1030	25	0.207	0.290	1.500
4	Feltro in lana di vetro imbustato ISOVER - FILL XR per coibentazione controsoffitti.	0.0600	0.040	1030	25	0.207	0.290	1.500
5	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 300 mm, superfici opache, flusso di calore ascendente UNI 6946	0.3000		1000	1.30	2.058	0.002	0.160
6	Intonaco di calce e gesso	0.0150	0.700	840	1400	0.128	0.117	0.021
7	Soletta interna generica in laterizio	0.2000	0.530	840	950	0.135	1.480	0.377
8	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2200 per pareti interne o esterne protette	0.0500	1.480	880	2200	0.145	0.345	0.034
9	Pannello in fibre di legno per isolamento termico	0.0800	0.050	1250	50	0.148	0.539	1.600
10	Strato liminare della superficie orizzontale interna, calore ascendente UNI 6946							0.100
SPESSORE TOTALE [m]		0.7775						

**ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE**

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]
Z <sub>11</sub>	-66.22	-176.78	188.77	-7.37	-234482.27	-58498.09	241669.11	-1.38
Z <sub>12</sub>	186.07	8.55	186.26	0.18	34621.87	-23075.39	41607.06	-0.28
Z <sub>21</sub>	14.41	112.13	113.05	5.51	160761.21	220969.06	273260.85	0.45
Z <sub>22</sub>	-107.31	-30.45	111.55	-10.94	-46764.50	-5139.41	47046.06	-1.45

**CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA**

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	1.013	4.456	5.808	0.397
Y22 (ammettenza lato int.)	0.599	0.881	1.131	0.333
Y12 (trasmissione periodica)	0.005	-12.175	0.000	-9.754

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h	
C1 (lato interno)	14	10	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
C2 (lato esterno)	8	2	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]

	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
f: fattore decremento	0.03	-12.18	0.00	-9.75

Classe prestazionale	Ottima (I)
----------------------	------------

YIE = Y12	Modulo trasmissione termica periodica (periodo T=24h)
-----------	---

**Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 di cui all'art. 4 Dlgs 192/2005****LIMITAZIONE FABBISOGNO ENERGETICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA**

Irradianza sul piano orizzontale solare	$I_{m,s}$	285	W/m <sup>2</sup>
Massa superficiale	$M_s$		kg/m <sup>2</sup>
Modulo trasmittanza termica periodica	$ Y_{IE} $		W/m <sup>2</sup> K

Parete		$M_s$	$ Y_{IE} $	Verifica
P.E 137 verticale		392	0.020	SI
P.E 139 verticale		488	0.025	SI
SOF 642 orizzontale		343	0.005	SI

**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.

$\theta_e$	[°C]	temperatura media mensile esterna
$\varphi_e$	[%]	umidità relativa media mensile esterna
$p_e$	[Pa]	pressione di vapore esterna
$\Delta p$	[Pa]	incremento di pressione di vapore ( $\Delta p = 738 \text{ Pa}$ ; $\Delta v = 0.0055 \text{ kg/m}^3$ per $\theta_e \leq 0$ ) [H.4]
$p_i$	[Pa]	pressione di vapore interna
$p_s(\theta_{si})$	[Pa]	pressione di saturazione minima accettabile
$\theta_{si}^{min}$	[°C]	temperatura superficiale minima accettabile
$\theta_i$	[°C]	temperatura interna
$f_{Rsi}$	--	fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna
$R_t$	[m <sup>2</sup> ·K/W]	Resistenza termica totale
$R_{si}$	[m <sup>2</sup> ·K/W]	Resistenza superficiale interna
$\varphi_s$	[%]	umidità relativa superficiale

Mese	$\theta_e$ °C	$\varphi_e$ %	$p_e$ Pa	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$p_s(\theta_{si})$ Pa	$\theta_{si}^{min}$ °C	$\theta_i$ °C	$f_{Rsi}$ (A)	$f_{Rsi}$ (B)	$f_{Rsi}$ (C)
Ottobre	13.9	90.5	1441	294	1764	2205	19.1	20.0	0.844	0.262	1.617
Novembre	8.3	92.3	1013	472	1532	1916	16.8	20.0	0.727	0.430	1.122
Dicembre	4.8	84.0	724	584	1366	1708	15.0	20.0	0.672	0.446	0.972
Gennaio	3.0	83.3	633	641	1338	1673	14.7	20.0	0.688	0.487	0.955
Febbraio	3.6	81.9	649	622	1333	1667	14.6	20.0	0.673	0.464	0.950
Marzo	8.6	84.7	949	463	1458	1822	16.0	20.0	0.651	0.348	1.054
Aprile	12.8	79.7	1181	329	1543	1928	16.9	20.0	0.570	0.086	1.214

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

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

	A) $\varphi_s \leq 80\%$	B) $\varphi_s \leq 100\%$	C) $\varphi_s \leq 60\%$
Mese critico =	Ottobre	Gennaio	--
$f_{Rsi}^{max} =$	0.844	0.487	> 1
$\theta_{si}^{min} =$	19.05	11.29	> 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	$R_{si}$	$R_{si}/(1-f_{Rsi}^{max})$	$R_t$	$\theta_{si}$	Verifica
137 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	1.599	4.25	19.64	Ok
137 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	2.239	4.35	19.51	Ok
137 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	2.879	4.45	19.39	Ok
139 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	1.599	4.02	19.62	Ok
139 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	2.239	4.12	19.48	Ok
139 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	2.879	4.22	19.35	Ok
234 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.253	0.71	16.91	Ok
309 P.I U1	Parete piana	A	0.25	1.599	0.29+1.16	18.96	--
309 P.I U1	Ponte termico	A	0.35	2.239	0.32+1.26	18.66	--
309 P.I U1	Parete con schermature	A	0.45	2.879	0.34+1.36	18.40	--
518 PAV U2	Parete piana	A	0.25	1.599	1.09+4.35	19.72	Ok
518 PAV U2	Ponte termico	A	0.35	2.239	1.11+4.45	19.62	Ok
642 SOF esterno	Parete piana	A	0.25	1.599	5.56	19.73	Ok
642 SOF esterno	Ponte termico	A	0.35	2.239	5.66	19.63	Ok
642 SOF U1	Parete piana	A	0.25	1.599	1.39+5.56	19.78	Ok

**Progetto:**

STUDIO TERMOTECNICO PESCANTE Per. Ind.le STEFANO via S. Martino, 8 35043 MONSELICE (PD) Tel. 0429.78.47.52 Fax 0429.70.16.12  
Email stefano@studioescante.com

Co-Stru	Descrizione struttura	Criterio	$R_{si}$	$R_{si}/(1-f_{R_{si}}^{\max})$	$R_t$	$\theta_{si}$	Verifica
642 SOF U1	Ponte termico	A	0.35	2.239	1.42+5.66	19.70	Ok



**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 137 P.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	3.0	633	83.3	641	1274	54.5	20.0
Febbraio	3.6	649	81.9	622	1271	54.3	20.0
Marzo	8.6	949	84.7	463	1412	60.4	20.0
Aprile	12.8	1181	79.7	329	1510	64.5	20.0
Aprile	12.8	1181	79.7	329	1510	73.1	18.0
Maggio	18.9	1675	76.5	134	1809	82.7	18.9
Giugno	22.3	1923	71.3	100	2023	75.0	22.3
Luglio	23.7	2184	74.3	100	2284	77.8	23.7
Agosto	23.7	2211	75.3	100	2311	78.7	23.7
Settembre	18.6	1630	75.9	144	1774	82.6	18.6
Ottobre	13.9	1441	90.5	294	1735	84.0	18.0
Ottobre	13.9	1441	90.5	294	1735	74.2	20.0
Novembre	8.3	1013	92.3	472	1485	63.5	20.0
Dicembre	4.8	724	84.0	584	1308	55.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : 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 139 P.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	3.0	633	83.3	641	1274	54.5	20.0
Febbraio	3.6	649	81.9	622	1271	54.3	20.0
Marzo	8.6	949	84.7	463	1412	60.4	20.0
Aprile	12.8	1181	79.7	329	1510	64.5	20.0
Aprile	12.8	1181	79.7	329	1510	73.1	18.0
Maggio	18.9	1675	76.5	134	1809	82.7	18.9
Giugno	22.3	1923	71.3	100	2023	75.0	22.3
Luglio	23.7	2184	74.3	100	2284	77.8	23.7
Agosto	23.7	2211	75.3	100	2311	78.7	23.7
Settembre	18.6	1630	75.9	144	1774	82.6	18.6
Ottobre	13.9	1441	90.5	294	1735	84.0	18.0
Ottobre	13.9	1441	90.5	294	1735	74.2	20.0
Novembre	8.3	1013	92.3	472	1485	63.5	20.0
Dicembre	4.8	724	84.0	584	1308	55.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : 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 309 P.I verso U1**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	6.4	802	83.3	641	1274	54.5	20.0
Febbraio	6.9	815	81.9	622	1271	54.3	20.0
Marzo	10.9	1105	84.7	463	1412	60.4	20.0
Aprile	14.3	1297	79.7	329	1510	64.5	20.0
Aprile	14.0	1271	79.7	329	1510	73.1	18.0
Maggio	18.9	1675	76.5	134	1809	82.7	18.9
Giugno	22.3	1923	71.3	100	2023	75.0	22.3
Luglio	23.7	2184	74.3	100	2284	77.8	23.7
Agosto	23.7	2211	75.3	100	2311	78.7	23.7
Settembre	18.6	1630	75.9	144	1774	82.6	18.6
Ottobre	14.8	1526	90.5	294	1735	84.0	18.0
Ottobre	15.1	1559	90.5	294	1735	74.2	20.0
Novembre	10.7	1185	92.3	472	1485	63.5	20.0
Dicembre	7.9	893	84.0	584	1308	55.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : 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 518 PAV verso terreno****D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo**

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\phi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\phi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	7.1	1006	100.0	641	1274	54.5	20.0
Febbraio	7.1	1006	100.0	622	1271	54.3	20.0
Marzo	7.1	1006	100.0	463	1412	60.4	20.0
Aprile	7.1	1006	100.0	329	1510	64.5	20.0
Aprile	18.0	1032	50.0	329	1510	73.1	18.0
Maggio	18.0	1032	50.0	134	1809	87.6	18.0
Giugno	18.0	1032	50.0	100	2023	98.0	18.0
Luglio	18.0	1032	50.0	100	2284	100.0	18.0
Agosto	18.0	1032	50.0	100	2311	100.0	18.0
Settembre	18.0	1032	50.0	144	1774	85.9	18.0
Ottobre	18.0	1032	50.0	294	1735	84.0	18.0
Ottobre	7.1	1006	100.0	294	1735	74.2	20.0
Novembre	7.1	1006	100.0	472	1485	63.5	20.0
Dicembre	7.1	1006	100.0	584	1308	55.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\phi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\phi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : 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 2 - 1	
		$g_c$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$M_a$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$g_c$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$M_a$ [kg/m <sup>2</sup> ]
Ott	16.0	0.00522	0.00522	0.00000	0.00000
Nov	30.0	0.00544	0.01066	0.00000	0.00000
Dic	31.0	0.00244	0.01309	0.00000	0.00000
Gen	31.0	0.00183	0.01493	0.00000	0.00000
Feb	28.0	0.00160	0.01653	0.00000	0.00000
Mar	31.0	0.00430	0.02083	0.00000	0.00000
Apr	15.0	0.00293	0.02376	0.00000	0.00000
Apr	15.0	- 0.00720	0.01656	0.00000	0.00000
Mag	31.0	- 0.00950	0.00706	0.00000	0.00000
Giu	30.0	- 0.00547	0.00159	0.00000	0.00000
Lug	10.0	- 0.00159	0.00000	0.01786	0.01786
Lug	21.0	0.00000	0.00000	0.03770	0.05557
Ago	31.0	0.00000	0.00000	0.06235	0.11791
Set	30.0	0.00000	0.00000	- 0.07415	0.04377
Ott	15.0	0.00000	0.00000	- 0.04182	0.00194

**NOTA: La struttura NON E' IDONEA in quanto:**

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

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 518 PAV verso U2****D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo**

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	6.4	802	83.3	641	1274	54.5	20.0
Febbraio	6.9	815	81.9	622	1271	54.3	20.0
Marzo	10.9	1105	84.7	463	1412	60.4	20.0
Aprile	14.3	1297	79.7	329	1510	64.5	20.0
Aprile	14.0	1271	79.7	329	1510	73.1	18.0
Maggio	18.9	1675	76.5	134	1809	82.7	18.9
Giugno	22.3	1923	71.3	100	2023	75.0	22.3
Luglio	23.7	2184	74.3	100	2284	77.8	23.7
Agosto	23.7	2211	75.3	100	2311	78.7	23.7
Settembre	18.6	1630	75.9	144	1774	82.6	18.6
Ottobre	14.8	1526	90.5	294	1735	84.0	18.0
Ottobre	15.1	1559	90.5	294	1735	74.2	20.0
Novembre	10.7	1185	92.3	472	1485	63.5	20.0
Dicembre	7.9	893	84.0	584	1308	55.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : 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 <sup>2</sup> ]	$M_a$ [kg/m <sup>2</sup> ]
Ott	16.0	0.00000	0.00000
Nov	30.0	0.00051	0.00051
Dic	31.0	0.00065	0.00116
Gen	31.0	0.00180	0.00296
Feb	28.0	0.00099	0.00395
Mar	31.0	- 0.00162	0.00233
Apr	12.8	- 0.00233	0.00000
Apr	2.2	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/m<sup>2</sup>  
e comunque rispetta i limiti del prospetto H.1

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 642 SOF verso esterno****D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo**

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\phi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\phi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	3.0	633	83.3	641	1274	54.5	20.0
Febbraio	3.6	649	81.9	622	1271	54.3	20.0
Marzo	8.6	949	84.7	463	1412	60.4	20.0
Aprile	12.8	1181	79.7	329	1510	64.5	20.0
Aprile	12.8	1181	79.7	329	1510	73.1	18.0
Maggio	18.9	1675	76.5	134	1809	82.7	18.9
Giugno	22.3	1923	71.3	100	2023	75.0	22.3
Luglio	23.7	2184	74.3	100	2284	77.8	23.7
Agosto	23.7	2211	75.3	100	2311	78.7	23.7
Settembre	18.6	1630	75.9	144	1774	82.6	18.6
Ottobre	13.9	1441	90.5	294	1735	84.0	18.0
Ottobre	13.9	1441	90.5	294	1735	74.2	20.0
Novembre	8.3	1013	92.3	472	1485	63.5	20.0
Dicembre	4.8	724	84.0	584	1308	55.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\phi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\phi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

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

Mese	Periodi [giorni]	Interfaccia 7 - 6		Interfaccia 5 - 4	
		$g_c$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$M_a$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$g_c$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$M_a$ [kg/m <sup>2</sup> ]
Ott	16.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Nov	30.0	0.01215	0.01215	0.00000	0.00000
Dic	31.0	0.01918	0.03133	0.00464	0.00464
Gen	31.0	0.03586	0.06719	2.18724	2.19188
Feb	28.0	0.01796	0.08515	0.04134	2.23322
Mar	31.0	0.01649	0.10164	- 0.19122	2.04201
Apr	15.0	0.00356	0.10519	- 0.22938	1.81263
Apr	15.0	0.00127	0.10647	- 0.15451	1.65811
Mag	31.0	- 0.01314	0.09333	- 0.63844	1.01967
Giu	27.8	- 0.01779	0.07553	- 1.01967	0.00000
Giu	2.2	- 0.01563	0.05990	0.00000	0.00000
Lug	8.8	- 0.05990	0.00000	0.00000	0.00000
Lug	22.2	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 NON E' IDONEA in quanto:**

- la quantità di condensa alla fine del periodo di condensazione  
NON rispetta i limiti del prospetto H.1 (  $2.233 > 0.630 \text{ kg/m}^2$  ) [Interfaccia 5 - 4 ]

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 642 SOF verso U1**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	6.4	802	83.3	641	1274	54.5	20.0
Febbraio	6.9	815	81.9	622	1271	54.3	20.0
Marzo	10.9	1105	84.7	463	1412	60.4	20.0
Aprile	14.3	1297	79.7	329	1510	64.5	20.0
Aprile	14.0	1271	79.7	329	1510	73.1	18.0
Maggio	18.9	1675	76.5	134	1809	82.7	18.9
Giugno	22.3	1923	71.3	100	2023	75.0	22.3
Luglio	23.7	2184	74.3	100	2284	77.8	23.7
Agosto	23.7	2211	75.3	100	2311	78.7	23.7
Settembre	18.6	1630	75.9	144	1774	82.6	18.6
Ottobre	14.8	1526	90.5	294	1735	84.0	18.0
Ottobre	15.1	1559	90.5	294	1735	74.2	20.0
Novembre	10.7	1185	92.3	472	1485	63.5	20.0
Dicembre	7.9	893	84.0	584	1308	55.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : 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.**

**IMPOSTAZIONI GLOBALI****CONTESTO**

Contesto: Campagna

Applica a tutte le superfici esterne il fattore di riduzione Fh ☒

Tipo mappatura tra unità immobiliari e subalterni:

- Ogni zona termica è una unità immobiliare

**VARIE**Rendimento del sistema elettrico e fattore di emissione CO2 input ☒

Rendimento del sistema elettrico in input

[-]

0.460

fattore di emissione CO2 in input

 $\phi_{\epsilon\mu}$ 

[kgCO2/kWh]

0.4332

Opzione UNI 6946-A (Calcolo Rse): Calcolo appendice A:  $Rse=1/(hr+hce)$ 

AI FINI DEL CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA:

L'energia elettrica utilizzata dai generatori per la produzione diretta di energia termica per effetto Joule è compensabile con la produzione del fotovoltaico (o Altro) ☐

FABBISOGNO ELETTRICO SERVIZIO VENTILAZIONE:

Assegna il fabbisogno del periodo invernale al servizio di riscaldamento ☐**CAPACITA' TERMICA**Calcolo con strati liminari - UNI 13786 ☒Determinazione capacità termica mediante prospetto 16 - UNITS 11300-1 ☐



**Sub1 ZT1 - IMPOSTAZIONI****DATI GEOMETRICI**

Determinazione dei dati geometrici: Automatica

Volume lordo riscaldato		[m <sup>3</sup> ]	2141.4
Volume netto riscaldato		[m <sup>3</sup> ]	1498.9
Area lorda di pavimento		[m <sup>2</sup> ]	650.7
Area netta di pavimento		[m <sup>2</sup> ]	384.3
Area totale dell'involucro		[m <sup>2</sup> ]	2881.1
Altezza media di piano		[m]	3.90

**APPORTI INTERNI**Valori mensili degli apporti termici interni adattati all'utenza [W/m<sup>2</sup>]

Apporti interni	$\Phi_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0.00
-----------------	--------------	---------------------	------

**LOCALI ADIACENTI (TF)**

Temperatura ambiente adiacente facente parte di un'altra unità immobiliare (appartamento)

Temperatura interna UNI EN 12831

Prospetto N.A.6

case destinate ad occupazione continua

P		[%]	50
R: isolato			
b		[-]	0
Tia (per calcolo di picco)		[°C]	20.0
Tia (per calcolo energetico)		[°C]	20.0

**PORTATA VENTILAZIONE**

Tipo ventilazione: Meccanica

Caratteristiche dell'impianto: Bilanciato

Portata minima di progetto di aria esterna

Formula 34 :  $q_{ve,0} = n \cdot V / 3600$ 

n		[1/h]	0.50
$q_{ve,0}$		[m <sup>3</sup> /s]	0.208
$q_{ve,0}$		[m <sup>3</sup> /h]	749.5

Portata di ventilazione in condizioni di riferimento

Formula 36 :  $q_{ve,mn} = q_{ve,0} \cdot f_{ve,t}$ 

$f_{ve,t}$ valori prospetto E.2		[-]	0.60
$q_{ve,mn}$		[m <sup>3</sup> /s]	0.125

Formula 8 :  $H_{ve} = p_a \cdot c_a \cdot (b_{ve} \cdot q_{ve,mn})$ 

$b_{ve}$		[-]	1.00
$H_{ve}$		[W/K]	149.76

continua...

## Portata di ventilazione effettiva

n50 : valore in input	[1/h]	4.0
e : valore in input	[-]	0.1
q'vex medio	[m³/s]	0.117
qve,sup	[m³/s]	0.000
qve,ext	[m³/s]	0.000
qve,mis	[m³/s]	0.000

Valutazione adattata all'utenza ( qve,des=qve,mis ) ☐

qve,des	[m³/s]	0.000
qve,f	[m³/s]	0.000
f : valore in input	[-]	15.0
qve,x medio	[m³/s]	0.117
FCve : valore in input	[-]	1.0

Free Cooling ☐Escludi Zona ☐

		Gen	Feb	Maz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
bve	[-]	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
β	[-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
qve,mn	[m³/s]	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117
Hve	[W/K]	139.9	139.9	139.9	139.9	139.9	139.9	139.9	139.9	139.9	139.9	139.9	139.9

## VAPORE

Valutazione: Progetto / standard

Gw,Oc + Gw,A	[g/h]	250
--------------	-------	-----

## MODALITA' DI OCCUPAZIONE E UTILIZZO

Valutazione adattata all'utenza	<input type="checkbox"/>
Sistema di contabilizzazione presente	<input type="checkbox"/>

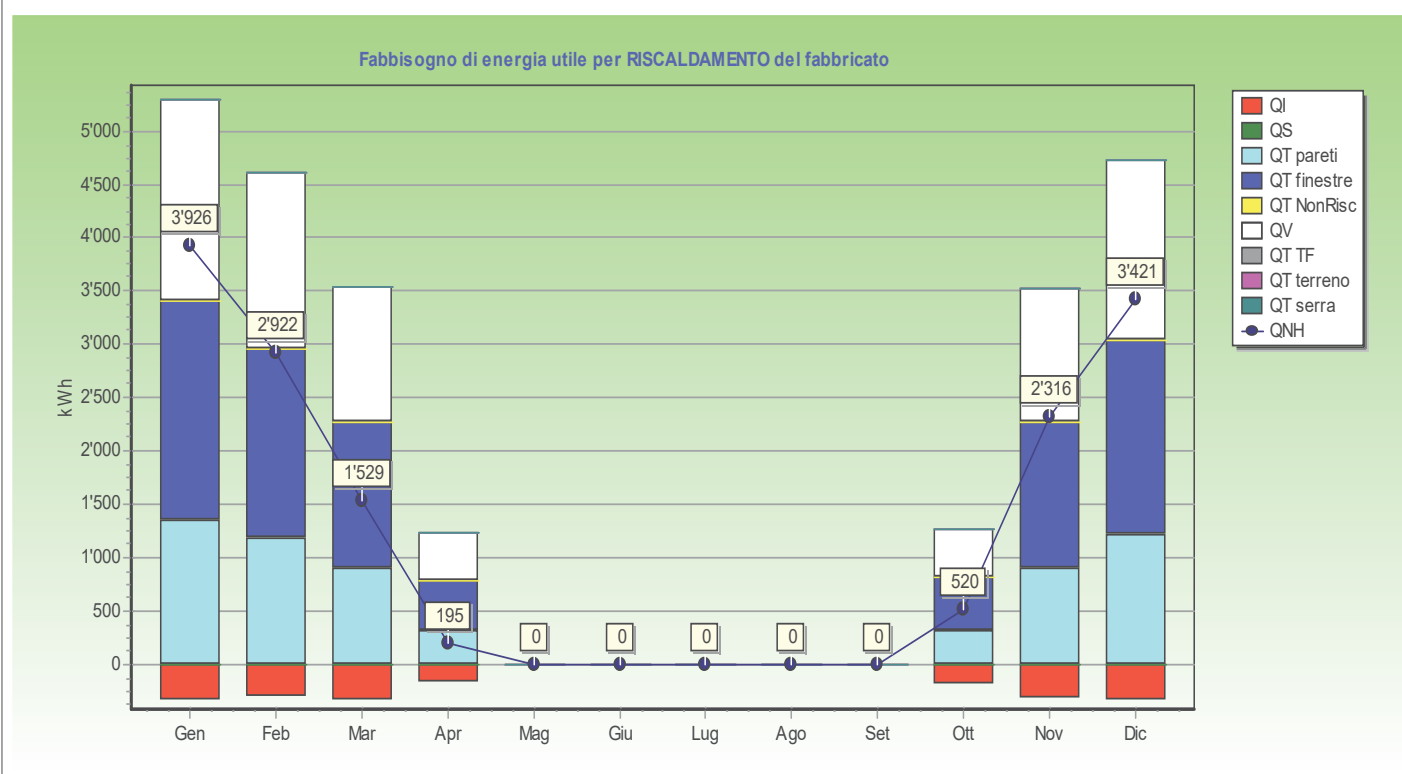
## REGIME DI FUNZIONAMENTO

CONTINUO - Valutazione standard o di progetto

**Sub1 ZT1 - 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	4881	4252	3270	1134	1163	3248	4363	22311
QT finestre	7363	6416	4933	1711	1755	4900	6582	33661
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	0	0	0	0	0	0	0	0
Qt extra flusso	475	436	428	195	159	357	461	2511
QT totale	12208	10472	7827	2572	2786	8081	10911	54857
QV ventilazione	6812	5935	4564	1583	1624	4533	6089	31140
QL	19020	16408	12390	4155	4410	12614	17001	85997
QI apporti interni	1205	1089	1205	583	661	1166	1205	7115
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	4196	5456	6677	4017	2252	3545	3979	30122
Rapporto apporti/dispersioni	0.257	0.360	0.571	0.994	0.594	0.340	0.276	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.999	0.996	0.973	0.836	0.969	0.997	0.999	
<b>Qn,h Fabbisogno riscaldamento</b>	<b>14133</b>	<b>10518</b>	<b>5504</b>	<b>702</b>	<b>1872</b>	<b>8339</b>	<b>12317</b>	<b>53385</b>

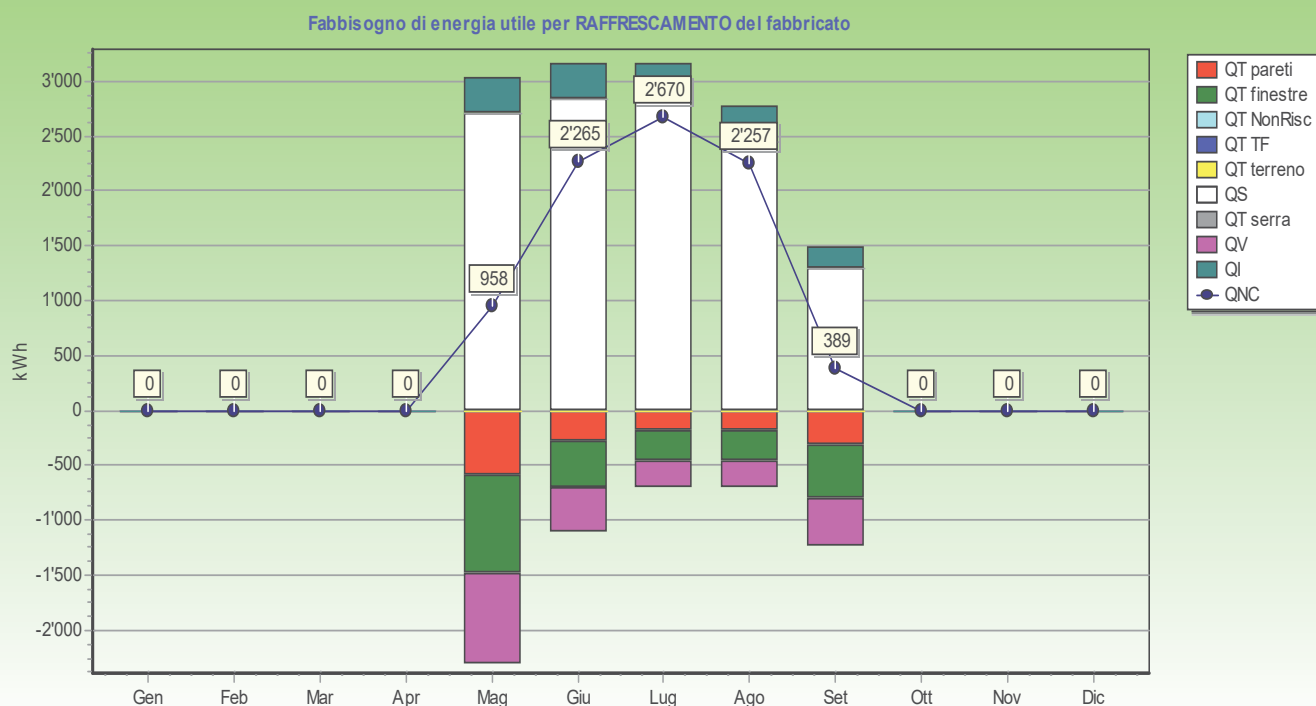
RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	39.6	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	22.5	kWh/m²
Apporti serra	---	kWh/m²
Costante di tempo	60.0	h
Apporti interni	5.1	kWh/m²
Apporti solari	21.8	kWh/m²
Fabbisogno netto	38.6	kWh/m²
Superficie netta	384.3	m²

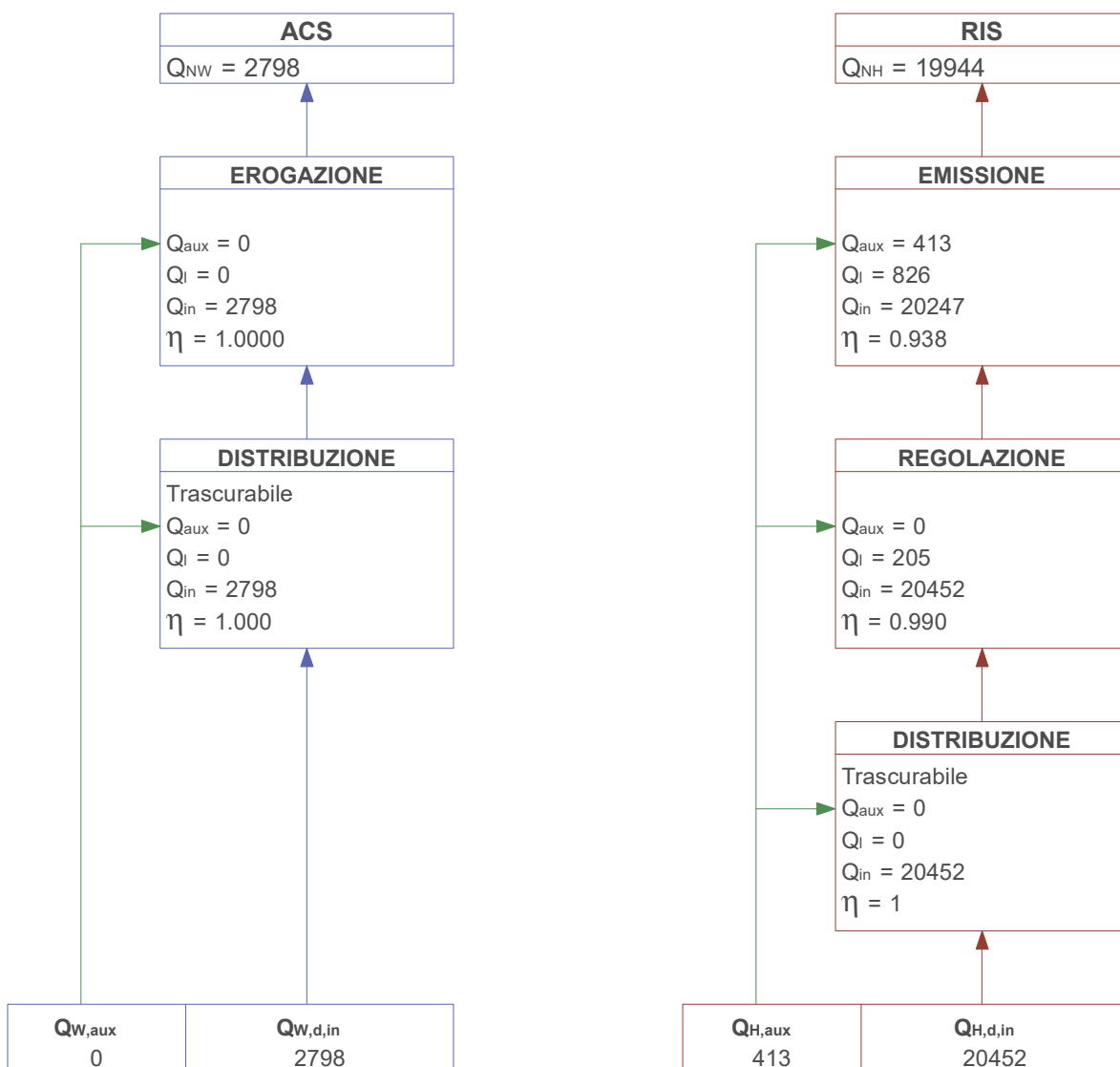


**Sub1 ZT1 - Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale  
(in regime di RAFFRESCAMENTO)**

ENERGIA [MJ]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totali
QT opache	0	0	0	0	2133	1021	652	652	1142	0	0	0	5601
QT finestre	0	0	0	0	3218	1540	984	984	1723	0	0	0	8449
QT NR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT TF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qt extra f	0	0	0	0	464	513	522	515	287	0	0	0	2301
QT totale	0	0	0	0	4628	1801	858	969	2500	0	0	0	10755
QV	0	0	0	0	2977	1425	910	910	1594	0	0	0	7817
QL	0	0	0	0	7605	3225	1769	1879	4094	0	0	0	18572
QI	0	0	0	0	1205	1166	1205	1205	739	0	0	0	5521
Qs	0	0	0	0	10906	11488	11473	9981	5289	0	0	0	43540
gamma	0.000	0.000	0.000	0.000	1.436	3.528	6.434	5.324	1.313	0.000	0.000	0.000	
nu	0.000	0.000	0.000	0.000	0.983	1.000	1.000	1.000	0.971	0.000	0.000	0.000	
<b>Qn,c</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3449</b>	<b>8155</b>	<b>9611</b>	<b>8124</b>	<b>1400</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30739</b>

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	7.8	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	5.6	kWh/m²
Costante di tempo	60.0	h
Apporti interni	4.0	kWh/m²
Apporti solari	31.5	kWh/m²
Apporti solari opaco	4.0	kWh/m²
Fabbisogno netto	22.2	kWh/m²
Superficie netta	384.3	m²



**SCHEMA ZONA TERMICA: Sub1 ZT1**

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO ACS - Sub1 ZT1****FABBISOGNO ACS**

Tipo di edificio: Edifici residenziali

Area utile totale A [m<sup>2</sup>] 384.3Temperatura in input per valutazione adattata all'utenza : ☐

Metodo di calcolo del fabbisogno ACS: Valori convenzionali di occupazione

**SOTTOSISTEMA DI EROGAZIONE**

Rendimento: Valutazione standard

Rendimento di erogazione  $\eta_e$  [-] 1.000Potenza elettrica ausiliari  $W_{aux}$  [kW] 0.000Sono presenti erogatori e/o riscaldatori istantanei di acs alimentati elettricamente: ☐**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Trascurabile

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - SUB 1 ZONA TERMICA 1****SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE**

Terminali emissione: Ventilconvettori

Tipo di funzionamento: Sistema asservito alla produzione di calore

Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di emissione	$\eta_e$	[-]	0.960
-------------------------	----------	-----	-------

Altezza del locale	h	[m]	3.9
--------------------	---	-----	-----

Potenza elettrica ausiliari	$W_{aux}$	[kW]	0.500
-----------------------------	-----------	------	-------

**SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE**

Tipo di regolazione: Per singolo ambiente + climatica

Caratteristiche: P banda prop 0,5 ° C

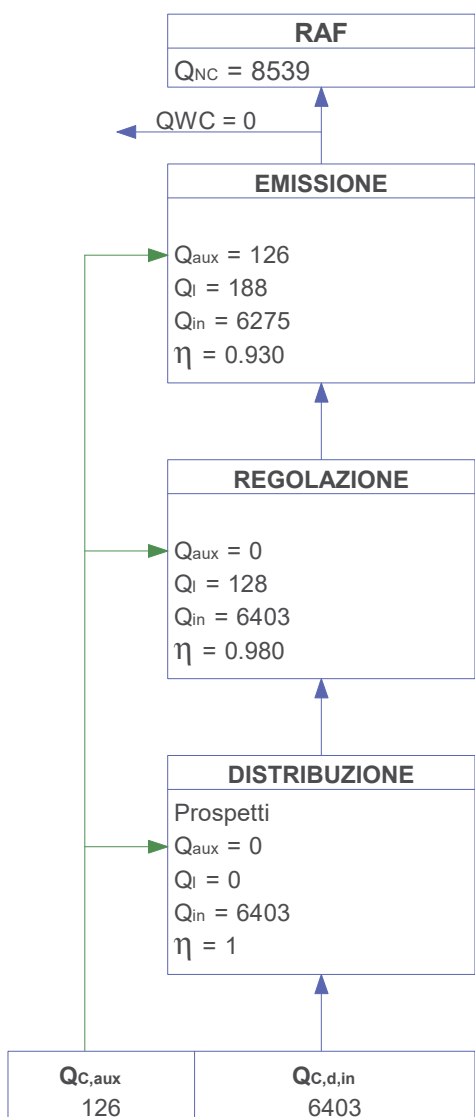
Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di regolazione	$\eta_{eH}$	[-]	0.990
---------------------------	-------------	-----	-------

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Trascurabile

**SCHEMA ZONA TERMICA: Sub1 ZT1 RAFFRESCAMENTO**



**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RAFFRESCAMENTO - SUB 1 ZONA TERMICA 1****SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE**

Terminali di erogazione: Terminale ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc.

Tipo di funzionamento: Sistema asservito alla produzione di calore

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di emissione  $\eta_e$  [-] 0.970Potenza elettrica ausiliari  $W_{aux}$  [kW] 0.500**SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE**

Sistema di controllo: Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione: Regolazione modulante (banda 1°C)

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di regolazione  $\eta$  [-] 0.980**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Prospetti

Tipo di distribuzione: Impianti autonomi con generatore unifamiliare in edificio condominiale

Isolamento: A) Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR 412/93

Impianto/tubazioni: Impianto autonomo a piano intermedio

Applica fattore di correzione al rendimento :



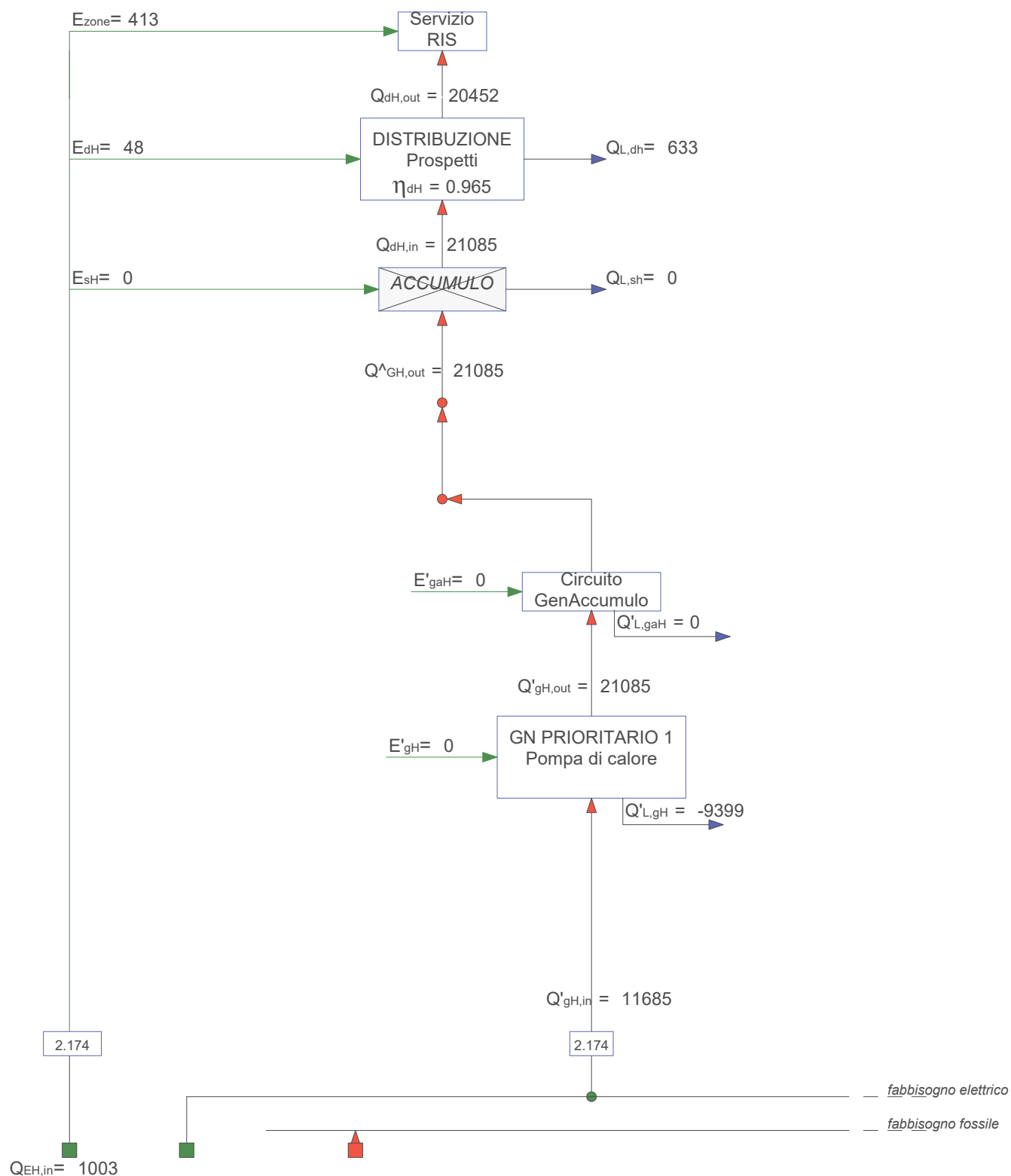
Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di distribuzione  $\eta_d$  [-] 0.990

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

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

## SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA RIS - CENTRALE TERMICA 1



**ENERGIA PRIMARIA RISCALDAMENTO****Legenda:**

$E_{zone}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari delle zone
$Q_{dH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
$E_{dH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
$\eta_{dH}$	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
$Q_{dH,in}$	[kWh]	energia termica in ingresso al sistema di distribuzione
$E_{ST,h}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del solare termico
$Q_{ST,h}$	[kWh]	energia termica prodotta dal solare termico
$Q_{ST,w}$	[kWh]	energia termica prodotta dal solare termico in ingresso all'impianto ACS
$E_{sH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
$\eta_{sH}$	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
$E_{gaH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del circuito del sistema di accumulo
$Q_{gH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione per riscaldamento
$Q_{gH,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal sistema di generazione/integrazione
$Q'_{gH,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal primo generatore prioritario
$Q''_{gH,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal secondo generatore prioritario
$E_{gH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di generazione/integrazione
$E'_{gH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del primo sistema di generazione prioritario
$E''_{gH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del secondo sistema di generazione prioritario
$\eta_{gH}$	[-]	rendimento del sistema di generazione/integrazione
$Q_{L,gH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione/integrazione
$Q_{L,g'H}$	[kWh]	perdita termica del primo generatore prioritario
$Q_{L,g''H}$	[kWh]	perdita termica del secondo generatore prioritario
$Q_{CG,el,exp}$	[kWh]	energia elettrica esportata del cogeneratore
$Q_{gH,in}$	[kWh]	energia in ingresso al generatore/integrazione
$Q'_{gH,in}$	[kWh]	energia in ingresso al primo generatore prioritario
$Q''_{gH,in}$	[kWh]	energia in ingresso al secondo generatore prioritario
$Q_{EH}$	[kWh]	energia primaria elettrica

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - CENTRALE TERMICA 1****SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Prospetti

Tipo di distribuzione: Impianti autonomi in edificio singolo (1 piano)

Isolamento: A) Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR 412/93

Impianto/tubazioni: Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione collettori

Applica fattore di correzione al rendimento :

☐

Rendimento definito dall'utente :

☐

Rendimento di distribuzione

 $\eta_d$ 

[-]

0.970

Tipo di funzionamento: Sistema asservito alla produzione di calore

Potenza elettrica ausiliari

 $W_{aux}$ 

[kW]

0.080

**SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO**

Assente

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 1**

Tipo generatore: PDC

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 2**

Tipo generatore: Nessuno

**SOTTOSISTEMA DI INTEGRAZIONE**

Disattivo

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - CENTRALE TERMICA 1****SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 1**

Pompa di calore

Descrizione: Aermec ANK150HA

Potenza termica nominale	P <sub>n</sub>	[kW]	35.1
COP - GUE		[-]	3.92

Tipologia di pompa: a compressione di vapore ad azionamento elettrico

Tipo di funzionamento: a potenza variabile / modulari

Fonte di energia: Aria esterna

Tipo sorgente fredda: Aria

Fluido termovettore: Acqua

Potenza ausiliari		[kW]	0.0000
-------------------	--	------	--------

**PRESTAZIONI**

Temperature di mandata: 35 , 45 , 55

Temperature di sorgente: -7 , 2 , 7 , 12

Tabella COP - GUE

T sorgente \ T pozzo caldo	35	45	55		
-7	2.470	1.870	1.420		
2	3.040	2.210	1.710		
7	3.920	3.030	2.390		
12	4.010	3.370	2.540		

Tabella potenza termica

T sorgente \ T pozzo caldo	35	45	55		
-7	21.18	19.01	16.72		
2	26.26	22.72	20.40		
7	35.06	32.72	29.50		
12	42.36	39.66	36.45		

**FATTORE CORRETTIVO**Valori dichiarati secondo la norma EN 14825 ☐

Fattore di carico minimo di modulazione		[-]	0.300
Fattore di correzione dichiarato per carico ridotto		[-]	0.900

continua...

**Progetto:**

STUDIO TERMOTECNICO PESCANTE Per. Ind.le STEFANO via S. Martino, 8 35043 MONSELICE (PD) Tel. 0429.78.47.52 Fax 0429.70.16.12  
Email stefano@studiopescante.com

**IMPOSTAZIONI INTEGRAZIONI / RECUPERO ENDOTERMICO**

Modalità di funzionamento del generatore di integrazione: Parzialmento parallelo

Esiste integrazione incorporata

**VETTORE ENERGETICO**

Combustibile utilizzatato dalla pompa di calore : Energia elettrica

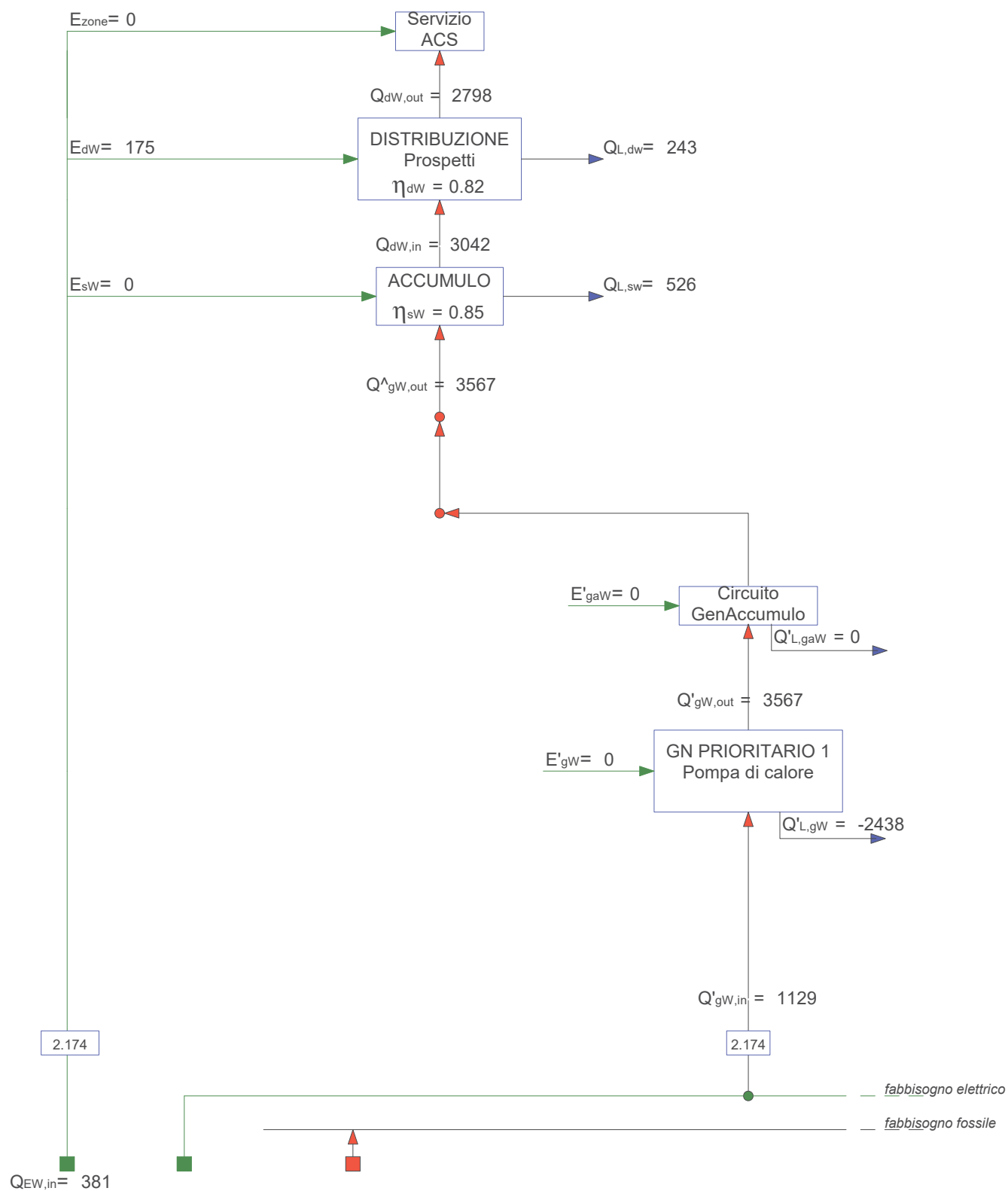
Potere calorifico combustibile

PCI

[kcal/kg]

0

## SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA ACS - CENTRALE TERMICA 1



**ENERGIA PRIMARIA ACS****Legenda:**

$E_{zone}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari delle zone
$Q_{dW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
$E_{dW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
$\eta_{dW}$	[-]	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
$E_{sW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
$\eta_{sW}$	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
$Q_{rke}$	[kWh]	energia termica prodotta dal kit di recupero della pompa di calore endotermica
$Q_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione
$Q'_{gW,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal sistema di generazione/integrazione
$Q''_{gW,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal generatore prioritario
$E_{gW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del generatore di integrazione
$E'_{gW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del generatore prioritario
$Q'_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione/integrazione
$Q''_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione prioritario
$Q'_{gW,in}$	[kWh]	energia in ingresso al generatore/integrazione
$Q''_{gW,in}$	[kWh]	energia in ingresso al generatore prioritario
$Q_{STw}$	[kWh]	energia prodotta dal solare termico per la soddisfazione del fabbisogno ACS
$Q_{STh}$	[kWh]	energia prodotta dal solare termico per la soddisfazione del fabbisogno riscaldamento
$Q_{el,w,used}$	[kWh]	energia elettrica compensata dall'energia elettrica prodotta dall'impianto
$Q_{p,w,used}$	[kWh]	energia primaria compensata dall'energia elettrica prodotta dall'impianto
$Q_{el,exp,w}$	[kWh]	energia elettrica esportata dall'impianto
$Q_{EW,aux}$	[kWh]	energia primaria in ingresso agli ausiliari
$Q_{EW}$	[kWh]	energia primaria elettrica
$Q_{PW}$	[kWh]	energia primaria fossile
$Q_{EPw}$	[kWh]	fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria



**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO ACS - CENTRALE TERMICA 1**

IMPIANTO COMBINATO (ACS e climatizzazione invernale)

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Prospetti

Sistema di distribuzione: Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76 con rete di distribuzione corrente totalmente in ambiente climatizzato

Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di distribuzione

 $\eta_d$ 

[-]

0.920

Potenza elettrica ausiliari

 $W_{aux}$ 

[kW]

0.020

**SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO**

Sistema di accumulo non integrato con il generatore :



Tipo di calcolo: Calcolo in base al coefficiente di perdita (valore di input in [W])

Coefficiente di perdita

[W]

60.0

Tipo di funzionamento: Sistema senza resistenza di backup

Potenza elettrica ausiliari

 $W_{aux}$ 

[kW]

0.000

Ubicato in ambiente riscaldato :

**SOLARE TERMICO**

Assente

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO**

Tipo di generatore: Pompa di calore

**SOTTOSISTEMA DI INTEGRAZIONE**

Disattivo

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO ACS - CENTRALE TERMICA 1****SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 1**

Pompa di calore

Descrizione: Pompa di calore Riello NEXPOLAR 15

Potenza termica nominale	P <sub>n</sub>	[kW]	0.0
COP - GUE		[-]	0.00

Tipologia di pompa: a compressione di vapore ad azionamento elettrico

Tipo di funzionamento: a potenza variabile / modulari

Fonte di energia: Aria esterna

Tipo sorgente fredda: Aria

Fluido termovettore: Acqua

Potenza ausiliari		[kW]	0.0000
-------------------	--	------	--------

**PRESTAZIONI**

Temperature di mandata: 35 , 45 , 55

Temperature di sorgente: -7 , 2 , 7 , 12

Tabella COP - GUE

T sorgente \ T pozzo caldo	35	45	55		
-7	2.500	2.010	1.640		
2	2.750	2.250	1.840		
7	3.000	2.450	2.030		
12	3.930	3.160	2.530		

Tabella potenza termica

T sorgente \ T pozzo caldo	35	45	55		
-7	8.82	8.23	7.64		
2	10.71	10.19	9.67		
7	14.59	14.04	13.04		
12	16.46	15.68	14.79		

**FATTORE CORRETTIVO**Valori dichiarati secondo la norma EN 14825 ☐

Fattore di carico minimo di modulazione		[-]	0.300
Fattore di correzione dichiarato per carico ridotto		[-]	0.900

continua...

**Progetto:**

STUDIO TERMOTECNICO PESCANTE Per. Ind.le STEFANO via S. Martino, 8 35043 MONSELICE (PD) Tel. 0429.78.47.52 Fax 0429.70.16.12  
Email stefano@studiopescante.com

**IMPOSTAZIONI INTEGRAZIONI / RECUPERO ENDOTERMICO**

Modalità di funzionamento del generatore di integrazione: Alternato

Esiste integrazione incorporata

**VETTORE ENERGETICO**

Combustibile utilizzato dalla pompa di calore : Energia elettrica

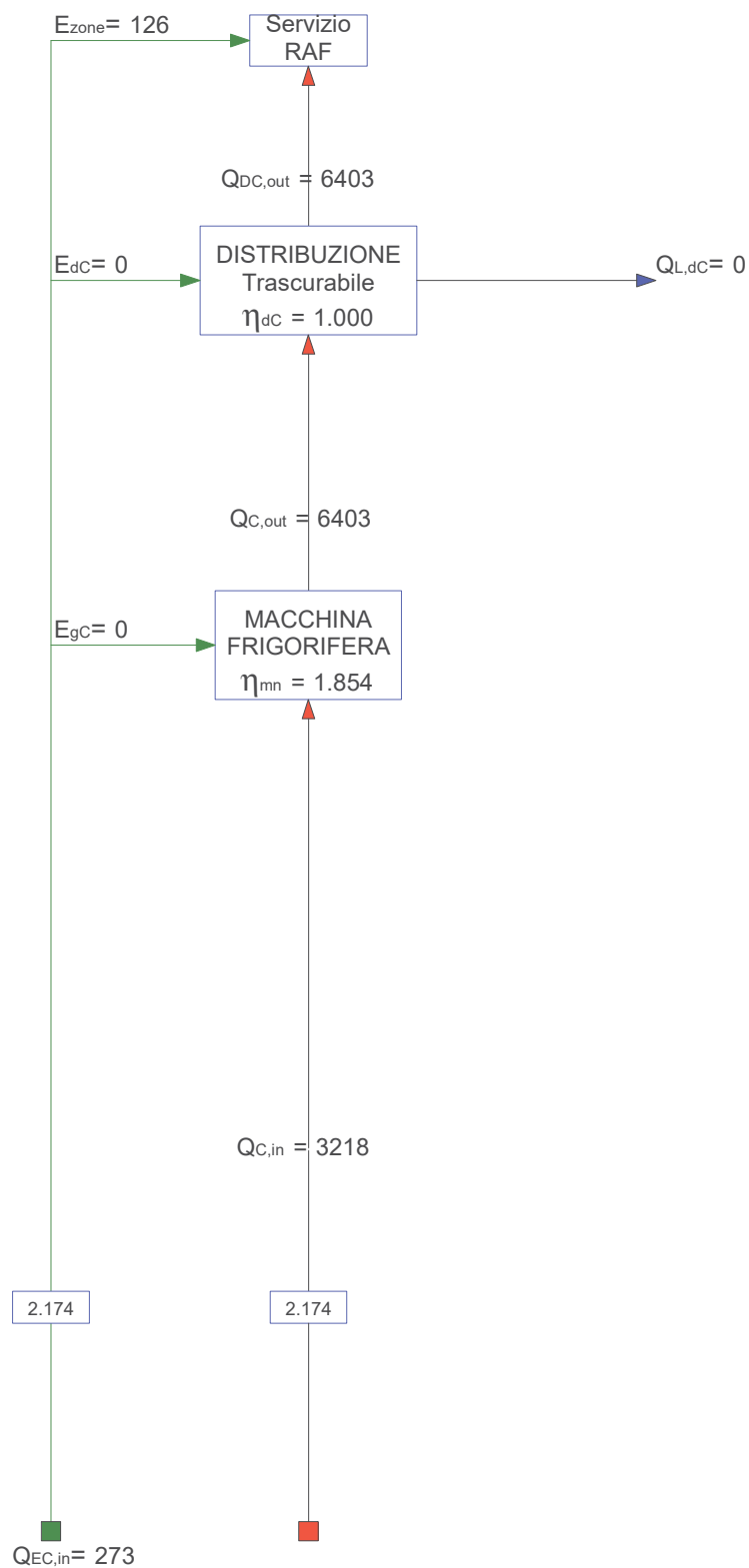
Potere calorifico combustibile

PCI

[kcal/kg]

0

## SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA RAF - CENTRALE TERMICA 1



Progetto:

STUDIO TERMOTECNICO PESCANTE Per. Ind.le STEFANO via S. Martino, 8 35043 MONSELICE (PD) Tel. 0429.78.47.52 Fax 0429.70.16.12  
Email stefano@studiopescante.com

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RAFFRESCAMENTO - CENTRALE TERMICA 1**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Tipo generatore: Macchina frigorifera

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RAFFRESCAMENTO - CENTRALE TERMICA 1****SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE RAFFRESCAMENTO**

Potenza nominale della macchina frigorifera	P <sub>n</sub>	[kW]	25.0
Tipologia di sistema: Macchine ad espansione diretta "aria-aria"(raffreddate ad aria)			
Tipologia di macchina: a compressione di vapore ad azionamento elettrico			
Tipo di funzionamento: a potenza variabile / modulari			
Potenza degli ausiliari elettrici	W <sub>aux,el</sub>	[kW]	0.000

**PRESTAZIONI**

Carico	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER	2.590	2.950	3.230	3.110	2.920	2.640	2.270	1.550	0.810	0.440

Fattori di carico inferiori al 25% definiti dal costruttore ☐Coefficiente Eta1 definito dal costruttore ☐**FATTORI CORRETTIVI**

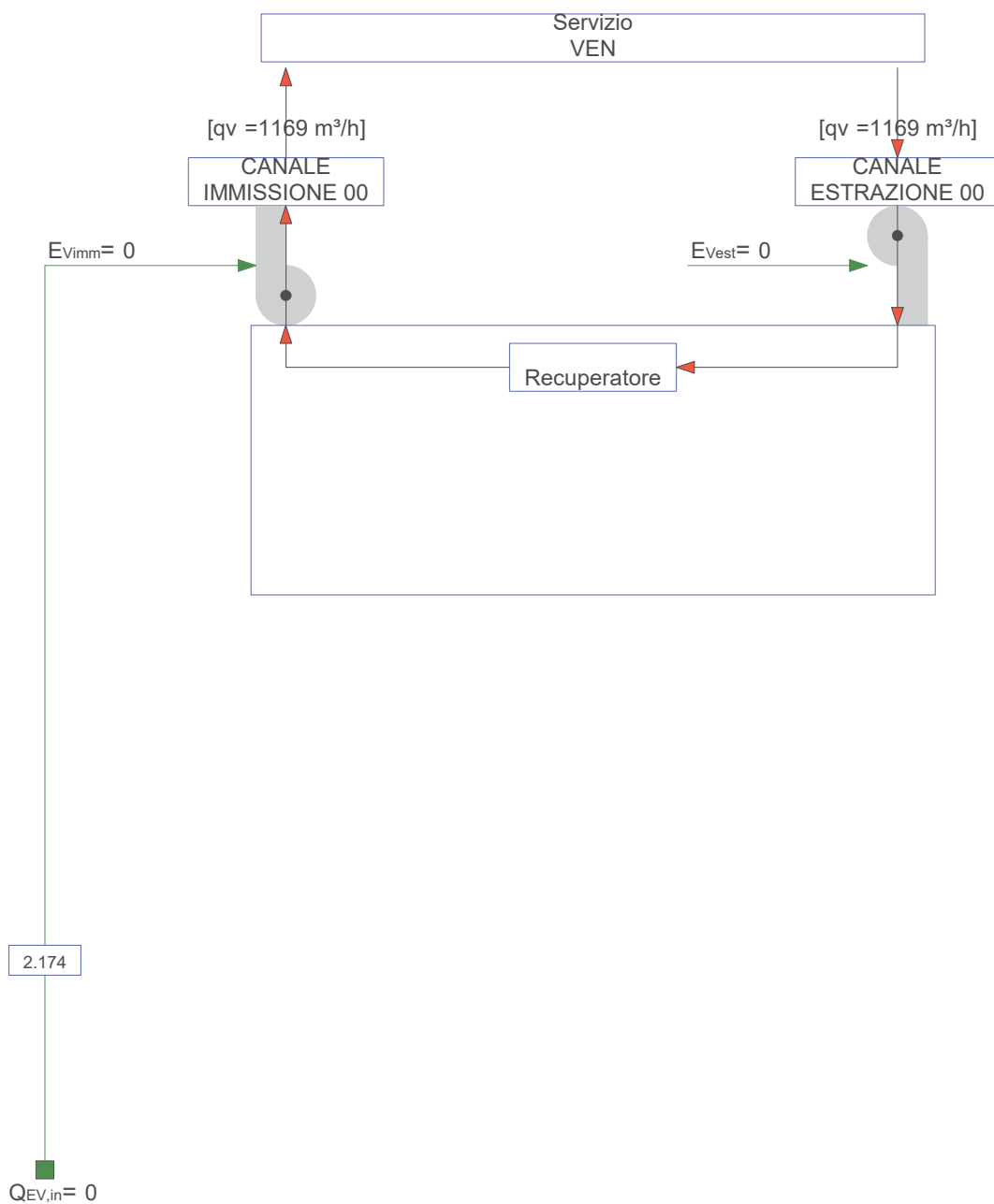
Coefficiente di correzione Eta2 presente	<input checked="" type="checkbox"/>
Velocità del ventilatore: Media	
Coefficiente di correzione Eta3 presente	<input type="checkbox"/>
Coefficiente di correzione Eta4 presente	<input type="checkbox"/>
Coefficiente di correzione Eta5 presente	<input type="checkbox"/>

**TEMPERATURE**

	Gen	Feb	Maz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura aria esterna bulbo secco	3.0	3.6	8.6	11.9	18.9	22.3	23.7	23.7	18.6	12.6	8.3	4.8
Temperatura interna bulbo umido	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7

**VETTORE ENERGETICO**

Combustibile utilizzato dalla macchina frigorifera : Energia elettrica			
Potere calorifico combustibile	PCI	[kcal/kg]	0

**SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA VEN - CENTRALE TERMICA 1**

Progetto:

STUDIO TERMOTECNICO PESCANTE Per. Ind.le STEFANO via S. Martino, 8 35043 MONSELICE (PD) Tel. 0429.78.47.52 Fax 0429.70.16.12  
Email stefano@studiopescante.com

## CONTRIBUTO SOLARE TERMICO

Solare termico: ASSENTE



Progetto:

STUDIO TERMOTECNICO PESCANTE Per. Ind.le STEFANO via S. Martino, 8 35043 MONSELICE (PD) Tel. 0429.78.47.52 Fax 0429.70.16.12  
Email stefano@studiopescante.com

## CONTRIBUTO FOTOVOLTAICO

Impianto solare Fotovoltaico presente :													<input checked="" type="checkbox"/>					
Descrizione :																		
Totalmente integrato																		
Tipo di modulo fotovoltaico : Silicio monocristallino																		
Ventilazione : Assente																		
Inclinazione / Orientamento : 30° Est/Ovest																		
Superficie captante :										[m <sup>2</sup> ]	100.0							
Fattore potenza di picco definita dall'utente :													<input checked="" type="checkbox"/>					
Fattore potenza di picco :										[kW/m <sup>2</sup> ]	0.200							
Fattori di soleggiamento						Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
Fs						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Potenza elettrica degli ausiliari :										[kW]	0.100							

## CONTRIBUTO EOLICO-IDROELETTRICO

Impianto presente :													<input type="checkbox"/>
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------

**DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE**

Calcolo secondo indicazioni metodologiche per l'applicazione dei requisiti della DGR 1366/2011  
in materia di FER del 1 Giugno 2013 Rev 3 - Raccomandazione CTI 14 Feb 2013

Energia primaria totale e rinnovabile - ripartizione per servizio e vettore [kWh]. H: riscaldamento; V: ventilazione;  
W: acqua calda sanitaria; C: raffrescamento; L: illuminazione.

Vettore finale "off site"	Servizio (per edificio)					Totale vettori "off site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Gas								
GPL								
Gasolio								
Olio combustibile								
Biomassa								
Teleriscaldamento								
Energia elettrica	12932		754			13686		13686
<b>Totali</b>	<b>12932</b>		<b>754</b>			<b>A= 13686</b>	<b>B= 0</b>	<b>13686</b>

Fonte energetica "on site"	Servizio (per edificio)					Totali fonti "on site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Fotovoltaico	6198		958	3344		10499	10499	
Solare								
Pompa di calore			2438			2438	2438	
Cogenerazione								
Altro								
<b>Totali</b>	<b>6198</b>		<b>3396</b>	<b>3344</b>		<b>D= 12937</b>	<b>E= 12937</b>	

Quota percentuale di copertura da FER

$$QR_{gl} = (B+E)/(A+D) = Q_{P,ren,gl,an} / (Q_{P,ren,gl,an} + Q_{P,nren,gl,an})$$

48.6 %

Energia primaria globale da FER  $Q_{P,ren,gl,an}$

12937 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile globale  $Q_{P,nren,gl,an}$

13686 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER ACS+RIS+RAF  $QR_{W+H+C}$

48.6 %

Quota percentuale di copertura da FER per sola ACS

$$QR_W = Q_{P,ren,W,an} / (Q_{P,ren,W,an} + Q_{P,nren,W,an})$$

81.8 %

Energia primaria da FER per sola ACS  $Q_{P,ren,W,an}$

3396 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per sola ACS  $Q_{P,nren,W,an}$

754 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione invernale

$$QR_H = Q_{P,ren,H,an} / (Q_{P,ren,H,an} + Q_{P,nren,H,an})$$

32.4 %

Energia primaria da FER per climatizzazione invernale  $Q_{P,ren,H,an}$

6198 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione invernale  $Q_{P,nren,H,an}$

12932 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione estiva

$$QR_C = Q_{P,ren,C,an} / (Q_{P,ren,C,an} + Q_{P,nren,C,an})$$

100.0 %

Energia primaria da FER per climatizzazione estiva  $Q_{P,ren,C,an}$

3344 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione estiva  $Q_{P,nren,C,an}$

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per ventilazione

$$QR_V = Q_{P,ren,V,an} / (Q_{P,ren,V,an} + Q_{P,nren,V,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per ventilazione  $Q_{P,ren,V,an}$

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per ventilazione  $Q_{P,nren,V,an}$

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per illuminazione

$$QR_L = Q_{P,ren,L,an} / (Q_{P,ren,L,an} + Q_{P,nren,L,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per illuminazione  $Q_{P,ren,L,an}$

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per illuminazione  $Q_{P,nren,L,an}$

0 kWh/anno

**DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE**

Fabbisogno globale di energia elettrica $Q_{el,in,an}$	16795 kWh/anno
Energia elettrica utilizzata prodotta mediante FER $Q_{el,used,gl,an}$	10499 kWh/anno
Energia elettrica consegnata lorda $Q_{el,del,gross,an}$	6296 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	62.5 %

Legenda: Q: Fabbisogno di energia; gl: Globale; P: Primaria; ren: Rinnovabile; nren: Non rinnovabile; an: Anno; el: Elettrica; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata; gross: Lorda.

SPF: è il fattore di rendimento definito dall'Allegato VII della direttiva 2009/28/CE

PDC gn1 - Non rinnovabile	1.80	<=2.50
PDC acs	3.16	

**VERIFICA RISPETTO REQUISITI Allegato 3 Dlgs n°28 - 3 marzo 2011**

%obbligo	%	50.0	Note Obbligo copertura:
%effettiva	%	48.6	= $QR_{W+H+C}$
Pobbligo	kW	15.38	Note Potenza obbligo:
Peffettiva	kW	20.00	

$$EP_{tot} \leq EP_{tot,lim} \cdot \left[ \frac{1}{2} + \frac{\frac{\%_{effettiva}}{\%_{obbligo}} + \frac{P_{effettiva}}{P_{obbligo}}}{4} \right]$$

$$EP_{tot} = 35.6 \leq 53.5 = EP_{tot,lim,punto8}$$

Requisito non richiesto

**RIEPILOGO DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA, COMPENSATA  
E CONSUMATA DALL'IMPIANTO ( valori da Gennaio a Giugno ) ( kWh/anno ) - Parte 1**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu
Qel,prod,ren,FV	568	1251	1629	2043	2469	2650
Qel,prod,ren,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,prod,os	568	1251	1629	2043	2469	2650
Qel,prod,ren,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,in,W	146	131	128	111	91	78
Qel,used,W,FV	29	69	119	111	91	78
Qel,used,W,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,gl	29	69	119	111	91	78
Qel,in,H	2755	2231	1617	531	0	0
Qel,used,H,FV	539	1182	1510	531	0	0
Qel,used,H,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,H,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,H,gl	539	1182	1510	531	0	0
Qel,in,C	0	0	0	0	306	863
Qel,used,C,FV	0	0	0	0	306	863
Qel,used,C,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,C,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,C,gl	0	0	0	0	306	863
Qel,in,V	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,FV	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,gl	0	0	0	0	0	0
Qel,in,L	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,FV	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,gl	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,W	117	61	8	0	0	0
Qel,del,gross,H	2216	1049	107	0	0	0
Qel,del,gross,C	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,V	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,L	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,gl	2333	1110	116	0	0	0

**Legenda pedici:**

el: Elettrica; prod: Prodotta; ren: Rinnovabile; os: Da fonti rinnovabili "on site";

FV: Fotovoltaico; Altro: Eolico o idroelettrico; CG: Cogeneratore;

W: acqua calda sanitaria; H: climatizzazione invernale; C: climatizzazione estiva; V: ventilazione meccanica controllata;

L: illuminazione; gl: Globale; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata;

gross: Lorda; surplus: Eccedente; rdel: Riconsegnata; exp: Esportata; net:Netta; P:Primaria

**RIEPILOGO DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA, COMPENSATA****E CONSUMATA DALL'IMPIANTO ( valori da Luglio a Dicembre ) ( kWh/anno ) - Parte 1**

	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
Qel,prod,ren,FV	2735	2537	2188	1130	833	998	21031
Qel,prod,ren,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,prod,os	2735	2537	2188	1130	833	998	21031
Qel,prod,ren,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,in,W	77	77	89	111	126	142	1304
Qel,used,W,FV	77	77	89	111	53	54	958
Qel,used,W,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,gl	77	77	89	111	53	54	958
Qel,in,H	0	0	0	712	1847	2453	12147
Qel,used,H,FV	0	0	0	712	780	943	6198
Qel,used,H,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,H,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,H,gl	0	0	0	712	780	943	6198
Qel,in,C	1097	962	115	0	0	0	3344
Qel,used,C,FV	1097	962	115	0	0	0	3344
Qel,used,C,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,C,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,C,gl	1097	962	115	0	0	0	3344
Qel,in,V	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,FV	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,gl	0	0	0	0	0	0	0
Qel,in,L	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,FV	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,gl	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,W	0	0	0	0	73	87	347
Qel,del,gross,H	0	0	0	0	1067	1510	5949
Qel,del,gross,C	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,V	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,L	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,gl	0	0	0	0	1139	1597	6296

**Legenda pedici:**

el: Elettrica; prod: Prodotta; ren: Rinnovabile; os: Da fonti rinnovabili "on site";

FV: Fotovoltaico; Altro: Eolico o idroelettrico; CG: Cogeneratore;

W: acqua calda sanitaria; H: climatizzazione invernale; C: climatizzazione estiva; V: ventilazione meccanica controllata;

L: illuminazione; gl: Globale; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata;

gross: Lorda; surplus: Eccedente; rdel: Riconsegnata; exp: Esportata; net:Netta; P:Primaria

**RIEPILOGO DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA, COMPENSATA****E CONSUMATA DALL'IMPIANTO ( valori da Gennaio a Giugno ) ( kWh/anno ) - Parte 2**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu
Qel,surplus,FV	0	0	0	1400	2072	1709
Qel,surplus,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,surplus,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,surplus,gl	0	0	0	1400	2072	1709
Qel,rdei,FV	0	0	0	0	0	0
Qel,rdei,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,rdei,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,rdei,W	0	0	0	0	0	0
Qel,rdei,H	0	0	0	0	0	0
Qel,rdei,C	0	0	0	0	0	0
Qel,rdei,V	0	0	0	0	0	0
Qel,rdei,L	0	0	0	0	0	0
Qel,rdei,gl	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,FV	0	0	0	1400	2072	1709
Qel,exp,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,gl	0	0	0	1400	2072	1709
Qel,del,net,W	117	61	8	0	0	0
Qel,del,net,H	2216	1049	107	0	0	0
Qel,del,net,C	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,V	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,L	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,gl	2333	1110	116	0	0	0
QP,el,W	255	133	18	0	0	0
QP,el,H	4817	2280	233	0	0	0
QP,el,C	0	0	0	0	0	0
QP,el,V	0	0	0	0	0	0
QP,el,L	0	0	0	0	0	0
QP,el,gl	5072	2414	252	0	0	0

**Legenda pedici:**

el: Elettrica; prod: Prodotta; ren: Rinnovabile; os: Da fonti rinnovabili "on site";

FV: Fotovoltaico; Altro: Eolico o idroelettrico; CG: Cogeneratore;

W: acqua calda sanitaria; H: climatizzazione invernale; C: climatizzazione estiva; V: ventilazione meccanica controllata;

L: illuminazione; gl: Globale; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata;

gross: Lorda; surplus: Eccedente; rdel: Riconsegnata; exp: Esportata; net:Netta; P:Primaria

**RIEPILOGO DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA, COMPENSATA****E CONSUMATA DALL'IMPIANTO ( valori da Luglio a Dicembre ) ( kWh/anno ) - Parte 2**

	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
Qel,surplus,FV	1562	1498	1984	307	0	0	10532
Qel,surplus,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,surplus,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,surplus,gl	1562	1498	1984	307	0	0	10532
Qel,rdei,FV	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdei,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdei,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdei,W	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdei,H	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdei,C	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdei,V	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdei,L	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdei,gl	0	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,FV	1562	1498	1984	307	0	0	10532
Qel,exp,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,gl	1562	1498	1984	307	0	0	10532
Qel,del,net,W	0	0	0	0	73	87	347
Qel,del,net,H	0	0	0	0	1067	1510	5949
Qel,del,net,C	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,V	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,L	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,gl	0	0	0	0	1139	1597	6296
QP,el,W	0	0	0	0	158	190	754
QP,el,H	0	0	0	0	2319	3283	12932
QP,el,C	0	0	0	0	0	0	0
QP,el,V	0	0	0	0	0	0	0
QP,el,L	0	0	0	0	0	0	0
QP,el,gl	0	0	0	0	2477	3472	13686

**Legenda pedici:**

el: Elettrica; prod: Prodotta; ren: Rinnovabile; os: Da fonti rinnovabili "on site";

FV: Fotovoltaico; Altro: Eolico o idroelettrico; CG: Cogeneratore;

W: acqua calda sanitaria; H: climatizzazione invernale; C: climatizzazione estiva; V: ventilazione meccanica controllata;

L: illuminazione; gl: Globale; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata;

gross: Lorda; surplus: Eccedente; rdel: Riconsegnata; exp: Esportata; net:Netta; P:Primaria

**GRAFICO RIEPILOGATIVO DELL'ENERGIA ELETTRICA COMPENSATA E RICHIESTA ( kWh/anno )**