

COMUNE DI PULA
PROVINCIA DI CAGLIARI



Sardegna Ricerche

Det. DG n° 122 del 28/01/2016
CIG Z28183AA10

PROGETTO ESECUTIVO PER I NUOVI IMPIANTI DI
CONDIZIONAMENTO DEL PARCO SCIENTIFICO, SEDE DI PULA

EDIFICIO 10

Elaborato

ED10-S3

CALCOLI ESECUTIVI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE
CALCOLI TERMICI EDIFICIO 10

Scala:

data:

MARZO 2016

rev.:

0

IL TECNICO:

INGEGNER STEFANO USAI
VIA CESARE BATTISTI 25
09031 ARBUS
TEL. 3470891835
E-MAIL: ste.usa@tiscali.it

COMMITTENTE:

SARDEGNA RICERCHE

CALCOLI TERMICI INVERNALI

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 010101 SOGGIORNO**Te = 3
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	2.70	8.01	2.70	58.4	174

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	101 P.E	1	W	0.56	17	4.00	2.70	3.06	28.85	1.10	32
02	202 S.E	1	W	5.27	17	3.06	2.53	7.74	693.44	1.10	763
03	501 PAV	1	T1	0.88	10	8.01	2.70	21.63	190.53	1.00	191
04	601 SOF	1		2.00	17	8.01	2.70	21.63	736.42	1.00	736
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	174		1721 15%		2153	54.05	58.4	0.93			

AMBIENTE : 010102 CUCINA-PRANZOTe = 3
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.38	2.99	2.70	27.3	81

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	101 P.E	1	SW	0.56	17	3.06	2.70	5.63	53.13	1.05	56
02	202 S.E	1	SW	5.27	17	1.04	2.53	2.63	235.68	1.05	247
03	501 PAV	1	T1	1.01	10	2.99	3.38	10.11	102.27	1.00	102
04	601 SOF	1		2.00	17	2.99	3.38	10.11	344.13	1.00	344
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	81		750 15%		943	28.47	27.3	1.04			

AMBIENTE : 010103 CAMERA DA LETTO 1Te = 3
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.31	3.00	2.70	26.8	80

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	101 P.E	1	NW	0.56	17	3.06	2.70	5.63	53.13	1.15	61
02	202 S.E	1	NW	5.27	17	1.04	2.53	2.63	235.68	1.15	271
03	501 PAV	1	T1	0.88	10	3.00	3.31	9.93	87.48	1.00	87
04	601 SOF	1		2.00	17	3.00	3.31	9.93	338.13	1.00	338
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	80		758 15%		951	28.12	26.8	1.05			

AMBIENTE : 010104 CAMERA DA LETTO 2Te = 3
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	4.68	3.01	2.70	38.0	113

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	101 P.E	1	NW	0.56	17	3.06	2.70	5.63	53.13	1.15	61
02	202 S.E	1	NW	5.27	17	1.04	2.53	2.63	235.68	1.15	271

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 010104 CAMERA DA LETTO 2**

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
03	100 P.E	1	SE	3.91	17	3.23	2.70	8.72	580.28	1.10	638
04	501 PAV	1	T1	0.88	10	3.01	4.68	14.09	124.10	1.00	124
05	601 SOF	1		2.00	17	3.01	4.68	14.09	479.67	1.00	480
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	113		1574	15%	1923	45.16	38.0	1.19			

AMBIENTE : 010105 UFFICIO

Te = 3	q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
Ta = 20	1	0.5	3.31	3.01	2.70	26.9	80

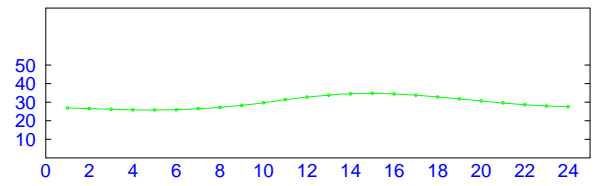
nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	100 P.E	1	SW	3.91	17	3.06	2.70	5.63	374.66	1.05	393
02	202 S.E	1	SW	5.27	17	1.04	2.53	2.63	235.68	1.05	247
03	501 PAV	1	T1	1.01	10	3.01	3.31	9.96	100.83	1.00	101
04	601 SOF	1		2.00	17	3.01	3.31	9.96	339.25	1.00	339
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	80		1081	15%	1323	28.19	26.9	1.05			

CALCOLI TERMICI ESTIVI

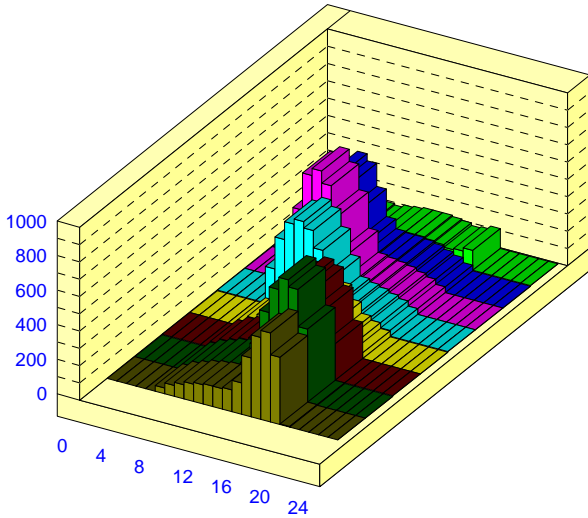
CONDIZIONI ESTERNE DI PROGETTO

Temperatura massima esterna bulbo secco = 35.0
 Escursione massima giornaliera = 9.0
 Umidità relativa esterna = 55.0
 Umidità assoluta esterna = 19.6
 Coefficiente di limpidezza atmosferico = 1.00

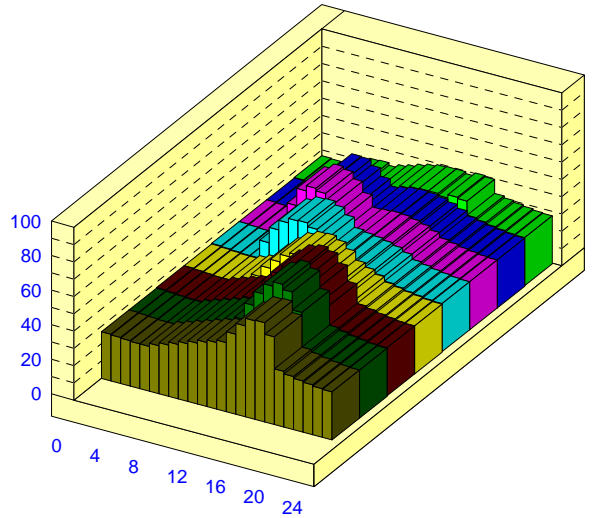
TEMPERATURA ESTERNA



SOLAR HEAT GAIN (W/m²)



TEMPERATURA SOLE-ARIA



■ N ■ NE ■ E ■ SE ■ S ■ SW ■ W ■ NW

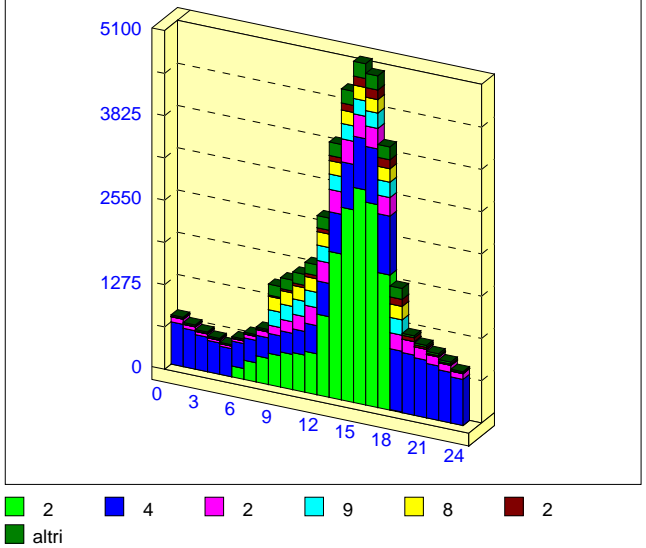
PROFILO ORARIO DELLE CONDIZIONI ESTERNE DEL GIORNO														21 Luglio		(ora solare)		
Ora	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
temperatura esterna																		
	26.6	27.4	28.6	30.0	31.5	32.9	34.0	34.7	35.0	34.7	34.1	33.1	31.9	30.8				
temperatura sole-aria in [°C]																		
N	33.2	31.8	33.5	35.3	37.1	38.7	39.7	40.0	39.9	39.0	40.6	39.8	32.0	30.8				
NE	50.1	49.7	46.3	41.4	37.5	38.7	39.7	40.0	39.7	38.7	37.1	34.7	31.9	30.8				
E	55.3	58.1	56.7	52.4	46.3	39.2	39.7	40.0	39.7	38.7	37.1	34.7	31.9	30.8				
SE	45.3	50.8	53.5	53.6	51.5	47.3	41.6	40.2	39.7	38.7	37.1	34.7	31.9	30.8				
S	29.8	32.5	38.7	44.2	48.4	50.8	50.9	49.0	45.1	39.8	37.2	34.7	31.9	30.8				
SW	29.6	31.4	33.3	35.4	39.0	47.3	54.0	58.4	59.9	58.1	52.7	43.4	32.0	30.8				
W	29.6	31.4	33.3	35.3	37.1	39.2	48.9	57.2	63.1	65.4	62.7	52.1	32.1	30.8				
NW	29.6	31.4	33.3	35.3	37.1	38.7	40.0	46.2	52.7	57.0	57.5	50.6	32.1	30.8				
apporto solare SGHF in [W/m²]																		
N	98	90	103	111	118	120	118	111	103	90	98	116	1	0				
NE	515	473	341	183	126	120	118	111	99	83	62	34	0	0				
E	642	680	611	462	257	130	118	111	99	83	62	34	0	0				
SE	396	500	531	494	392	246	133	114	99	83	62	34	0	0				
S	66	93	159	245	309	333	309	245	159	93	66	34	0	0				
SW	62	83	99	114	133	246	392	494	531	500	396	211	1	0				
W	62	83	99	111	118	130	257	462	611	680	642	427	3	0				
NW	62	83	99	111	118	120	126	183	341	473	515	390	3	0				

DESCRIZIONE DI OGNI AMBIENTE

AMBIENTE :		010101	SOGGIORNO			
Uri = 50	q	largh	lungh	altez	volume	
Ta = 25	1	2.70	8.01	2.70	58.4	

nr	Co-str	q	es	U W/mK	dt K	lungh m	al/la m	A m ²	alfa/ Ft.g-Fc
01	P.E 101	1	W	0.56		4.00	2.70	3.06	0.60
02	S.E 202	1	W	5.27		3.06	2.53	7.74	0.54
03	PAV 501	1	T1	0.88		8.01	2.70	21.63	
04	SOF 601	1		2.00		8.01	2.70	21.63	0.60

APPORTO SENSIBILE ORARIO



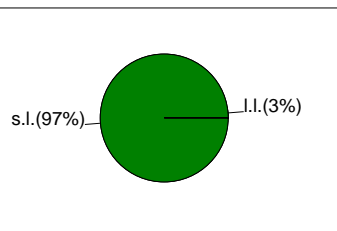
RICAMBI APPORTI: chiave = nessuna

nr	ricambi rinnovo	portata m ³ /h	aria l/s	prog. oraria
05	0.00	0	0.0	
Qop = 0.000 l/s pers.				

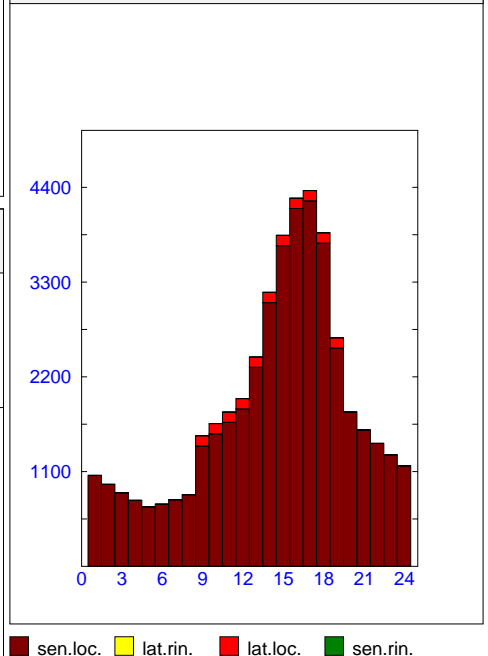
nr	ricambi infiltraz.	portata m ³ /h	aria l/s	prog. oraria
06	0.00	0	0.0	

nr	Descrizione apporti	N ns	sensibile latente	% rad	Tot sen[W] Tot lat[W]	Prog. oraria
07	Occupante	2 (9)	70 58	70	140 116	
08	Apparecchi audiovisivi	1 (5)	200 0	50	200 0	
09	Illuminazione	(19) 90	12 0	50	234 0	

TOTALI: [W]			
Carico Massimo teorico 4364		Ora 17	
Latente rinnovo	0	Sensibile rinnovo	0
latente locale	116	latente locale	4248
Totale	116	Totale	4248



CARICO TOTALE ORARIO



SIMULAZIONE DI FUNZIONAMENTO

TERMOSTATO (T) [°C]	TEMP. REALE (Tr) [°C]
Potenza sensibile rimossa = 3892 W	
Differenziale termostato = 1.0 °C	
ERmax = 3897 W	
ERmin = 0 W	

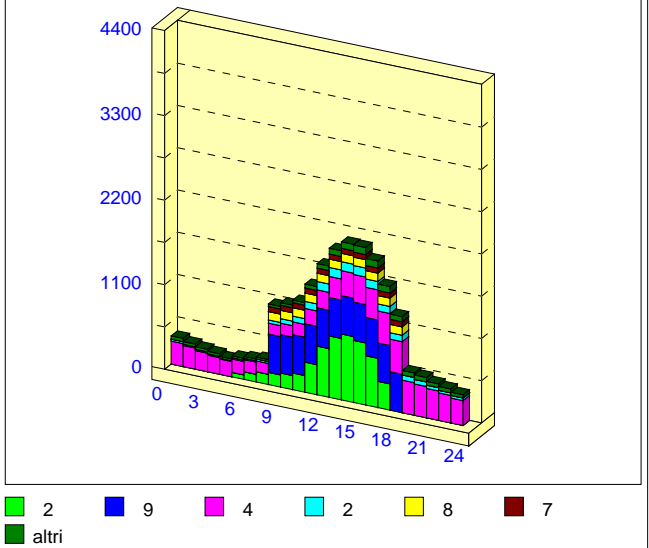
Ora	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
T	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
Tr	23.7	23.7	23.7	23.7	23.8	23.9	23.9	23.9	24.0	24.2	24.4	24.5	24.5	24.4	24.1

DESCRIZIONE DI OGNI AMBIENTE

AMBIENTE :	010102	CUCINA-PRANZO			
Uri = 50	q	largh	lung	altez	volume
Ta = 25	1	3.38	2.99	2.70	27.3

nr	Co-str	q	es	U W/mK	dt K	lung m	al/la m	A m ²	alfa/ Ft-g-Fc
01	P.E 101	1	SW	0.56		3.06	2.70	5.63	0.60
02	S.E 202	1	SW	5.27		1.04	2.53	2.63	0.54
03	PAV 501	1	T1	1.01		2.99	3.38	10.11	
04	SOF 601	1		2.00		2.99	3.38	10.11	0.60

APPORTO SENSIBILE ORARIO



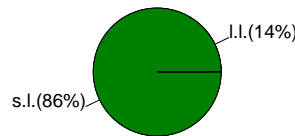
RICAMBI APPORTI: chiave = nessuna

nr	ricambi rinnovo	portata m ³ /h	aria l/s	prog. oraria
05	0.00	0	0.0	
Qop = 0.000 l/s pers.				

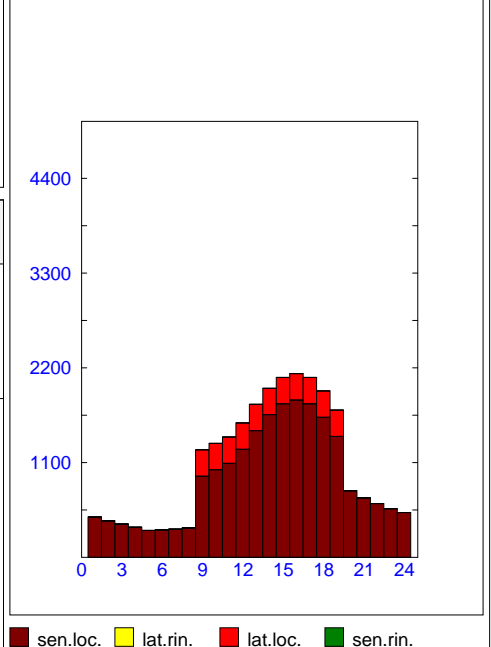
nr	ricambi infiltraz.	portata m ³ /h	aria l/s	prog. oraria
06	0.00	0	0.0	

nr	Descrizione apporti	N ns	sensibile latente	% rad	Tot sen[W] Tot lat[W]	Prog. oraria
07	Occupante	1 (10)	70 58	70	70 58	
08	Illuminazione	(9) 90	12 0	50	109 0	
09	Apparecchi di cottura	1 (10)	500 250	50	500 250	

TOTALI: [W]			
Carico Massimo teorico 2143		Ora 16	
Latente rinnovo	0	Sensibile rinnovo	0
locale	308	locale	1835
Totale	308	Totale	1835



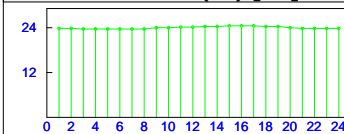
CARICO TOTALE ORARIO



SIMULAZIONE DI FUNZIONAMENTO

**TERMOSTATO (T) [°C]
TEMP. REALE (Tr) [°C]**

Potenza sensibile rimossa = 1716 W
 Differenziale termostato = 1.0 °C
 ERmax = 1717 W
 ERmin = 0 W



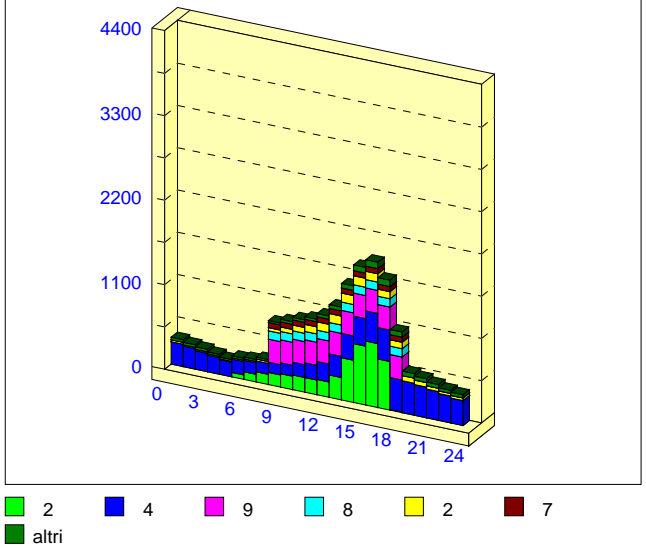
Ora	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
T	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
Tr	23.7	23.7	23.7	23.7	24.0	24.1	24.1	24.2	24.3	24.4	24.5	24.5	24.5	24.4	24.3

DESCRIZIONE DI OGNI AMBIENTE

AMBIENTE :	010103	CAMERA DA LETTO 1			
Uri = 50	q	largh	lung	altez	volume
Ta = 25	1	3.31	3.00	2.70	26.8

nr	Co-str	q	es	U W/mK	dt K	lung m	al/la m	A m ²	alfa/ Ft-g-Fc
01	P.E 101	1	NW	0.56		3.06	2.70	5.63	0.60
02	S.E 202	1	NW	5.27		1.04	2.53	2.63	0.54
03	PAV 501	1	T1	0.88		3.00	3.31	9.93	
04	SOF 601	1		2.00		3.00	3.31	9.93	0.60

APPORTO SENSIBILE ORARIO



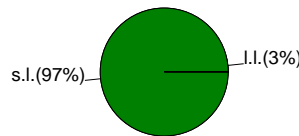
RICAMBI APPORTI: chiave = nessuna

nr	ricambi rinnovo	portata m ³ /h	aria l/s	prog. oraria
05	0.00	0	0.0	
Qop = 0.000 l/s pers.				

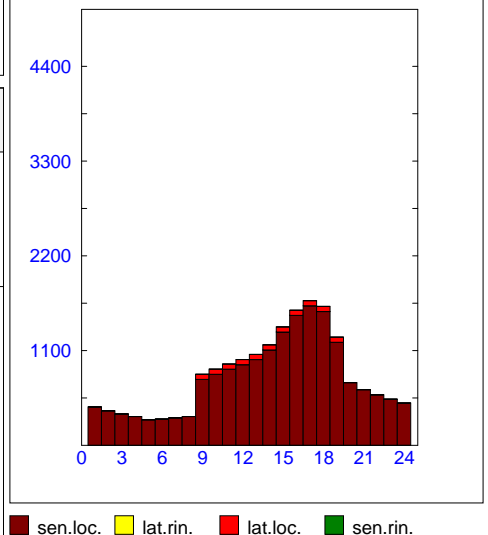
nr	ricambi infiltraz.	portata m ³ /h	aria l/s	prog. oraria
06	0.00	0	0.0	

nr	Descrizione apporti	N ns	sensibile latente	% rad	Tot sen[W] Tot lat[W]	Prog. oraria
07	Occupante	1 (10)	70 58	70	70 58	
08	Illuminazione	(9) 90	12 0	50	107 0	
09	Personal Computer	1 (10)	300 0	50	300 0	

TOTALI: [W]			
Carico Massimo teorico 1681		Ora 17	
Latente rinnovo	0	Sensibile rinnovo	0
latente locale	58	Sensibile locale	1623
Totale	58	Totale	1623



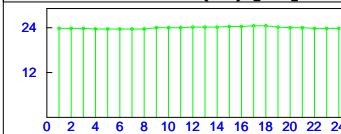
CARICO TOTALE ORARIO



SIMULAZIONE DI FUNZIONAMENTO

TERMOSTATO (T) [°C]
TEMP. REALE (Tr) [°C]

Potenza sensibile rimossa = 1513 W
 Differenziale termostato = 1.0 °C
 ERmax = 1519 W
 ERmin = 0 W



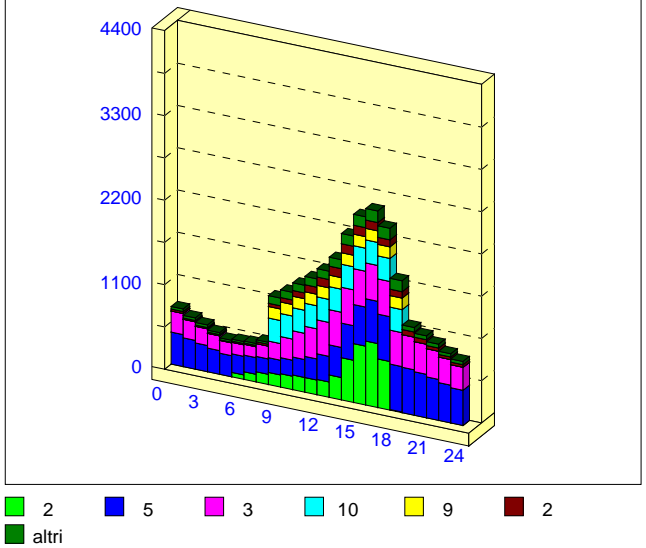
Ora	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
T	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
Tr	23.7	23.7	23.7	23.7	24.0	24.0	24.1	24.1	24.1	24.2	24.3	24.4	24.5	24.5	24.2

DESCRIZIONE DI OGNI AMBIENTE

AMBIENTE :		010104	CAMERA DA LETTO 2			
Uri = 50	q	largh	lungh	altez	volume	
Ta = 25	1	4.68	3.01	2.70	38.0	

nr	Co-str	q	es	U W/mK	dt K	lungh m	al/la m	A m ²	alfa/ Ft-g-Fc
01	P.E 101	1	NW	0.56		3.06	2.70	5.63	0.60
02	S.E 202	1	NW	5.27		1.04	2.53	2.63	0.54
03	P.E 100	1	SE	3.91		3.23	2.70	8.72	0.60
04	PAV 501	1	T1	0.88		3.01	4.68	14.09	
05	SOF 601	1		2.00		3.01	4.68	14.09	0.60

APPORTO SENSIBILE ORARIO



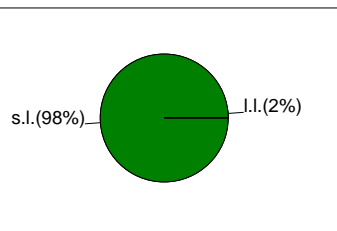
RICAMBI APPORTI: chiave = nessuna

nr	ricambi rinnovo	portata m ³ /h	aria l/s	prog. oraria
06	0.00	0	0.0	
Qop = 0.000 l/s pers.				

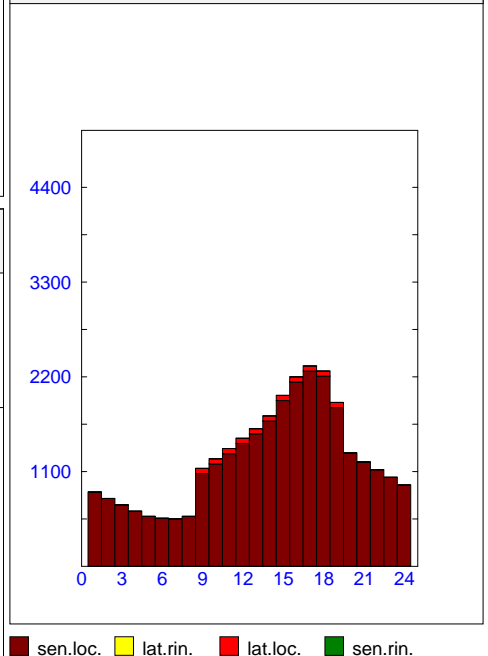
nr	ricambi infiltraz.	portata m ³ /h	aria l/s	prog. oraria
07	0.00	0	0.0	

nr	Descrizione apporti	N ns	sensibile latente	% rad	Tot sen[W] Tot lat[W]	Prog. oraria
08	Occupante	1 (7)	70 58	70	70 58	
09	Illuminazione	(13) 90	12 0	50	152 0	
10	Personal Computer	1 (7)	300 0	50	300 0	

TOTALI: [W]			
Carico Massimo teorico 2328		Ora 17	
Latente rinnovo	0	Sensibile rinnovo	0
latente locale	58	latente locale	2270
Totale	58	Totale	2270



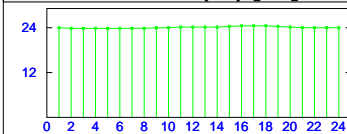
CARICO TOTALE ORARIO



SIMULAZIONE DI FUNZIONAMENTO

Potenza sensibile rimossa = 2077 W
 Differenziale termostato = 1.0 °C
 ERmax = 2082 W
 ERmin = 0 W

TERMOSTATO (T) [°C]
TEMP. REALE (Tr) [°C]



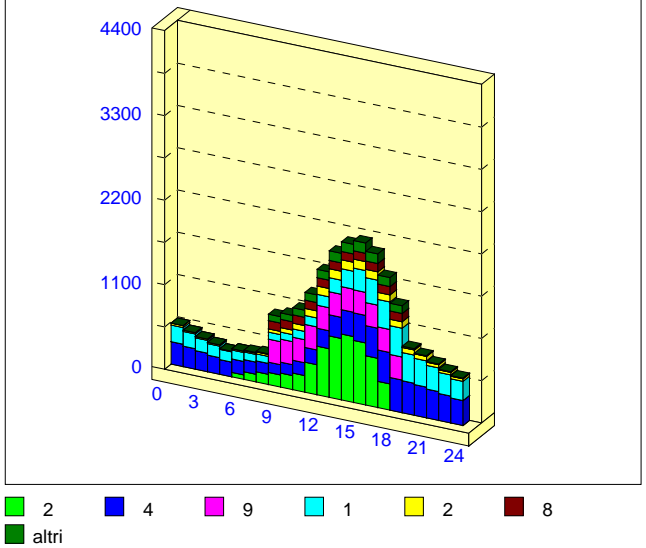
Ora	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
T	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
Tr	23.8	23.8	23.8	23.8	24.0	24.0	24.1	24.1	24.2	24.2	24.3	24.4	24.5	24.5	24.3

DESCRIZIONE DI OGNI AMBIENTE

AMBIENTE :	010105	UFFICIO				
Uri = 50	q	largh	lung	altez	volum	
Ta = 25	1	3.31	3.01	2.70	26.9	

nr	Co-str	q	es	U W/mK	dt K	lung m	al/la m	A m ²	alfa/ Ft-g-Fc
01	P.E 100	1	SW	3.91		3.06	2.70	5.63	0.60
02	S.E 202	1	SW	5.27		1.04	2.53	2.63	0.54
03	PAV 501	1	T1	1.01		3.01	3.31	9.96	
04	SOF 601	1		2.00		3.01	3.31	9.96	0.60

APPORTO SENSIBILE ORARIO



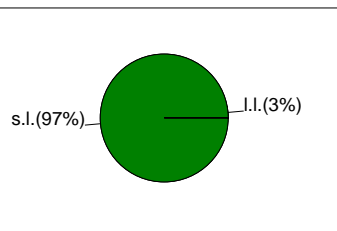
RICAMBI APPORTI: chiave = nessuna

nr	ricambi rinnovo	portata m ³ /h	aria l/s	prog. oraria
05	0.00	0	0.0	
Qop = 0.000 l/s pers.				

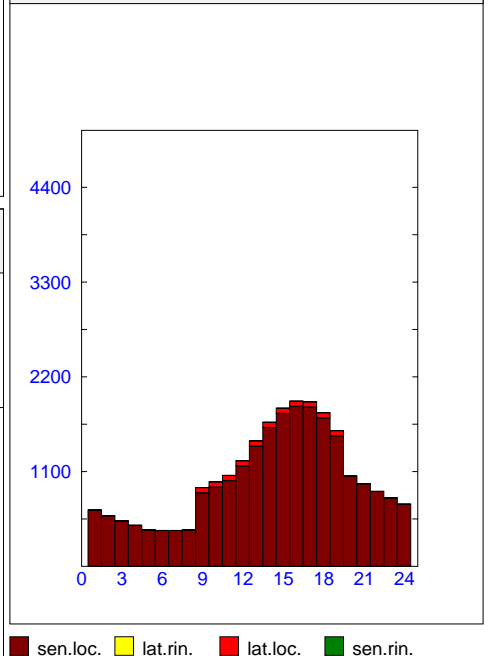
nr	ricambi infiltraz.	portata m ³ /h	aria l/s	prog. oraria
06	0.00	0	0.0	

nr	Descrizione apporti	N ns	sensibile latente	% rad	Tot sen[W] Tot lat[W]	Prog. oraria
07	Occupante	1 (10)	70 58	70	70 58	
08	Illuminazione	(9) 90	12 0	50	108 0	
09	Personal Computer	1 (10)	300 0	50	300 0	

TOTALI: [W]			
Carico Massimo teorico 1921		Ora 16	
Latente rinnovo	0	Sensibile rinnovo	0
latente locale	58	latente locale	1863
Totale	58	Totale	1863



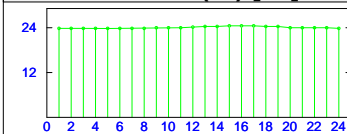
CARICO TOTALE ORARIO



SIMULAZIONE DI FUNZIONAMENTO

**TERMOSTATO (T) [°C]
TEMP. REALE (Tr) [°C]**

Potenza sensibile rimossa = 1666 W
 Differenziale termostato = 1.0 °C
 ERmax = 1676 W
 ERmin = 0 W



Ora	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
T	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
Tr	23.8	23.8	23.8	23.8	24.0	24.0	24.1	24.1	24.3	24.4	24.5	24.5	24.5	24.4	24.3

PROFILO ORARIO DEL CARICO TERMICO GLOBALE DEL GIORNO 21 Luglio (ora solare)

Ora	7	8	9	10	11	12	13	14
W	2392	2522	5640	6097	6558	7228	8329	9747
Ora	15	16	17	18	19	20	21	22
W	11137	12114	12379	11477	9112	5671	5103	4640

RIEPILOGO CARICO TERMICO ESTIVO MESE: Luglio

denominazione zona	dati risultati dall'analisi in regime continuo					potenze di picco unità terminali		
	tbs °C UR %	portata di ventilaz in l/s ; volume port. rinn	carichi in W ora critica carico tot	sens. loc sens. rinn	laten. loc laten. rinn	pot necess sensibile totale	a.prim.+FC tbs di imm potenza FC	tutta aria tbs di imm portata l/s
GLOBALE EDIFICIO		177 0.0	17 12379	11781 0	598 0			

01 PIANO TERRA		177 0.0	17 12379	11781 0	598 0			
----------------	--	------------	-------------	------------	----------	--	--	--

0101 EDIFICIO 10		177 0.0	17 12379	11781 0	598 0			
01 SOGGIORNO	25 50	58 0.0	17 4364	4248 0	116 0	4248 4364		
02 CUCINA-PRANZO	25 50	27 0.0	16 2143	1835 0	308 0	1835 2143		
03 CAMERA DA LETTO 1	25 50	27 0.0	17 1681	1623 0	58 0	1623 1681		
04 CAMERA DA LETTO 2	25 50	38 0.0	17 2328	2270 0	58 0	2270 2328		
05 UFFICIO	25 50	27 0.0	16 1921	1863 0	58 0	1863 1921		