

Comune di Catanzaro- (CZ)

# RELAZIONE dei CARICHI TERMICI ESTIVI

Calcolo del carico di progetto estivo

IM.DOC02.MEC.

EDIFICIO	Catanzaro (CZ) – Via G. Pepe n°18
COMMITTENTE	ISTITUTO SUPERIORE DI STUDI MUSICALI "P.I.TCHAIKOVSKY"
PROGETTISTA	Dott. Ing. Daniele Procopio
DATA	25/05/2024
	Firma: 

## 1. INFORMAZIONI GENERALI DELL'EDIFICIO

Progetto per la realizzazione di nel comune di Catanzaro (CZ)

sito in VIA G. PEPE 18

Classificazione dell'edificio o del complesso di edifici (Art. 3 del DPR 412/93): E.7. - attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

Tipologia costruttiva:

Configurazione dell'edificio: Singola unità termoautonoma

Numero delle unità presenti: 1

Committente: ISTITUTO SUPERIORE DI STUDI MUSICALI "P.I.TCHAIKOVSKY"

Progettista architettonico: //

Progettista degli impianti termici (Sistema di distribuzione ed emissione): //

Progettista degli impianti termici (Sistema di generazione): Dott. Ing. Daniele Procopio

Direttore dei lavori per l'isolamento dell'edificio: //

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici (Sistema di distribuzione ed emissione): //

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici (Sistema di generazione): Dott. Ing. Daniele Procopio

## 2. DATI GENERALI DEL PROGETTO

Comune: Catanzaro (CZ)

Zona climatica: C

Latitudine: 39°6'

Stazione meteorologica di riferimento:

Mese considerato nel calcolo:

Durata di funzionamento dell'impianto di climatizzazione:

Riflettanza dell'ambiente circostante p:

Altitudine: 320 m

Longitudine: 17°25'

Chiarvalle Centrale (CZ)

luglio

16 ore

0,2

### Unità immobiliare: Unità immobiliare 01 - Zona raffrescata: Zona climatizzata P. T

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int,C</sub> °C	φ <sub>int,C</sub> %
ACCOGLIENZA PT	14,3	32,9	26	50
Locale SX ingresso	6,6	15,1	26	50

### Unità immobiliare: Unità immobiliare 01 - Zona raffrescata: Zona climatizzata P. 1

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int,C</sub> °C	φ <sub>int,C</sub> %
P 1	136,1	544,2	26	50

### Unità immobiliare: Unità immobiliare 01 - Zona raffrescata: Zona climatizzata P. 2

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int,C</sub> °C	φ <sub>int,C</sub> %
Piano 2 ala Est	552,7	2.109,6	26	50

### Unità immobiliare: Unità immobiliare 01 - Zona raffrescata: Zona climatizzata P. 3

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int,C</sub> °C	φ <sub>int,C</sub> %
ZONA CLIMATIZZATA P3 ALA EST	301,4	934,3	26	50

Snetta superficie utile del locale

Vnetto volume netto del locale

θ<sub>int,C</sub> temperatura interna a bulbo asciutto

φ<sub>int,C</sub> umidità relativa interna

### 3. CARICO TERMICO ESTIVO PER LOCALI

#### Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona climatizzata P. T - ACCOGLIENZA PT

Calcolo eseguito il 24 luglio

Temperatura esterna alle ore 17: 34,68°C

Escursione termica giornaliera: 33,50 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 17

Umidità relativa esterna alle ore 17: 26,0%

#### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	ΔT °C	Φ <sub>tr</sub> W
pa0002	Muratura di pietra sp 90	Parete	Esterno	0	18,1	1,240	1,00	10,34	231,63
se0001	Finestra [110x130]	Serramento	Esterno	0	1,4	2,136	1,00	8,68	26,51
se0002	Finestra [110x130]	Serramento	Esterno	0	1,4	2,136	1,00	8,68	26,51
pa0005	Muratura di pietra sp 60	Parete	Esterno	90	6,9	1,649	1,00	8,84	101,02
po0002	Porta interna Vs ZNR	Porta	Esterno	90	1,7	2,343	1,00	34,55	136,03
pa0011	Tramezzo interno (140 mm)	Parete	vani non riscaldati	-90	16,5	1,287	0,40	8,68	73,70
po0003	Porta interna Vs ZNR	Porta	vani non riscaldati	-90	1,7	2,343	0,40	8,68	13,67
pa0012	Muratura di pietra sp 80	Parete	Esterno	-90	11,7	1,352	1,00	14,12	222,96
	TOTALE								832,03

#### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	Φ <sub>irr</sub> W
se0001	Finestra [110x130]	Serramento	Esterno	0	1,4	13,40	0,44	88,80
se0002	Finestra [110x130]	Serramento	Esterno	0	1,4	13,40	0,44	88,80
	TOTALE							177,60

#### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	Δθ <sub>p</sub> °C	Δx g/kg a.s.	BF	Φ <sub>v,sen</sub> W	Φ <sub>v,lat</sub> W
Aria esterna	0,00	8,68	-1,63	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	8,68	-1,63	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

#### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: Calcolata secondo UNI 10339

Numero di apparecchi illuminanti: Calcolata in funzione della luminosità prevista per la destinazione d'uso soddisfatta mediante l'uso di lampade a led

Carichi elettrici da macchine totali: 1

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,92	396,66	264,44
Illuminazione	0,92	264,44	-
Macchine elettriche	-	500,00	-
TOTALE		1.161,11	264,44

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
ACCOGLIENZA PT	832,03	177,60	0,00	0,00	1.161,11	264,44	2.435,18

**Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona climatizzata P. T - Locale SX ingresso**

Calcolo eseguito il 24 luglio  
 Temperatura esterna alle ore 17: 34,68°C  
 Escursione termica giornaliera: 33,50 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 17  
 Umidità relativa esterna alle ore 17: 26,0%

**Rientrate di calore per trasmissione**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0008	Muratura di pietra sp 60	Parete	Esterno	-90	7,5	1,649	1,00	14,12	173,90
po0001	Porta interna Vs ZNR	Porta	Esterno	-90	1,7	2,343	1,00	7,68	30,22
pa0009	Muratura di pietra sp 90	Parete	Esterno	0	25,4	1,240	1,00	10,34	326,13
se0003	Finestra [110x130]	Serramento	Esterno	0	1,4	2,136	1,00	8,68	26,51
pa0014	Tramezzo interno (140 mm)	Parete	vani non riscaldati	-90	7,0	1,287	0,40	8,68	31,35
po0004	Porta interna Vs ZNR	Porta	vani non riscaldati	-90	1,7	2,343	0,40	8,68	13,67
pa0016	Tramezzo interno (140 mm)	Parete	vani non riscaldati	-90	9,3	1,287	0,40	8,68	41,38
	TOTALE								643,17

**Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
se0003	Finestra [110x130]	Serramento	Esterno	0	1,4	13,40	0,43	86,87
	TOTALE							86,87

**Area esterna e infiltrazioni**

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	8,68	-1,63	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	8,68	-1,63	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

**Carichi interni**

Numero di persone presenti nel locale: Calcolata secondo UNI 10339

Numero di apparecchi illuminanti: Calcolata in funzione della luminosità prevista per la destinazione d'uso soddisfatta mediante l'uso di lampade a led

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,90	243,54	243,54
Illuminazione	0,90	70,85	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		314,39	243,54

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
Locale SX ingresso	643,17	86,87	0,00	0,00	314,39	243,54	1.287,96

### Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona climatizzata P. 1 - P 1

Calcolo eseguito il 24 luglio  
 Temperatura esterna alle ore 17: 34,68°C  
 Escursione termica giornaliera: 33,50 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 17  
 Umidità relativa esterna alle ore 17: 26,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0017	Muratura di pietra sp 85	Parete	Esterno	-90	75,6	1,293	1,00	14,12	1.380,40
pa0018	Muratura di pietra sp 85	Parete	Esterno	0	60,1	1,293	1,00	10,34	803,39
se0004	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	2,111	1,00	8,68	33,35
se0005	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	2,111	1,00	8,68	33,35
se0006	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	2,111	1,00	8,68	33,35
se0007	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	2,111	1,00	8,68	33,35
se0008	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	2,111	1,00	8,68	33,35
pa0022	Muratura di pietra sp 85	Parete	Esterno	180	39,6	1,293	1,00	0,30	15,36
po0006	Portoncino blindato	Porta	Esterno	180	1,9	0,815	1,00	6,90	10,63
pa0027	Tramezzo interno (140 mm)	Parete	vani non riscaldati	0	26,2	1,287	0,40	8,68	117,02
	TOTALE								2.493,55

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
se0004	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	13,40	0,42	113,05
se0005	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	13,40	0,42	113,05
se0006	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	13,40	0,42	113,05
se0007	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	13,40	0,42	113,05
se0008	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	13,40	0,42	113,05
	TOTALE							565,27

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	8,68	-1,63	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	8,68	-1,63	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: Calcolata secondo UNI 10339

Numero di apparecchi illuminanti: Calcolata in funzione della luminosità prevista per la destinazione d'uso soddisfatta mediante l'uso di lampade a led

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,98	4.000,16	2.666,78
Illuminazione	0,98	2.666,78	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		6.666,94	2.666,78

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
P 1	2.493,55	565,27	0,00	0,00	6.666,94	2.666,78	12.392,54

**Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona climatizzata P. 2 - Piano 2 ala Est**

Calcolo eseguito il 17 luglio  
 Temperatura esterna alle ore 16: 33,98°C  
 Escursione termica giornaliera: 31,60 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 16  
 Umidità relativa esterna alle ore 16: 44,0%



**Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
se0017	Finestra [130x130]	Serramento	Esterno	0	1,7	31,24	0,61	52,96
se0018	Finestra [130x130]	Serramento	Esterno	0	1,7	31,24	0,61	52,96
se0019	Finestra [130x130]	Serramento	Esterno	0	1,7	31,24	0,61	52,96
se0020	Finestra [130x130]	Serramento	Esterno	0	1,7	31,24	0,61	52,96
se0021	Finestra [130x130]	Serramento	Esterno	0	1,7	31,24	0,61	52,96
se0022	Finestra [150x130]	Serramento	Esterno	45	2,0	720,58	0,78	272,51
se0023	Finestra [150x130]	Serramento	Esterno	45	2,0	720,58	0,78	272,51
se0009	Finestra [250x250]	Serramento	Esterno	180	6,3	24,04	0,97	544,22
se0010	Finestra [250x250]	Serramento	Esterno	180	6,3	24,04	0,97	544,22
se0011	Finestra [250x250]	Serramento	Esterno	180	6,3	24,04	0,97	544,22
se0012	Finestra [250x250]	Serramento	Esterno	180	6,3	24,04	0,97	544,22
se0013	Finestra [250x250]	Serramento	Esterno	180	6,3	24,04	0,97	544,22
se0014	Finestra [250x250]	Serramento	Esterno	180	6,3	24,04	0,97	544,22
se0015	Finestra [250x250]	Serramento	Esterno	180	6,3	24,04	0,97	544,22
se0016	Finestra [110x130]	Serramento	Esterno	180	1,4	24,04	0,97	108,99
se0024	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	90	1,8	726,62	0,67	351,84
se0025	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	90	1,8	726,62	0,67	351,85
se0026	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	90	1,8	726,62	0,67	351,85
	TOTALE							5.783,88

**Area esterna e infiltrazioni**

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	7,98	2,82	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	7,98	2,82	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

**Carichi interni**

Numero di persone presenti nel locale: Calcolata secondo UNI 10339

Numero di apparecchi illuminanti: Calcolata in funzione della luminosità prevista per la destinazione d'uso soddisfatta mediante l'uso di lampade a led

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,98	16.248,50	10.832,33
Illuminazione	0,98	10.832,33	-
Macchine elettriche	-	22.106,80	-
TOTALE		49.187,63	10.832,33

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
Piano 2 ala Est	10.066,09	5.783,88	0,00	0,00	49.187,63	10.832,33	75.869,93

**Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona climatizzata P. 3 - ZONA CLIMATIZZATA P3 ALA EST**

Calcolo eseguito il 30 luglio  
 Temperatura esterna alle ore 17: 30,08°C  
 Escursione termica giornaliera: 33,80 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 17  
 Umidità relativa esterna alle ore 17: 46,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0051	Muratura di pietra sp 70	Parete	Esterno	-90	43,4	1,486	1,00	14,12	909,61
pa0052	Muratura di pietra sp 45	Parete	Esterno	0	51,1	1,974	1,00	10,34	1.043,77
se0027	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	2,122	1,00	4,08	14,07
se0028	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	2,122	1,00	4,08	14,07
se0029	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	2,122	1,00	4,08	14,07
se0030	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	2,122	1,00	4,08	14,07
se0031	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	2,122	1,00	4,08	14,07
pa0057	Muratura di pietra sp 40	Parete	Esterno	180	13,4	2,114	1,00	0,30	8,51
se0035	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	180	1,6	2,122	1,00	4,08	14,07
pa0058	Muratura di pietra sp 30	Parete	Esterno	-90	9,0	2,460	1,00	13,28	292,85
pa0059	Muratura di pietra sp 60	Parete	Esterno	180	22,8	1,649	1,00	0,30	11,26
se0034	Finestra [70x70]	Serramento	Esterno	180	0,5	2,133	1,00	4,08	4,26
pa0053	Muratura di pietra sp 45	Parete	Esterno	45	3,3	1,974	1,00	7,12	46,48
pa0054	Muratura di pietra sp 45	Parete	Esterno	45	39,6	1,974	1,00	7,12	557,35
se0032	Finestra [200x130]	Serramento	Esterno	45	2,6	2,118	1,00	4,08	22,47
se0033	Finestra [200x130]	Serramento	Esterno	45	2,6	2,118	1,00	4,08	22,47
pa0055	Muratura di pietra sp 35	Parete	Esterno	90	46,3	2,274	1,00	8,84	932,09
se0037	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	90	1,6	2,122	1,00	4,08	14,07
se0038	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	90	1,6	2,122	1,00	4,08	14,07
pa0056	Muratura di pietra sp 35	Parete	Esterno	180	47,7	2,274	1,00	0,30	32,56
se0036	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	180	1,6	2,122	1,00	4,08	14,07
so0005	Soffitto non isolato	Soffitto	Esterno	0	153,7	1,653	1,00	4,70	1.194,61
so0005	Soffitto non isolato	Soffitto	Esterno	0	189,5	1,653	1,00	4,70	1.472,23
	TOTALE								6.677,15

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
se0027	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	39,60	0,42	103,66
se0028	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	39,60	0,42	103,66
se0029	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	39,60	0,42	103,66
se0030	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	39,60	0,42	103,66
se0031	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	39,60	0,42	103,66
se0035	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	180	1,6	134,63	0,98	92,28
se0034	Finestra [70x70]	Serramento	Esterno	180	0,5	134,63	0,98	25,52
se0032	Finestra [200x130]	Serramento	Esterno	45	2,6	416,18	0,68	415,17
se0033	Finestra [200x130]	Serramento	Esterno	45	2,6	416,18	0,68	415,17
se0037	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	90	1,6	432,94	0,76	419,86
se0038	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	90	1,6	432,94	0,76	419,88
se0036	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	180	1,6	134,63	0,98	92,28
	TOTALE							2.398,46

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v, sen}$ W	$\Phi_{v, lat}$ W
Aria esterna	0,00	4,08	1,19	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	4,08	1,19	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: Calcolata secondo UNI 10339

Numero di apparecchi illuminanti: Calcolata in funzione della luminosità prevista per la destinazione d'uso soddisfatta mediante l'uso di lampade a led

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,99	8.951,58	5.967,72
Illuminazione	0,99	5.967,72	-
Macchine elettriche	-	12.056,00	-
TOTALE		26.975,30	5.967,72

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
ZONA CLIMATIZZATA P3 ALA EST	6.677,15	2.398,46	0,00	0,00	26.975,30	5.967,72	42.018,64

**Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona climatizzata P. T - ACCOGLIENZA PT**

Calcolo eseguito il 31 luglio  
 Temperatura esterna alle ore 17: 30,38°C  
 Escursione termica giornaliera: 33,80 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 17  
 Umidità relativa esterna alle ore 17: 49,0%

**Rientrate di calore per trasmissione**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0002	Muratura di pietra sp 90	Parete	Esterno	0	18,1	1,240	1,00	10,34	231,63
se0001	Finestra [110x130]	Serramento	Esterno	0	1,4	2,136	1,00	4,38	13,38
se0002	Finestra [110x130]	Serramento	Esterno	0	1,4	2,136	1,00	4,38	13,38
pa0005	Muratura di pietra sp 60	Parete	Esterno	90	6,9	1,649	1,00	8,84	101,02
po0002	Porta interna Vs ZNR	Porta	Esterno	90	1,7	2,343	1,00	34,55	136,03
pa0011	Tramezzo interno (140 mm)	Parete	vani non riscaldati	-90	16,5	1,287	0,40	4,38	37,19
po0003	Porta interna Vs ZNR	Porta	vani non riscaldati	-90	1,7	2,343	0,40	4,38	6,90
pa0012	Muratura di pietra sp 80	Parete	Esterno	-90	11,7	1,352	1,00	14,12	222,96
	TOTALE								762,49

**Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
se0001	Finestra [110x130]	Serramento	Esterno	0	1,4	82,55	-	44,04
se0002	Finestra [110x130]	Serramento	Esterno	0	1,4	82,55	-	44,04
	TOTALE							88,08

**Area esterna e infiltrazioni**

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	4,38	1,99	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	4,38	1,99	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

**Carichi interni**

Numero di persone presenti nel locale: Calcolata secondo UNI 10339

Numero di apparecchi illuminanti: Calcolata in funzione della luminosità prevista per la destinazione d'uso soddisfatta mediante l'uso di lampade a led

Carichi elettrici da macchine totali: 1

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	429,60	286,40
Illuminazione	-	286,40	-
Macchine elettriche	-	500,00	-
TOTALE		1.216,00	286,40

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
ACCOGLIENZA PT	762,49	88,08	0,00	0,00	1.216,00	286,40	2.352,97

**Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona climatizzata P. T - Locale SX ingresso**

Calcolo eseguito il 24 luglio  
 Temperatura esterna alle ore 17: 34,68°C  
 Escursione termica giornaliera: 33,50 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 17  
 Umidità relativa esterna alle ore 17: 26,0%

**Rientrate di calore per trasmissione**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0008	Muratura di pietra sp 60	Parete	Esterno	-90	7,5	1,649	1,00	14,12	173,90
po0001	Porta interna Vs ZNR	Porta	Esterno	-90	1,7	2,343	1,00	7,68	30,22
pa0009	Muratura di pietra sp 90	Parete	Esterno	0	25,4	1,240	1,00	10,34	326,13
se0003	Finestra [110x130]	Serramento	Esterno	0	1,4	2,136	1,00	8,68	26,51
pa0014	Tramezzo interno (140 mm)	Parete	vani non riscaldati	-90	7,0	1,287	0,40	8,68	31,35
po0004	Porta interna Vs ZNR	Porta	vani non riscaldati	-90	1,7	2,343	0,40	8,68	13,67
pa0016	Tramezzo interno (140 mm)	Parete	vani non riscaldati	-90	9,3	1,287	0,40	8,68	41,38
	TOTALE								643,17

**Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
se0003	Finestra [110x130]	Serramento	Esterno	0	1,4	13,40	-	7,15
	TOTALE							7,15

**Area esterna e infiltrazioni**

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	8,68	-1,63	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	8,68	-1,63	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

**Carichi interni**

Numero di persone presenti nel locale: Calcolata secondo UNI 10339

Numero di apparecchi illuminanti: Calcolata in funzione della luminosità prevista per la destinazione d'uso soddisfatta mediante l'uso di lampade a led

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	270,60	270,60
Illuminazione	-	78,72	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
<b>TOTALE</b>		<b>349,32</b>	<b>270,60</b>

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
Locale SX ingresso	643,17	7,15	0,00	0,00	349,32	270,60	1.270,24

**Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona climatizzata P. 1 - P 1**

Calcolo eseguito il 31 luglio  
 Temperatura esterna alle ore 17: 30,38°C  
 Escursione termica giornaliera: 33,80 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 17  
 Umidità relativa esterna alle ore 17: 49,0%

**Rientrate di calore per trasmissione**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0017	Muratura di pietra sp 85	Parete	Esterno	-90	75,6	1,293	1,00	14,12	1.380,40
pa0018	Muratura di pietra sp 85	Parete	Esterno	0	60,1	1,293	1,00	10,34	803,39
se0004	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	2,111	1,00	4,38	16,83
se0005	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	2,111	1,00	4,38	16,83
se0006	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	2,111	1,00	4,38	16,83
se0007	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	2,111	1,00	4,38	16,83
se0008	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	2,111	1,00	4,38	16,83
pa0022	Muratura di pietra sp 85	Parete	Esterno	180	39,6	1,293	1,00	0,30	15,36
po0006	Portoncino blindato	Porta	Esterno	180	1,9	0,815	1,00	6,90	10,63
pa0027	Tramezzo interno (140 mm)	Parete	vani non riscaldati	0	26,2	1,287	0,40	4,38	59,05
	<b>TOTALE</b>								<b>2.352,98</b>

**Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
se0004	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	82,55	-	59,04
se0005	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	82,55	-	59,04
se0006	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	82,55	-	59,04
se0007	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	82,55	-	59,04
se0008	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	0	1,8	82,55	-	59,04
	<b>TOTALE</b>							<b>295,20</b>

**Area esterna e infiltrazioni**

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	4,38	1,99	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	4,38	1,99	-	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>					<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

**Carichi interni**

Numero di persone presenti nel locale: Calcolata secondo UNI 10339

Numero di apparecchi illuminanti: Calcolata in funzione della luminosità prevista per la destinazione d'uso soddisfatta mediante l'uso di lampade a led

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	4.081,80	2.721,20
Illuminazione	-	2.721,20	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
<b>TOTALE</b>		<b>6.803,00</b>	<b>2.721,20</b>

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
P 1	2.352,98	295,20	0,00	0,00	6.803,00	2.721,20	12.172,37

**Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona climatizzata P. 2 - Piano 2 ala Est**

Calcolo eseguito il 24 luglio  
 Temperatura esterna alle ore 18: 33,98°C  
 Escursione termica giornaliera: 33,50 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18  
 Umidità relativa esterna alle ore 18: 23,0%



**Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
se0017	Finestra [130x130]	Serramento	Esterno	0	1,7	46,46	-	30,38
se0018	Finestra [130x130]	Serramento	Esterno	0	1,7	46,46	-	30,38
se0019	Finestra [130x130]	Serramento	Esterno	0	1,7	46,46	-	30,38
se0020	Finestra [130x130]	Serramento	Esterno	0	1,7	46,46	-	30,38
se0021	Finestra [130x130]	Serramento	Esterno	0	1,7	46,46	-	30,38
se0022	Finestra [150x130]	Serramento	Esterno	45	2,0	146,36	-	101,17
se0023	Finestra [150x130]	Serramento	Esterno	45	2,0	146,36	-	101,17
se0009	Finestra [250x250]	Serramento	Esterno	180	6,3	126,78	-	306,74
se0010	Finestra [250x250]	Serramento	Esterno	180	6,3	126,78	-	306,74
se0011	Finestra [250x250]	Serramento	Esterno	180	6,3	126,78	-	306,74
se0012	Finestra [250x250]	Serramento	Esterno	180	6,3	126,78	-	306,74
se0013	Finestra [250x250]	Serramento	Esterno	180	6,3	126,78	-	306,74
se0014	Finestra [250x250]	Serramento	Esterno	180	6,3	126,78	-	355,02
se0015	Finestra [250x250]	Serramento	Esterno	180	6,3	126,78	-	237,39
se0016	Finestra [110x130]	Serramento	Esterno	180	1,4	126,78	-	48,61
se0024	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	90	1,8	191,57	-	156,77
se0025	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	90	1,8	191,57	-	156,77
se0026	Finestra [140x130]	Serramento	Esterno	90	1,8	191,57	-	156,77
	TOTALE							2.999,28

**Area esterna e infiltrazioni**

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	7,98	-2,64	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	7,98	-2,64	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

**Carichi interni**

Numero di persone presenti nel locale: Calcolata secondo UNI 10339

Numero di apparecchi illuminanti: Calcolata in funzione della luminosità prevista per la destinazione d'uso soddisfatta mediante l'uso di lampade a led

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	16.580,10	11.053,40
Illuminazione	-	11.053,40	-
Macchine elettriche	-	22.106,80	-
TOTALE		49.740,30	11.053,40

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
Piano 2 ala Est	11.283,63	2.999,28	0,00	0,00	49.740,30	11.053,40	75.076,62

**Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona climatizzata P. 3 - ZONA CLIMATIZZATA P3 ALA EST**

Calcolo eseguito il 17 luglio  
 Temperatura esterna alle ore 17: 33,58°C  
 Escursione termica giornaliera: 31,60 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 17  
 Umidità relativa esterna alle ore 17: 43,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0051	Muratura di pietra sp 70	Parete	Esterno	-90	43,4	1,486	1,00	14,12	909,61
pa0052	Muratura di pietra sp 45	Parete	Esterno	0	51,1	1,974	1,00	10,34	1.043,77
se0027	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	2,122	1,00	7,58	26,14
se0028	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	2,122	1,00	7,58	26,14
se0029	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	2,122	1,00	7,58	26,14
se0030	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	2,122	1,00	7,58	26,14
se0031	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	2,122	1,00	7,58	26,14
pa0057	Muratura di pietra sp 40	Parete	Esterno	180	13,4	2,114	1,00	0,30	8,51
se0035	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	180	1,6	2,122	1,00	7,58	26,14
pa0058	Muratura di pietra sp 30	Parete	Esterno	-90	9,0	2,460	1,00	13,28	292,85
pa0059	Muratura di pietra sp 60	Parete	Esterno	180	22,8	1,649	1,00	0,30	11,26
se0034	Finestra [70x70]	Serramento	Esterno	180	0,5	2,133	1,00	7,58	7,92
pa0053	Muratura di pietra sp 45	Parete	Esterno	45	3,3	1,974	1,00	7,12	46,48
pa0054	Muratura di pietra sp 45	Parete	Esterno	45	39,6	1,974	1,00	7,12	557,35
se0032	Finestra [200x130]	Serramento	Esterno	45	2,6	2,118	1,00	7,58	41,74
se0033	Finestra [200x130]	Serramento	Esterno	45	2,6	2,118	1,00	7,58	41,74
pa0055	Muratura di pietra sp 35	Parete	Esterno	90	46,3	2,274	1,00	8,84	932,09
se0037	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	90	1,6	2,122	1,00	7,58	26,14
se0038	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	90	1,6	2,122	1,00	7,58	26,14
pa0056	Muratura di pietra sp 35	Parete	Esterno	180	47,7	2,274	1,00	0,30	32,56
se0036	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	180	1,6	2,122	1,00	7,58	26,14
so0005	Soffitto non isolato	Soffitto	Esterno	0	153,7	1,653	1,00	4,70	1.194,61
so0005	Soffitto non isolato	Soffitto	Esterno	0	189,5	1,653	1,00	4,70	1.472,23
	TOTALE								6.827,98

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
se0027	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	8,97	-	5,60
se0028	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	8,97	-	5,60
se0029	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	8,97	-	5,60
se0030	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	8,97	-	5,60
se0031	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	0	1,6	8,97	-	5,60
se0035	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	180	1,6	194,13	-	7,03
se0034	Finestra [70x70]	Serramento	Esterno	180	0,5	194,13	-	1,94
se0032	Finestra [200x130]	Serramento	Esterno	45	2,6	558,68	-	454,20
se0033	Finestra [200x130]	Serramento	Esterno	45	2,6	558,68	-	454,20
se0037	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	90	1,6	562,38	-	383,88
se0038	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	90	1,6	562,38	-	383,90
se0036	Finestra [125x130]	Serramento	Esterno	180	1,6	194,13	-	7,03
	TOTALE							1.720,19

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v, sen}$ W	$\Phi_{v, lat}$ W
Aria esterna	0,00	7,58	2,34	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	7,58	2,34	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: Calcolata secondo UNI 10339

Numero di apparecchi illuminanti: Calcolata in funzione della luminosità prevista per la destinazione d'uso soddisfatta mediante l'uso di lampade a led

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	9.042,00	6.028,00
Illuminazione	-	6.028,00	-
Macchine elettriche	-	12.056,00	-
TOTALE		27.126,00	6.028,00

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
ZONA CLIMATIZZATA P3 ALA EST	6.827,98	1.720,19	0,00	0,00	27.126,00	6.028,00	41.702,17

#### 4. CARICO TERMICO ESTIVO PER UNITA' IMMOBILIARI

##### Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01

Calcolo eseguito il 31 luglio Massimo carico contemporaneo: ore 17  
 Temperatura esterna alle ore 17: 30,38°C  
 Umidità relativa esterna alle ore 17: 49,0%  
 Escursione termica giornaliera: 33,80 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
Unità immobiliare 01	19.898,51	8.689,31	0,00	0,00	84.581,70	20.085,35	133.254,87

##### Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01

Calcolo eseguito il 24 luglio Massimo carico contemporaneo: ore 18  
 Temperatura esterna alle ore 18: 33,98°C  
 Umidità relativa esterna alle ore 18: 23,0%  
 Escursione termica giornaliera: 33,50 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
Unità immobiliare 01	22.342,93	4.097,89	0,00	0,00	85.234,62	20.359,60	132.035,04

#### 5. CARICO TERMICO ESTIVO PER INTERO EDIFICIO

##### Calcolo con fattore di accumulo - Intero edificio

Calcolo eseguito il 31 luglio Massimo carico contemporaneo: ore 17  
 Temperatura esterna alle ore 17: 30,38°C  
 Umidità relativa esterna alle ore 17: 49,0%  
 Escursione termica giornaliera: 33,80 °C

Carico termico estivo	$\Phi_{tr}$	$\Phi_{irr}$	$\Phi_{v,sen}$	$\Phi_{v,lat}$	$\Phi_{int,sen}$	$\Phi_{int,lat}$	$\Phi$
-----------------------	-------------	--------------	----------------	----------------	------------------	------------------	--------

	W	W	W	W	W	W	W
Edificio	19.898,51	8.689,31	0,00	0,00	84.581,70	20.085,35	133.254,87

**Calcolo senza fattore di accumulo - Intero edificio**

Calcolo eseguito il 24 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 33,98°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 23,0%

Escursione termica giornaliera: 33,50 °C

Carico termico estivo	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
Edificio	22.342,93	4.097,89	0,00	0,00	85.234,62	20.359,60	132.035,04