

COMUNE DI POGGIOMARINO

CITTA' METROPOLITANA DI NAPOLI

LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA SCUOLA MEDIA G. FALCONE RIGUARDANTI IL RIFACIMENTO DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO. **LOTTO 1**

FASE DI ELABORAZIONE

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

COMMITTENTE

COMUNE DI POGGIOMARINO



PE.06

OGGETTO

**RIEPILOGO CARICHI TERMICI
ZONA 2**

CONTENUTO DELL'ELABORATO

scala :-

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ARCH. GIUSEPPE DEL SORBO

IL PROGETTISTA

ING. ANNUNZIATA MASSIMO

COLLABORAZIONE AL R.U.P.

ING. ANTONIO CATAPANO

ING. RAFFAELE SAPORITO



INDICE

1. RIEPILOGO DEI RISULTATI DEL CALCOLO DEI CARICHI TERMICI	2
1.1. Raffrescamento	2
1.2. Riscaldamento	2
1.3. Grafici	3
2. CALCOLO DEI CARICHI TERMICI PER LOCALE	4
2.1. Raffrescamento	4
2.2. Riscaldamento	25
2.3. Grafici	41

Relazione dei carichi termici

1. RIEPILOGO DEI RISULTATI DEL CALCOLO DEI CARICHI TERMICI

1.1. Raffrescamento

Riepilogo dei carichi di raffrescamento della zona: Zona 2

	Esterni					Interni		Ventilazione			Totale			
	A (m ²)	Conduzione (W)	Solare (W)	Inf. Lat. (W)	Inf. sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Portata d'aria (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Totale (W/m ²)	Totale (W)

Carico massimo di raffrescamento per locale

AulaDoc 1-1	45	2231	2294	0	0	0	0	0	0	0	0	4526	101	4526
Aula 1-10	45	272	2333	0	0	0	0	0	0	0	0	2604	58	2604
Aula 1-11	44	268	2327	0	0	0	0	0	0	0	0	2595	59	2595
Aula 1-12	41	1002	1062	0	0	0	0	0	0	0	0	2064	50	2064
Aula 1-19	41	1013	3649	0	0	0	0	0	0	0	0	4661	115	4661

Carico massimo simultaneo di raffrescamento della zona: 21 di Luglio a 18h (17 ora solare apparente)

Zona 2	215.8							0				0	14258	66.08	14258
--------	-------	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	---	-------	-------	-------

Abbreviazioni

A	Area
Conduzione	Carico di riscaldamento da apporti per conduzione
Solare	Carico di riscaldamento da apporti solari
Inf. Lat.	Infiltrazione latente
Inf. sens.	Infiltrazione sensibile
Lat.	Latente
Sens.	Sensibile

1.2. Riscaldamento

Riepilogo dei carichi di riscaldamento della zona: Zona 2

	Esterni				Ventilazione			Totale			
	A (m ²)	Conduzione (W)	Inf. Lat. (W)	Inf. sens. (W)	Portata d'aria (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Totale (W/m ²)	Totale (W)

Carico massimo di riscaldamento per locale

AulaDoc 1-1	44.6	4297	0	0	0	0	0	0	0	4297	96.30	4297
Aula 1-10	45.1	1964	0	0	0	0	0	0	0	1964	43.58	1964
Aula 1-11	44.3	1897	0	0	0	0	0	0	0	1897	42.81	1897
Aula 1-12	41.2	2360	0	0	0	0	0	0	0	2360	57.24	2360
Aula 1-19	40.5	2354	0	0	0	0	0	0	0	2354	58.09	2354

Carico massimo simultaneo di riscaldamento della zona

Zona 2	215.8							0				0	12872	59.66	12872
--------	-------	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	---	-------	-------	-------

Abbreviazioni

A	Area
Conduzione	Carico di riscaldamento da apporti per conduzione
Inf. Lat.	Infiltrazione latente

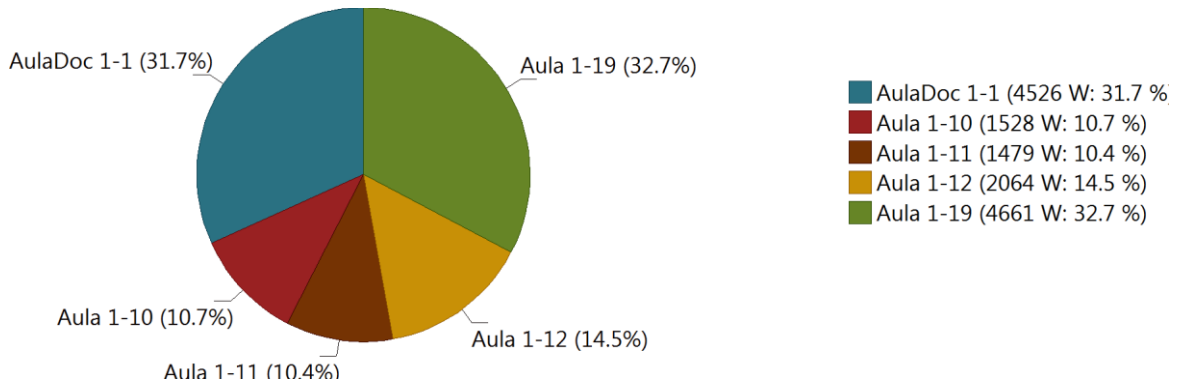
Relazione dei carichi termici

Inf. sens. Infiltrazione sensibile
Lat. Latente
Sens. Sensibile

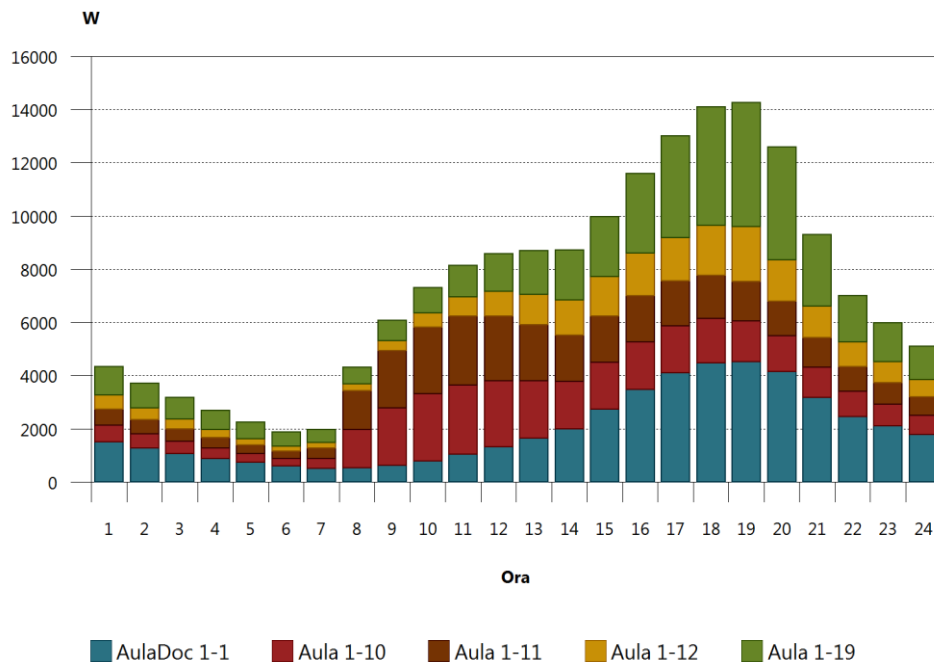
1.3. Grafici

Carico massimo simultaneo di raffrescamento (14258 W)

21 di Luglio a 18h (17 ora solare apparente)

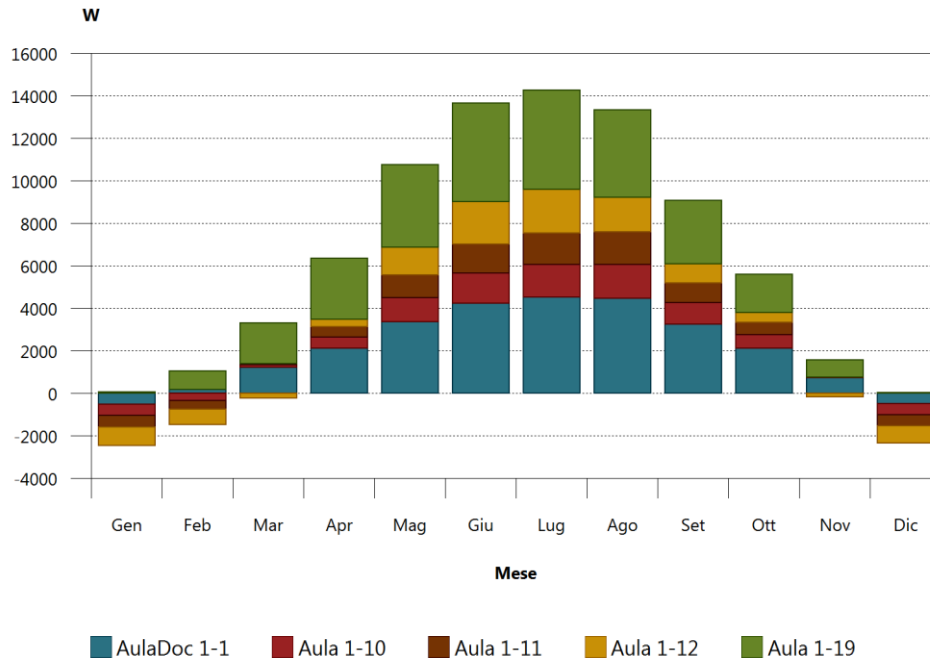


Evoluzione oraria del carico massimo simultaneo di raffrescamento (21 de Luglio)

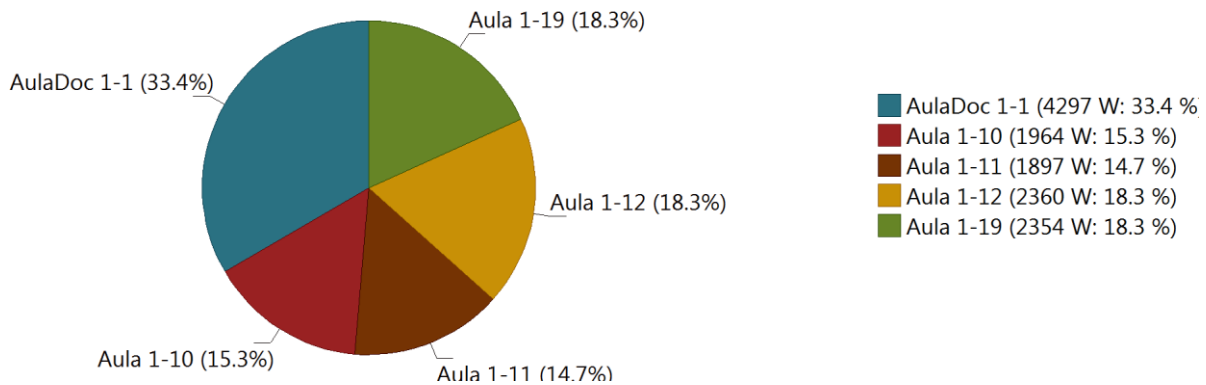


Evoluzione annuale del carico massimo di raffrescamento

Relazione dei carichi termici



Carico massimo di riscaldamento (12872 W)



2. CALCOLO DEI CARICHI TERMICI PER LOCALE

2.1. Raffrescamento

Carico massimo di raffrescamento	
Locale: AulaDoc 1-1	Zona: Zona 2
Superficie utile = 44.6 m ² Volume netto = 122.70 m ³	
Condizioni di progetto	
Interno:	Esterno:
Temperatura dell'aria nel locale = 24.0 °C	Temperatura di bulbo secco = 32.3 °C
Umidità relativa = 50.00%	Temperatura di bulbo umido = 23.5 °C
Tempo di carico massimo di raffrescamento: 21 di Luglio a 18h (17 ora solare apparente)	

Relazione dei carichi termici

Apporti di calore per conduzione (superfici opache)

	T_{sa} (°C)	Orient. (°)	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	α (°)	Incl. (°)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)
Superficie esterna									
Chiusura verticale (O)	50.9	O(270)	6.8	0.40	0.60	V(90)	11	9	20
Chiusura verticale (N)	34.8	N(353)	5.9	2.62	0.60	V(90)	96	59	155
Chiusura verticale (O)	36.0	O(257)	8.6	2.62	0.60	V(90)	153	91	244
Chiusura verticale (NE)	34.3	NE(51)	3.4	2.62	0.60	V(90)	56	35	90
Chiusura verticale (E)	34.3	E(90)	20.0	2.62	0.60	V(90)	324	206	530
Chiusura verticale (S)	34.5	S(180)	16.5	2.62	0.60	V(90)	279	172	451

TOTALE: 1491

	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	b	Incl. (°)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)
--	------------------------	------------------------------	---	--------------	------------------------------	----------------------------	-------------------------

Partizione limite della zona

Partizione orizzontale	44.6	0.27	1.00	H(180)	55	37	91
Partizione orizzontale	44.6	0.26	1.00	H(0)	58	31	89

TOTALE: 181

	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	T_{ad} (°C)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)
--	------------------------	------------------------------	------------------	------------------------------	----------------------------	-------------------------

Partizione interna

Partizione verticale	3.8	2.12	28.1	18	12	30
Partizione verticale	5.6	2.12	28.1	26	18	44

TOTALE: 74

	Long. (m)	Ψ (W/(m ² ·K))	Carico sensibile (W)
--	--------------	-----------------------------------	-------------------------

Ponti termici lineari

Esterno	2.00	0.50	8
Esterno	2.00	0.50	8
Esterno	3.00	0.50	12
Esterno	2.00	0.50	8
Esterno	2.00	0.50	8

Relazione dei carichi termici

Esterno	3.00	0.50	12
Esterno	4.66	0.50	19
Esterno	2.03	0.50	8
Esterno	2.99	0.50	12
Esterno	3.17	0.50	13
Esterno	6.00	0.50	25
Esterno	1.38	0.50	6
Esterno	1.16	0.50	5
Esterno	7.26	0.50	30
Esterno	2.75	0.50	11
Esterno	2.75	0.50	11
Esterno	2.75	0.50	11
Esterno	2.75	0.50	11
Esterno	2.75	0.50	11
Esterno	2.75	0.50	11
Esterno	2.75	0.50	11
Esterno	4.66	0.50	19
Esterno	2.03	0.50	8
Esterno	2.99	0.50	12
Esterno	3.17	0.50	13
Esterno	6.00	0.50	25
Esterno	1.38	0.50	6
Esterno	1.16	0.50	5
Esterno	7.26	0.50	30
TOTALE:			375

Abbreviazioni

T_{sa}	Temperatura aria-sole
Orient.	Orientamento
A	Area
U	Coefficiente di trasmissione di calore
α	Assorbività
b	Fattore di correzione del locale adiacente
Incl.	Angolo di inclinazione
T_{ad}	Temperatura del locale adiacente
Long.	Lunghezza
Ψ	Coefficiente di trasmissione termica lineare del ponte termico

Apporti di calore per conduzione (aperture)

	Orient. (°)	A (m ²)	U_{globale} (W/(m ² ·K))	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)
Superficie esterna						
Finestra esterna	O(270)	3.0	1.50	25	10	35

Relazione dei carichi termici

Finestra esterna	O(270)	3.0	1.50	25	10	35
TOTALE:						69
	A	U_{globale}	T_{ad}	Componente convettiva	Componente radiante	Carico sensibile
	(m ²)	(W/(m ² ·K))	(°C)	(W)	(W)	(W)
Partizione interna						
Porta interna	3.2	3.50	28.1	25	17	41
TOTALE:						41

Abbreviazioni

Orient.	Orientamento
A	Area
U_{globale}	Coefficiente di trasmissione termica globale dell'apertura
T_{ad}	Temperatura del locale adiacente

Apporti di calore per irradiazione solare

	Orient.	A	A_s	θ	SHGC	Apporti solari diretti	Apporti solari diffusi	Carico sensibile
	(°)	(m ²)	(m ²)	(°)		(W)	(W)	(W)
Superficie esterna								
Finestra esterna	O(270)	3.0	3.0	26.54	0.70	1179	300	1147
Finestra esterna	O(270)	3.0	3.0	26.54	0.70	1179	300	1147
TOTALE:								2294

Abbreviazioni

Orient.	Orientamento
A	Area
A_s	Superficie soleggiata
θ	Angolo incidente
SHGC	Fattore solare del vetro, SHGC

Apporti di calore per ventilazione e infiltrazione

Portata d'aria	Recupero di calore sensibile	Recupero di calore latente	Carico latente	Carico sensibile
(l/s)	(W)	(W)	(W)	(W)
Ventilazione				

Relazione dei carichi termici

Ventilazione	0	0	0	0	0
TOTALE:				0	0

Carico totale di raffrescamento						
Carico totale per unità di superficie (W/m ²)	Fattore di calore sensibile	Carico latente (W)	Maggiorazione del carico latente (0.0%) (W)	Carico sensibile (W)	Maggiorazione del carico sensibile (0.0%) (W)	CARICO TOTALE DI RAFFRESCAMENTO
101.43	1.00	0	0.0	4526	0.0	4526 W

Relazione dei carichi termici

Carico massimo di raffrescamento	
Locale: Aula 1-10	Zona: Zona 2
Superficie utile = 45.1 m ² Volume netto = 123.95 m ³	
Condizioni di progetto	
Interno:	Esterno:
Temperatura dell'aria nel locale = 24.0 °C	Temperatura di bulbo secco = 26.2 °C
Umidità relativa = 50.00%	Temperatura di bulbo umido = 19.5 °C
Tempo di carico massimo di raffrescamento: 21 di Luglio a 10h (9 ora solare apparente)	

Apporti di calore per conduzione (superfici opache)

	T _{sa} (°C)	Orient. (°)	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	α Incl. (°)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)
Superficie esterna								
Chiusura verticale (S)	35.7	S(169)	17.5	0.40	0.60 V(90)	14	19	34
Chiusura verticale (E)	44.0	E(79)	12.6	0.40	0.60 V(90)	13	15	28
TOTALE:								62
	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	b	Incl. (°)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)	
Partizione limite della zona								
Partizione orizzontale	45.1	0.27	1.00	H(180)	15	11	26	
Partizione orizzontale	45.1	0.26	1.00	H(0)	16	9	25	
TOTALE:								51
	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	T _{ad} (°C)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)		
Partizione interna								
Partizione verticale	16.2	2.12	25.1	21	16	36		
TOTALE:								36
	Long. (m)	Ψ (W/(m ² ·K))	Carico sensibile (W)					
Ponti termici lineari								
Esterno	0.90	0.50	1					
Esterno	0.90	0.50	1					
Esterno	3.00	0.50	3					

Relazione dei carichi termici

Esterno	0.90	0.50	1
Esterno	0.90	0.50	1
Esterno	3.00	0.50	3
Esterno	2.70	0.50	3
Esterno	2.70	0.50	3
Esterno	3.00	0.50	3
Esterno	7.05	0.50	8
Esterno	6.44	0.50	7
Esterno	6.35	0.50	7
Esterno	7.05	0.50	8
Esterno	2.75	0.50	3
Esterno	2.75	0.50	3
Esterno	2.75	0.50	3
Esterno	7.05	0.50	8
Esterno	6.44	0.50	7
Esterno	6.35	0.50	7
Esterno	7.05	0.50	8
TOTALE:			89

Abbreviazioni

T_{sa}	Temperatura aria-sole
Orient.	Orientamento
A	Area
U	Coefficiente di trasmissione di calore
α	Assorbività
b	Fattore di correzione del locale adiacente
Incl.	Angolo di inclinazione
T_{ad}	Temperatura del locale adiacente
Long.	Lunghezza
Ψ	Coefficiente di trasmissione termica lineare del ponte termico

Apporti di calore per conduzione (aperture)

	Orient.	A	U_{globale}	Componente convettiva	Componente radiante	Carico sensibile
	(°)	(m ²)	(W/(m ² ·K))	(W)	(W)	(W)
Superficie esterna						
Finestra esterna	E(79)	1.4	1.50	3	1	4
Finestra esterna	E(79)	1.4	1.50	3	1	4
Finestra esterna	E(79)	4.1	1.50	9	4	13
TOTALE:						22
	A	U_{globale}	T_{ad}	Componente convettiva	Componente radiante	Carico sensibile
	(m ²)	(W/(m ² ·K))	(°C)	(W)	(W)	(W)

Relazione dei carichi termici

Partizione interna

Porta interna	3.2	3.50	25.1	7	5	12
TOTALE:						12

Abbreviazioni

Orient.	Orientamento
A	Area
U_{globale}	Coefficiente di trasmissione termica globale dell'apertura
T_{ad}	Temperatura del locale adiacente

Apporti di calore per irradiazione solare

	Orient. (°)	A (m ²)	A _s (m ²)	θ (°)	SHGC	Apporti solari diretti (W)	Apporti solari diffusi (W)	Carico sensibile (W)
Superficie esterna								
Finestra esterna	E(79)	1.4	1.4	49.69	0.70	468	166	467
Finestra esterna	E(79)	1.4	1.4	49.69	0.70	468	166	467
Finestra esterna	E(79)	4.1	4.1	49.69	0.70	1404	499	1400
TOTALE:							2333	

Abbreviazioni

Orient.	Orientamento
A	Area
A_s	Superficie soleggiata
θ	Angolo incidente
SHGC	Fattore solare del vetro, SHGC

Apporti di calore per ventilazione e infiltrazione

	Portata d'aria (l/s)	Recupero di calore sensibile (W)	Recupero di calore latente (W)	Carico latente (W)	Carico sensibile (W)
Ventilazione					
Ventilazione	0	0	0	0	0
TOTALE:				0	0

Relazione dei carichi termici

Carico totale di raffrescamento						
Carico totale per unità di superficie (W/m ²)	Fattore di calore sensibile	Carico latente (W)	Maggiorazione del carico latente (0.0%) (W)	Carico sensibile (W)	Maggiorazione del carico sensibile (0.0%) (W)	CARICO TOTALE DI RAFFRESCAMENTO
57.78	1.00	0	0.0	2604	0.0	2604 W

Relazione dei carichi termici

Carico massimo di raffrescamento	
Locale: Aula 1-11	Zona: Zona 2
Superficie utile = 44.3 m ² Volume netto = 121.86 m ³	
Condizioni di progetto	
Interno:	Esterno:
Temperatura dell'aria nel locale = 24.0 °C	Temperatura di bulbo secco = 26.2 °C
Umidità relativa = 50.00%	Temperatura di bulbo umido = 19.5 °C
Tempo di carico massimo di raffrescamento: 21 di Luglio a 10h (9 ora solare apparente)	

Apporti di calore per conduzione (superfici opache)

	T _{sa} (°C)	Orient. (°)	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	α Incl. (°)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)
Superficie esterna								
Chiusura verticale (O)	29.3	O(259)	3.9	0.40	0.60 V(90)	4	5	10
Chiusura verticale (N)	29.3	N(349)	17.5	0.40	0.60 V(90)	14	17	31
Chiusura verticale (E)	44.0	E(79)	12.2	0.40	0.60 V(90)	13	15	27
TOTALE:								68
	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	b	Incl. (°)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)	
Partizione limite della zona								
Partizione orizzontale	44.3	0.27	1.00	H(180)	15	11	26	
Partizione orizzontale	44.3	0.26	1.00	H(0)	16	9	25	
TOTALE:								51
	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	T _{ad} (°C)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)		
Partizione interna								
Partizione verticale	11.1	2.12	25.1	14	11	25		
TOTALE:								25
	Long. (m)	Ψ (W/(m ² ·K))	Carico sensibile (W)					
Ponti termici lineari								
Esterno	0.90	0.50	1					

Relazione dei carichi termici

Esterno	0.90	0.50	1
Esterno	3.00	0.50	3
Esterno	0.90	0.50	1
Esterno	0.90	0.50	1
Esterno	3.00	0.50	3
Esterno	2.70	0.50	3
Esterno	2.70	0.50	3
Esterno	3.00	0.50	3
Esterno	1.40	0.50	2
Esterno	5.18	0.50	6
Esterno	6.35	0.50	7
Esterno	6.44	0.50	7
Esterno	6.89	0.50	8
Esterno	2.75	0.50	3
Esterno	2.75	0.50	3
Esterno	2.75	0.50	3
Esterno	2.75	0.50	3
Esterno	1.40	0.50	2
Esterno	5.18	0.50	6
Esterno	6.35	0.50	7
Esterno	6.44	0.50	7
Esterno	6.89	0.50	8
TOTALE:			91

Abbreviazioni

T_{sa}	Temperatura aria-sole
Orient.	Orientamento
A	Area
U	Coefficiente di trasmissione di calore
α	Assorbività
b	Fattore di correzione del locale adiacente
Incl.	Angolo di inclinazione
T_{ad}	Temperatura del locale adiacente
Long.	Lunghezza
Ψ	Coefficiente di trasmissione termica lineare del ponte termico

Apporti di calore per conduzione (aperture)

	Orient.	A	U_{globale}	Componente convettiva	Componente radiante	Carico sensibile
	(°)	(m ²)	(W/(m ² ·K))	(W)	(W)	(W)
Superficie esterna						
Finestra esterna	E(79)	1.4	1.50	3	1	4
Finestra esterna	E(79)	1.4	1.50	3	1	4

Relazione dei carichi termici

Finestra esterna	E(79)	4.1	1.50	9	4	13
TOTALE:						22
	A	U_{globale}	T_{ad}	Componente convettiva	Componente radiante	Carico sensibile
	(m ²)	(W/(m ² ·K))	(°C)	(W)	(W)	(W)
Partizione interna						
Porta interna	3.2	3.50	25.1	7	5	12
TOTALE:						12

Abbreviazioni

Orient.	Orientamento
A	Area
U_{globale}	Coefficiente di trasmissione termica globale dell'apertura
T_{ad}	Temperatura del locale adiacente

Apporti di calore per irradiazione solare

	Orient.	A	A_s	θ	SHGC	Apporti solari diretti	Apporti solari diffusi	Carico sensibile
	(°)	(m ²)	(m ²)	(°)		(W)	(W)	(W)
Superficie esterna								
Finestra esterna	E(79)	1.4	1.4	49.69	0.70	468	166	465
Finestra esterna	E(79)	1.4	1.4	49.69	0.70	468	166	465
Finestra esterna	E(79)	4.1	4.1	49.69	0.70	1404	499	1396
TOTALE:								2327

Abbreviazioni

Orient.	Orientamento
A	Area
A_s	Superficie soleggiata
θ	Angolo incidente
SHGC	Fattore solare del vetro, SHGC

Apporti di calore per ventilazione e infiltrazione

Portata d'aria	Recupero di calore sensibile	Recupero di calore latente	Carico latente	Carico sensibile
(l/s)	(W)	(W)	(W)	(W)

Relazione dei carichi termici

Ventilazione					
Ventilazione	0	0	0	0	0
TOTALE:				0	0

Carico totale di raffrescamento						
Carico totale per unità di superficie (W/m ²)	Fattore di calore sensibile	Carico latente (W)	Maggiorazione del carico latente (0.0%) (W)	Carico sensibile (W)	Maggiorazione del carico sensibile (0.0%) (W)	CARICO TOTALE DI RAFFRESCAMENTO
58.56	1.00	0	0.0	2595	0.0	2595 W

Relazione dei carichi termici

Carico massimo di raffrescamento	
Locale: Aula 1-12	Zona: Zona 2
Superficie utile = 41.2 m ² Volume netto = 113.37 m ³	
Condizioni di progetto	
Interno:	Esterno:
Temperatura dell'aria nel locale = 24.0 °C	Temperatura di bulbo secco = 32.3 °C
Umidità relativa = 50.00%	Temperatura di bulbo umido = 23.5 °C
Tempo di carico massimo di raffrescamento: 21 di Luglio a 18h (17 ora solare apparente)	

Apporti di calore per conduzione (superfici opache)

	T _{sa} (°C)	Orient. (°)	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	α Incl. (°)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)
Superficie esterna								
Chiusura verticale (N)	40.4	N(344)	12.3	0.40	0.60 V(90)	16	12	27
TOTALE:								27
	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	b	Incl. (°)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)	
Partizione limite della zona								
Partizione orizzontale	41.2	0.27	1.00	H(180)	50	34	84	
Partizione orizzontale	41.2	0.26	1.00	H(0)	54	28	82	
TOTALE:								166
	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	T _{ad} (°C)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)		
Partizione interna								
Partizione verticale	15.8	2.12	28.1	75	50	125		
Partizione verticale	16.2	2.12	28.1	77	51	128		
Partizione verticale	16.2	2.12	28.1	77	51	128		
TOTALE:								381
	Long. (m)	Ψ (W/(m ² ·K))	Carico sensibile (W)					
Ponti termici lineari								
Esterno		0.90	4					
Esterno		0.90	4					

Relazione dei carichi termici

Esterno	3.00	0.50	12
Esterno	0.90	0.50	4
Esterno	0.90	0.50	4
Esterno	3.00	0.50	12
Esterno	2.70	0.50	11
Esterno	2.70	0.50	11
Esterno	3.00	0.50	12
Esterno	5.91	0.50	24
Esterno	6.95	0.50	29
Esterno	6.89	0.50	29
Esterno	0.41	0.50	2
Esterno	5.50	0.50	23
Esterno	2.75	0.50	11
Esterno	2.75	0.50	11
Esterno	5.91	0.50	24
Esterno	6.95	0.50	29
Esterno	6.89	0.50	29
Esterno	0.41	0.50	2
Esterno	5.21	0.50	22
TOTALE:			309

Abbreviazioni

T_{sa}	Temperatura aria-sole
Orient.	Orientamento
A	Area
U	Coefficiente di trasmissione di calore
α	Assorbività
b	Fattore di correzione del locale adiacente
Incl.	Angolo di inclinazione
T_{ad}	Temperatura del locale adiacente
Long.	Lunghezza
Ψ	Coefficiente di trasmissione termica lineare del ponte termico

Apporti di calore per conduzione (aperture)

	Orient.	A	U_{globale}	Componente convettiva	Componente radiante	Carico sensibile
	(°)	(m ²)	(W/(m ² ·K))	(W)	(W)	(W)
Superficie esterna						
Finestra esterna	N(344)	1.4	1.50	11	4	16
Finestra esterna	N(344)	1.4	1.50	11	4	16
Finestra esterna	N(344)	4.1	1.50	34	13	47
TOTALE:						78

Relazione dei carichi termici

	A (m ²)	U_{globale} (W/(m ² ·K))	T_{ad} (°C)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)
Partizione interna						
Porta interna	3.2	3.50	28.1	25	16	41
TOTALE:						41

Abbreviazioni

Orient.	Orientamento
A	Area
U_{globale}	Coefficiente di trasmissione termica globale dell'apertura
T_{ad}	Temperatura del locale adiacente

Apporti di calore per irradiazione solare

	Orient. (°)	A (m ²)	A_s (m ²)	θ (°)	SHGC	Apporti solari diretti (W)	Apporti solari diffusi (W)	Carico sensibile (W)
Superficie esterna								
Finestra esterna	N(344)	1.4	1.4	71.03	0.70	193	96	212
Finestra esterna	N(344)	1.4	1.4	71.03	0.70	193	96	213
Finestra esterna	N(344)	4.1	4.1	71.03	0.70	578	287	637
TOTALE:								1062

Abbreviazioni

Orient.	Orientamento
A	Area
A_s	Superficie soleggiata
θ	Angolo incidente
SHGC	Fattore solare del vetro, SHGC

Apporti di calore per ventilazione e infiltrazione

	Portata d'aria (l/s)	Recupero di calore sensibile (W)	Recupero di calore latente (W)	Carico latente (W)	Carico sensibile (W)
Ventilazione					
Ventilazione	0	0	0	0	0

Relazione dei carichi termici

TOTALE: 0 0

Carico totale di raffrescamento						
Carico totale per unità di superficie (W/m ²)	Fattore di calore sensibile	Carico latente (W)	Maggiorazione del carico latente (0.0%) (W)	Carico sensibile (W)	Maggiorazione del carico sensibile (0.0%) (W)	CARICO TOTALE DI RAFFRESCAMENTO
50.06	1.00	0	0.0	2064	0.0	2064 W

Relazione dei carichi termici

Carico massimo di raffrescamento	
Locale: Aula 1-19	Zona: Zona 2
Superficie utile = 40.5 m ² Volume netto = 111.43 m ³	
Condizioni di progetto	
Interno:	Esterno:
Temperatura dell'aria nel locale = 24.0 °C	Temperatura di bulbo secco = 32.3 °C
Umidità relativa = 50.00%	Temperatura di bulbo umido = 23.5 °C
Tempo di carico massimo di raffrescamento: 21 di Luglio a 18h (17 ora solare apparente)	

Apporti di calore per conduzione (superfici opache)

	T _{sa} (°C)	Orient. (°)	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	α Incl. (°)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)
Superficie esterna								
Chiusura verticale (O)	51.0	O(273)	1.7	0.40	0.60 V(90)	3	2	5
Chiusura verticale (O)	50.8	O(283)	1.4	0.40	0.60 V(90)	2	2	4
Chiusura verticale (O)	50.7	O(285)	0.8	0.40	0.60 V(90)	1	1	2
Chiusura verticale (O)	50.5	O(289)	1.7	0.40	0.60 V(90)	3	2	5
Chiusura verticale (NO)	49.4	NO(300)	2.5	0.40	0.60 V(90)	4	3	7
Chiusura verticale (NO)	49.3	NO(301)	0.5	0.40	0.60 V(90)	1	1	1
Chiusura verticale (NO)	48.1	NO(309)	2.6	0.40	0.60 V(90)	4	3	7
Chiusura verticale (NO)	47.6	NO(312)	1.5	0.40	0.60 V(90)	2	2	4
Chiusura verticale (S)	34.5	S(181)	15.4	0.40	0.60 V(90)	30	20	50
Chiusura verticale (NO)	46.5	NO(318)	0.8	0.40	0.60 V(90)	1	1	2
Chiusura verticale (NO)	46.1	NO(320)	1.4	0.40	0.60 V(90)	2	2	4

Relazione dei carichi termici

Chiusura verticale (NO)	43.9 NO(330)	1.2	0.40	0.60 V(90)	2	1	3
TOTALE:							93
	A	U	b	Incl.	Componente convettiva	Componente radiante	Carico sensibile
	(m ²)	(W/(m ² ·K))		(°)	(W)	(W)	(W)
Partizione limite della zona							
Partizione orizzontale	40.5	0.27	1.00	H(180)	50	32	82
Partizione orizzontale	40.5	0.26	1.00	H(0)	53	27	80
TOTALE:							161
	A	U	T_{ad}		Componente convettiva	Componente radiante	Carico sensibile
	(m ²)	(W/(m ² ·K))	(°C)		(W)	(W)	(W)
Partizione interna							
Partizione verticale	2.2	2.12	28.1		10	7	17
Partizione verticale	1.9	2.12	28.1		9	6	15
Partizione verticale	2.1	2.12	28.1		10	7	17
Partizione verticale	15.5	2.12	28.1		73	47	120
Partizione verticale	1.0	2.12	28.1		5	3	8
Partizione verticale	0.8	2.12	28.1		4	2	6
TOTALE:							183
			Long.		ψ		Carico sensibile
			(m)		(W/(m ² ·K))		(W)
Ponti termici lineari							
	Esterno		0.82		0.50		3
	Esterno		0.82		0.50		3
	Esterno		3.00		0.50		12
	Esterno		1.12		0.50		5
	Esterno		1.12		0.50		5
	Esterno		3.00		0.50		12
	Esterno		1.31		0.50		5
	Esterno		1.31		0.50		5
	Esterno		3.00		0.50		12
	Esterno		0.63		0.50		3
	Esterno		0.63		0.50		3
	Esterno		3.00		0.50		12
	Esterno		0.73		0.50		3
	Esterno		0.73		0.50		3
	Esterno		3.00		0.50		12
	Esterno		1.21		0.50		5
	Esterno		1.21		0.50		5
	Esterno		3.00		0.50		12

Relazione dei carichi termici

Esterno	0.97	0.50	4
Esterno	0.97	0.50	4
Esterno	3.00	0.50	12
Esterno	0.98	0.50	4
Esterno	0.98	0.50	4
Esterno	3.00	0.50	12
Esterno	1.07	0.50	4
Esterno	1.12	0.50	5
Esterno	0.28	0.50	1
Esterno	1.32	0.50	5
Esterno	1.25	0.50	5
Esterno	1.33	0.50	6
Esterno	1.21	0.50	5
Esterno	5.59	0.50	23
Esterno	1.05	0.50	4
Esterno	0.98	0.50	4
Esterno	0.78	0.50	3
Esterno	0.72	0.50	3
Esterno	0.78	0.50	3
Esterno	5.63	0.50	23
Esterno	1.50	0.50	6
Esterno	2.75	0.50	11
Esterno	2.75	0.50	11
Esterno	2.75	0.50	11
Esterno	1.07	0.50	4
Esterno	1.12	0.50	5
Esterno	0.28	0.50	1
Esterno	1.32	0.50	5
Esterno	1.25	0.50	5
Esterno	1.33	0.50	6
Esterno	1.21	0.50	5
Esterno	5.59	0.50	23
Esterno	1.05	0.50	4
Esterno	0.98	0.50	4
Esterno	0.78	0.50	3
Esterno	0.72	0.50	3
Esterno	0.78	0.50	3
Esterno	5.63	0.50	23
Esterno	1.50	0.50	6
TOTALE:			402

Abbreviazioni

T_{sa}	Temperatura aria-sole
Orient.	Orientamento
A	Area
U	Coefficiente di trasmissione di calore
α	Assorbività
b	Fattore di correzione del locale adiacente
Incl.	Angolo di inclinazione

Relazione dei carichi termici

T_{ad}	Temperatura del locale adiacente
Long.	Lunghezza
Ψ	Coefficiente di trasmissione termica lineare del ponte termico

Apporti di calore per conduzione (aperture)

	Orient. (°)	A (m ²)	U _{globale} (W/(m ² ·K))	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)
Superficie esterna						
Finestra esterna	O(273)	1.2	1.50	10	4	14
Finestra esterna	O(283)	1.7	1.50	14	5	19
Finestra esterna	O(289)	2.0	1.50	16	6	23
Finestra esterna	NO(300)	0.9	1.50	8	3	11
Finestra esterna	NO(309)	1.1	1.50	9	3	12
Finestra esterna	NO(312)	1.8	1.50	15	6	21
Finestra esterna	NO(320)	1.5	1.50	12	5	17
Finestra esterna	NO(330)	1.5	1.50	12	5	17
TOTALE:						133

	A (m ²)	U _{globale} (W/(m ² ·K))	T _{ad} (°C)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)
Partizione interna						
Porta interna	3.1	3.50	28.1	25	16	41
TOTALE:						41

Abbreviazioni

Orient.	Orientamento
A	Area
U_{globale}	Coefficiente di trasmissione termica globale dell'apertura
T_{ad}	Temperatura del locale adiacente

Apporti di calore per irradiazione solare

Orient. (°)	A (m ²)	A _s (m ²)	θ (°)	SHGC	Apporti solari diretti (W)	Apporti solari diffusi (W)	Carico sensibile (W)
----------------	------------------------	-------------------------------------	----------	------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------

Relazione dei carichi termici

Superficie esterna

Finestra esterna	O(273)	1.2	1.2	26.14	0.70	483	123	456
Finestra esterna	O(283)	1.7	1.7	27.11	0.70	655	167	612
Finestra esterna	O(289)	2.0	2.0	29.25	0.70	755	195	701
Finestra esterna	NO(300)	0.9	0.9	35.35	0.70	337	90	311
Finestra esterna	NO(309)	1.1	1.1	41.70	0.70	358	100	331
Finestra esterna	NO(312)	1.8	1.8	43.99	0.70	573	163	532
Finestra esterna	NO(320)	1.5	1.5	50.38	0.70	407	124	382
Finestra esterna	NO(330)	1.5	1.5	58.80	0.70	334	116	323
TOTALE:								3649

Abbreviazioni

Orient.	Orientamento
A	Area
A_s	Superficie soleggiata
θ	Angolo incidente
SHGC	Fattore solare del vetro, SHGC

Apporti di calore per ventilazione e infiltrazione

	Portata d'aria (l/s)	Recupero di calore sensibile (W)	Recupero di calore latente (W)	Carico latente (W)	Carico sensibile (W)
Ventilazione					
Ventilazione	0	0	0	0	0
TOTALE:				0	0

Carico totale di raffrescamento

Carico totale per unità di superficie (W/m ²)	Fattore di calore sensibile	Carico latente (W)	Maggiorazione del carico latente (0.0%) (W)	Carico sensibile (W)	Maggiorazione del carico sensibile (0.0%) (W)	CARICO TOTALE DI RAFFRESCAMENTO
115.04	1.00	0	0.0	4661	0.0	4661 W

Relazione dei carichi termici

2.2. Riscaldamento

Carico massimo di riscaldamento	
Locale: AulaDoc 1-1	Zona: Zona 2
Superficie utile = 44.62 m ² Volume netto = 122.70 m ³	
Condizioni di progetto	
Interno:	Esterno:
Temperatura dell'aria nel locale = 21.0 °C	Temperatura di bulbo secco = 3.0 °C
Umidità relativa = 30.00 %	Umidità relativa = 80.00 %
	Temperatura del terreno = 11.0 °C

Dispersione di calore per conduzione

	Orient. (°)	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
All'esterno (elementi superficiali opachi)					
Chiusura verticale (O)	O(270)	6.8	0.40	V(90)	49
Chiusura verticale (N)	N(353)	5.9	2.62	V(90)	279
Chiusura verticale (O)	O(257)	8.6	2.62	V(90)	404
Chiusura verticale (NE)	NE(51)	3.4	2.62	V(90)	162
Chiusura verticale (E)	E(90)	20.0	2.62	V(90)	940
Chiusura verticale (S)	S(180)	16.5	2.62	V(90)	777

TOTALE: 2611

	Orient. (°)	A (m ²)	U _{globale} (W/(m ² ·K))	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
All'esterno (aperture)					
Finestra esterna	O(270)	3.0	1.50	V(90)	81
Finestra esterna	O(270)	3.0	1.50	V(90)	81

TOTALE: 162

	Long. (m)	Ψ (W/(m ² ·K))	Carico sensibile (W)
All'esterno (ponti termici lineari)			
Esterno	2.00	0.50	18
Esterno	2.00	0.50	18
Esterno	3.00	0.50	27
Esterno	2.00	0.50	18
Esterno	2.00	0.50	18
Esterno	3.00	0.50	27
Esterno	4.66	0.50	42
Esterno	2.03	0.50	18
Esterno	2.99	0.50	27
Esterno	3.17	0.50	29

Relazione dei carichi termici

Esterno	6.00		0.50		54
Esterno	1.38		0.50		12
Esterno	1.16		0.50		10
Esterno	7.26		0.50		65
Esterno	2.75		0.50		25
Esterno	2.75		0.50		25
Esterno	2.75		0.50		25
Esterno	2.75		0.50		25
Esterno	2.75		0.50		25
Esterno	2.75		0.50		25
Esterno	2.75		0.50		25
Esterno	2.75		0.50		25
Esterno	4.66		0.50		42
Esterno	2.03		0.50		18
Esterno	2.99		0.50		27
Esterno	3.17		0.50		29
Esterno	6.00		0.50		54
Esterno	1.38		0.50		12
Esterno	1.16		0.50		10
Esterno	7.26		0.50		65
TOTALE:					815
					Carico sensibile
					(W)
					Incl.
					(°)
					b_u
					(W/(m ² ·K))
					A
					(m ²)
Attraverso uno spazio non riscaldato (elementi superficiali)					
Partizione orizzontale	44.6	0.27	1.00	H(180)	220
Partizione orizzontale	44.6	0.26	1.00	H(0)	212
TOTALE:					431
					Carico sensibile
					(W)
					Incl.
					(°)
					T_{ad}
					(°C)
Verso spazi riscaldati a temperatura differente					
Partizione verticale	3.8	2.12	12.0	V(90)	72
Partizione verticale	5.6	2.12	12.0	V(90)	106
Porta interna	3.2	3.50	12.0	V(90)	99
TOTALE:					277

Abbreviazioni

Orient.	Orientamento
A	Area
U	Coefficiente di trasmissione di calore
U_{globale}	Coefficiente di trasmissione termica globale dell'apertura
e_k	Fattore di correzione per orientamento
b_u	Fattore di correzione del locale adiacente
Incl.	Angolo di inclinazione
Long.	Lunghezza
Ψ	Coefficiente di trasmissione termica lineare del ponte termico
T_{ad}	Temperatura interna del locale adiacente (nella trasmissione di calore tra locali di zone diverse, si considera come temperatura interna del locale adiacente la media tra la temperatura interna di progetto e la temperatura esterna di bulbo secco).

Relazione dei carichi termici

Dispersione di calore per ventilazione e infiltrazione

	Portata d'aria (l/s)	Recupero di calore latente (W)	Recupero di calore sensibile (W)	Carico latente (W)	Carico sensibile (W)
Ventilazione					
Ventilazione	0	0	0	0	0
			TOTALE:	0	0

Carico totale di riscaldamento

Carico totale per unità di superficie (W/m ²)	Fattore di calore sensibile	Carico latente (W)	Maggiorazione del carico latente (0.0%) (W)	Carico sensibile (W)	Maggiorazione del carico sensibile (0.0%) (W)	CARICO TOTALE DI RISCALDAMENTO
96.30	1.00	0	0	4297	0	4297 W

Relazione dei carichi termici

Carico massimo di riscaldamento

Locale: Aula 1-10

Zona: Zona 2

Superficie utile = 45.07 m² Volume netto = 123.95 m³

Condizioni di progetto

Interno:

Estrerno:

Temperatura dell'aria nel locale = 21.0 °C Temperatura di bulbo secco = 3.0 °C

Umidità relativa = 30.00 %

Umidità relativa = 80.00 %

Temperatura del terreno = 11.0 °C

Dispersione di calore per conduzione

	Orient. (°)	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
All'esterno (elementi superficiali opachi)					
Chiusura verticale (S)	S(169)	17.5	0.40	V(90)	126
Chiusura verticale (E)	E(79)	12.6	0.40	V(90)	91
TOTALE:					218

	Orient. (°)	A (m ²)	U_{globale} (W/(m ² ·K))	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
All'esterno (aperture)					
Finestra esterna	E(79)	1.4	1.50	V(90)	36
Finestra esterna	E(79)	1.4	1.50	V(90)	36
Finestra esterna	E(79)	4.1	1.50	V(90)	109
TOTALE:					182

	Long. (m)	Ψ (W/(m ² ·K))	Carico sensibile (W)
All'esterno (ponti termici lineari)			
Esterno	0.90	0.50	8
Esterno	0.90	0.50	8
Esterno	3.00	0.50	27
Esterno	0.90	0.50	8
Esterno	0.90	0.50	8
Esterno	3.00	0.50	27
Esterno	2.70	0.50	24
Esterno	2.70	0.50	24
Esterno	3.00	0.50	27
Esterno	7.05	0.50	63
Esterno	6.44	0.50	58
Esterno	6.35	0.50	57
Esterno	7.05	0.50	63
Esterno	2.75	0.50	25
Esterno	2.75	0.50	25
Esterno	2.75	0.50	25

Relazione dei carichi termici

Esterno	7.05	0.50	63
Esterno	6.44	0.50	58
Esterno	6.35	0.50	57
Esterno	7.05	0.50	63

TOTALE: 720

	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	b_u	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
--	-------------------------------	-------------------------------------	----------------------	---------------------	--------------------------------

Attraverso uno spazio non riscaldato (elementi superficiali)

Partizione orizzontale	45.1	0.27	1.00	H(180)	222
Partizione orizzontale	45.1	0.26	1.00	H(0)	214

TOTALE: 436

	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	T_{ad} (°C)	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
--	-------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------	---------------------	--------------------------------

Verso spazi riscaldati a temperatura differente

Partizione verticale	16.2	2.12	12.0	V(90)	309
Porta interna	3.2	3.50	12.0	V(90)	99

TOTALE: 409

Abbreviazioni

Orient.	Orientamento
A	Area
U	Coefficiente di trasmissione di calore
U_{globale}	Coefficiente di trasmissione termica globale dell'apertura
e_k	Fattore di correzione per orientamento
b_u	Fattore di correzione del locale adiacente
Incl.	Angolo di inclinazione
Long.	Lunghezza
Ψ	Coefficiente di trasmissione termica lineare del ponte termico
T_{ad}	Temperatura interna del locale adiacente (nella trasmissione di calore tra locali di zone diverse, si considera come temperatura interna del locale adiacente la media tra la temperatura interna di progetto e la temperatura esterna di bulbo secco).

Dispersione di calore per ventilazione e infiltrazione

	Portata d'aria (l/s)	Recupero di calore latente (W)	Recupero di calore sensibile (W)	Carico latente (W)	Carico sensibile (W)
--	--------------------------------	--	--	------------------------------	--------------------------------

Ventilazione

Ventilazione	0	0	0	0	0
--------------	---	---	---	---	---

TOTALE: 0 0

Carico totale di riscaldamento

Carico totale per unità di superficie	Fattore di calore sensibile	Carico latente	Maggiorazione del carico latente (0.0%)	Carico sensibile	Maggiorazione del carico sensibile (0.0%)	CARICO TOTALE DI RISCALDAMENTO
--	------------------------------------	-----------------------	--	-------------------------	--	---------------------------------------

Relazione dei carichi termici

(W/m ²)		(W)	(W)	(W)	(W)	
43.58	1.00	0	0	1964	0	1964 W

Relazione dei carichi termici

Carico massimo di riscaldamento	
Locale: Aula 1-11	Zona: Zona 2
Superficie utile = 44.31 m ² Volume netto = 121.86 m ³	
Condizioni di progetto	
Interno:	Esterno:
Temperatura dell'aria nel locale = 21.0 °C	Temperatura di bulbo secco = 3.0 °C
Umidità relativa = 30.00 %	Umidità relativa = 80.00 %
	Temperatura del terreno = 11.0 °C

Dispersione di calore per conduzione

	Orient. (°)	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
All'esterno (elementi superficiali opachi)					
Chiusura verticale (O)	O(259)	3.9	0.40	V(90)	28
Chiusura verticale (N)	N(349)	17.5	0.40	V(90)	126
Chiusura verticale (E)	E(79)	12.2	0.40	V(90)	88

TOTALE: 242

	Orient. (°)	A (m ²)	U _{globale} (W/(m ² ·K))	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
All'esterno (aperture)					
Finestra esterna	E(79)	1.4	1.50	V(90)	36
Finestra esterna	E(79)	1.4	1.50	V(90)	36
Finestra esterna	E(79)	4.1	1.50	V(90)	109

TOTALE: 182

	Long. (m)	ψ (W/(m ² ·K))		Carico sensibile (W)
All'esterno (ponti termici lineari)				
Esterno	0.90	0.50		8
Esterno	0.90	0.50		8
Esterno	3.00	0.50		27
Esterno	0.90	0.50		8
Esterno	0.90	0.50		8
Esterno	3.00	0.50		27
Esterno	2.70	0.50		24
Esterno	2.70	0.50		24
Esterno	3.00	0.50		27
Esterno	1.40	0.50		13
Esterno	5.18	0.50		47
Esterno	6.35	0.50		57
Esterno	6.44	0.50		58
Esterno	6.89	0.50		62
Esterno	2.75	0.50		25

Relazione dei carichi termici

Esterno	2.75	0.50	25
Esterno	2.75	0.50	25
Esterno	2.75	0.50	25
Esterno	1.40	0.50	13
Esterno	5.18	0.50	47
Esterno	6.35	0.50	57
Esterno	6.44	0.50	58
Esterno	6.89	0.50	62

TOTALE: 734

	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	b_u	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
--	-------------------------------	-------------------------------------	----------------------	---------------------	--------------------------------

Attraverso uno spazio non riscaldato (elementi superficiali)

Partizione orizzontale	44.3	0.27	1.00	H(180)	218
Partizione orizzontale	44.3	0.26	1.00	H(0)	210

TOTALE: 428

	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	T_{ad} (°C)	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
--	-------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------	---------------------	--------------------------------

Verso spazi riscaldati a temperatura differente

Partizione verticale	11.1	2.12	12.0	V(90)	211
Porta interna	3.2	3.50	12.0	V(90)	99

TOTALE: 310

Abbreviazioni

Orient.	Orientamento
A	Area
U	Coefficiente di trasmissione di calore
U_{globale}	Coefficiente di trasmissione termica globale dell'apertura
e_k	Fattore di correzione per orientamento
b_u	Fattore di correzione del locale adiacente
Incl.	Angolo di inclinazione
Long.	Lunghezza
Ψ	Coefficiente di trasmissione termica lineare del ponte termico
T_{ad}	Temperatura interna del locale adiacente (nella trasmissione di calore tra locali di zone diverse, si considera come temperatura interna del locale adiacente la media tra la temperatura interna di progetto e la temperatura esterna di bulbo secco).

Dispersione di calore per ventilazione e infiltrazione

	Portata d'aria (l/s)	Recupero di calore latente (W)	Recupero di calore sensibile (W)	Carico latente (W)	Carico sensibile (W)
Ventilazione					
Ventilazione	0	0	0	0	0
TOTALE:				0	0

Relazione dei carichi termici

Carico totale di riscaldamento						
Carico totale per unità di superficie (W/m ²)	Fattore di calore sensibile	Carico latente (W)	Maggiorazione del carico latente (0.0%) (W)	Carico sensibile (W)	Maggiorazione del carico sensibile (0.0%) (W)	CARICO TOTALE DI RISCALDAMENTO
42.81	1.00	0	0	1897	0	1897 W

Relazione dei carichi termici

Carico massimo di riscaldamento

Locale: Aula 1-12

Zona: Zona 2

Superficie utile = 41.23 m² Volume netto = 113.37 m³

Condizioni di progetto

Interno:

Estrerno:

Temperatura dell'aria nel locale = 21.0 °C Temperatura di bulbo secco = 3.0 °C

Umidità relativa = 30.00 %

Umidità relativa = 80.00 %

Temperatura del terreno = 11.0 °C

Dispersione di calore per conduzione

	Orient. (°)	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
All'esterno (elementi superficiali opachi)					
Chiusura verticale (N)	N(344)	12.3	0.40	V(90)	89
TOTALE:					89
	Orient. (°)	A (m ²)	U_{globale} (W/(m ² ·K))	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
All'esterno (aperture)					
Finestra esterna	N(344)	1.4	1.50	V(90)	36
Finestra esterna	N(344)	1.4	1.50	V(90)	36
Finestra esterna	N(344)	4.1	1.50	V(90)	109
TOTALE:					182
	Long. (m)		Ψ (W/(m ² ·K))		Carico sensibile (W)
All'esterno (ponti termici lineari)					
Esterno	0.90		0.50		8
Esterno	0.90		0.50		8
Esterno	3.00		0.50		27
Esterno	0.90		0.50		8
Esterno	0.90		0.50		8
Esterno	3.00		0.50		27
Esterno	2.70		0.50		24
Esterno	2.70		0.50		24
Esterno	3.00		0.50		27
Esterno	5.91		0.50		53
Esterno	6.95		0.50		63
Esterno	6.89		0.50		62
Esterno	0.41		0.50		4
Esterno	5.50		0.50		49
Esterno	2.75		0.50		25
Esterno	2.75		0.50		25
Esterno	5.91		0.50		53

Relazione dei carichi termici

Esterno	6.95	0.50	63
Esterno	6.89	0.50	62
Esterno	0.41	0.50	4
Esterno	5.21	0.50	47

TOTALE: 671

	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	b_u	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
--	-------------------------------	-------------------------------------	----------------------	---------------------	--------------------------------

Attraverso uno spazio non riscaldato (elementi superficiali)

Partizione orizzontale	41.2	0.27	1.00	H(180)	203
Partizione orizzontale	41.2	0.26	1.00	H(0)	196

TOTALE: 399

	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	T_{ad} (°C)	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
--	-------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------	---------------------	--------------------------------

Verso spazi riscaldati a temperatura differente

Partizione verticale	15.8	2.12	12.0	V(90)	301
Partizione verticale	16.2	2.12	12.0	V(90)	309
Partizione verticale	16.2	2.12	12.0	V(90)	309
Porta interna	3.2	3.50	12.0	V(90)	99

TOTALE: 1019

Abbreviazioni

Orient.	Orientamento
A	Area
U	Coefficiente di trasmissione di calore
U_{globale}	Coefficiente di trasmissione termica globale dell'apertura
e_k	Fattore di correzione per orientamento
b_u	Fattore di correzione del locale adiacente
Incl.	Angolo di inclinazione
Long.	Lunghezza
Ψ	Coefficiente di trasmissione termica lineare del ponte termico
T_{ad}	Temperatura interna del locale adiacente (nella trasmissione di calore tra locali di zone diverse, si considera come temperatura interna del locale adiacente la media tra la temperatura interna di progetto e la temperatura esterna di bulbo secco).

Dispersione di calore per ventilazione e infiltrazione

	Portata d'aria (l/s)	Recupero di calore latente (W)	Recupero di calore sensibile (W)	Carico latente (W)	Carico sensibile (W)
Ventilazione					
Ventilazione	0	0	0	0	0
TOTALE:				0	0

Carico totale di riscaldamento

Relazione dei carichi termici

Carico totale per unità di superficie (W/m ²)	Fattore di calore sensibile	Carico latente (W)	Maggiorazione del carico latente (0.0%) (W)	Carico sensibile (W)	Maggiorazione del carico sensibile (0.0%) (W)	CARICO TOTALE DI RISCALDAMENTO
57.24	1.00	0	0	2360	0	2360 W

Relazione dei carichi termici

Carico massimo di riscaldamento	
Locale: Aula 1-19	Zona: Zona 2
Superficie utile = 40.52 m ² Volume netto = 111.43 m ³	
Condizioni di progetto	
Interno:	Esterno:
Temperatura dell'aria nel locale = 21.0 °C	Temperatura di bulbo secco = 3.0 °C
Umidità relativa = 30.00 %	Umidità relativa = 80.00 %
	Temperatura del terreno = 11.0 °C

Dispersione di calore per conduzione

	Orient. (°)	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
All'esterno (elementi superficiali opachi)					
Chiusura verticale (O)	O(273)	1.7	0.40	V(90)	12
Chiusura verticale (O)	O(283)	1.4	0.40	V(90)	10
Chiusura verticale (O)	O(285)	0.8	0.40	V(90)	6
Chiusura verticale (O)	O(289)	1.7	0.40	V(90)	12
Chiusura verticale (NO)	NO(300)	2.5	0.40	V(90)	18
Chiusura verticale (NO)	NO(301)	0.5	0.40	V(90)	4
Chiusura verticale (NO)	NO(309)	2.6	0.40	V(90)	19
Chiusura verticale (NO)	NO(312)	1.5	0.40	V(90)	11
Chiusura verticale (S)	S(181)	15.4	0.40	V(90)	111
Chiusura verticale (NO)	NO(318)	0.8	0.40	V(90)	6
Chiusura verticale (NO)	NO(320)	1.4	0.40	V(90)	10
Chiusura verticale (NO)	NO(330)	1.2	0.40	V(90)	9

TOTALE: 227

	Orient. (°)	A (m ²)	U _{globale} (W/(m ² ·K))	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
All'esterno (aperture)					
Finestra esterna	O(273)	1.2	1.50	V(90)	33
Finestra esterna	O(283)	1.7	1.50	V(90)	45
Finestra esterna	O(289)	2.0	1.50	V(90)	53
Finestra esterna	NO(300)	0.9	1.50	V(90)	25
Finestra esterna	NO(309)	1.1	1.50	V(90)	29
Finestra esterna	NO(312)	1.8	1.50	V(90)	49
Finestra esterna	NO(320)	1.5	1.50	V(90)	39
Finestra esterna	NO(330)	1.5	1.50	V(90)	40

TOTALE: 314

	Long. (m)	Ψ (W/(m ² ·K))	Carico sensibile (W)
All'esterno (ponti termici lineari)			
Esterno	0.82	0.50	7

Relazione dei carichi termici

Esterno	0.82	0.50	7
Esterno	3.00	0.50	27
Esterno	1.12	0.50	10
Esterno	1.12	0.50	10
Esterno	3.00	0.50	27
Esterno	1.31	0.50	12
Esterno	1.31	0.50	12
Esterno	3.00	0.50	27
Esterno	0.63	0.50	6
Esterno	0.63	0.50	6
Esterno	3.00	0.50	27
Esterno	0.73	0.50	7
Esterno	0.73	0.50	7
Esterno	3.00	0.50	27
Esterno	1.21	0.50	11
Esterno	1.21	0.50	11
Esterno	3.00	0.50	27
Esterno	0.97	0.50	9
Esterno	0.97	0.50	9
Esterno	3.00	0.50	27
Esterno	0.98	0.50	9
Esterno	0.98	0.50	9
Esterno	3.00	0.50	27
Esterno	1.07	0.50	10
Esterno	1.12	0.50	10
Esterno	0.28	0.50	3
Esterno	1.32	0.50	12
Esterno	1.25	0.50	11
Esterno	1.33	0.50	12
Esterno	1.21	0.50	11
Esterno	5.59	0.50	50
Esterno	1.05	0.50	9
Esterno	0.98	0.50	9
Esterno	0.78	0.50	7
Esterno	0.72	0.50	6
Esterno	0.78	0.50	7
Esterno	5.63	0.50	51
Esterno	1.50	0.50	14
Esterno	2.75	0.50	25
Esterno	2.75	0.50	25
Esterno	2.75	0.50	25
Esterno	1.07	0.50	10
Esterno	1.12	0.50	10
Esterno	0.28	0.50	3
Esterno	1.32	0.50	12
Esterno	1.25	0.50	11
Esterno	1.33	0.50	12
Esterno	1.21	0.50	11
Esterno	5.59	0.50	50
Esterno	1.05	0.50	9
Esterno	0.98	0.50	9

Relazione dei carichi termici

Esterno	0.78	0.50	7
Esterno	0.72	0.50	6
Esterno	0.78	0.50	7
Esterno	5.63	0.50	51
Esterno	1.50	0.50	14

TOTALE: 873

	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	b_u	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
--	-------------------------------	-------------------------------------	----------------------	---------------------	--------------------------------

Attraverso uno spazio non riscaldato (elementi superficiali)

Partizione orizzontale	40.5	0.27	1.00	H(180)	200
Partizione orizzontale	40.5	0.26	1.00	H(0)	192

TOTALE: 392

	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	T_{ad} (°C)	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
--	-------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------	---------------------	--------------------------------

Verso spazi riscaldati a temperatura differente

Partizione verticale	2.2	2.12	12.0	V(90)	41
Partizione verticale	1.9	2.12	12.0	V(90)	37
Partizione verticale	2.1	2.12	12.0	V(90)	41
Partizione verticale	15.5	2.12	12.0	V(90)	295
Partizione verticale	1.0	2.12	12.0	V(90)	19
Partizione verticale	0.8	2.12	12.0	V(90)	15
Porta interna	3.1	3.50	12.0	V(90)	99

TOTALE: 548

Abbreviazioni

Orient.	Orientamento
A	Area
U	Coefficiente di trasmissione di calore
U_{globale}	Coefficiente di trasmissione termica globale dell'apertura
e_k	Fattore di correzione per orientamento
b_u	Fattore di correzione del locale adiacente
Incl.	Angolo di inclinazione
Long.	Lunghezza
Ψ	Coefficiente di trasmissione termica lineare del ponte termico
T_{ad}	Temperatura interna del locale adiacente (nella trasmissione di calore tra locali di zone diverse, si considera come temperatura interna del locale adiacente la media tra la temperatura interna di progetto e la temperatura esterna di bulbo secco).

Dispersione di calore per ventilazione e infiltrazione

	Portata d'aria (l/s)	Recupero di calore latente (W)	Recupero di calore sensibile (W)	Carico latente (W)	Carico sensibile (W)
--	--------------------------------	--	--	------------------------------	--------------------------------

Ventilazione

Ventilazione	0	0	0	0	0
--------------	---	---	---	---	---

TOTALE: 0 0

Relazione dei carichi termici

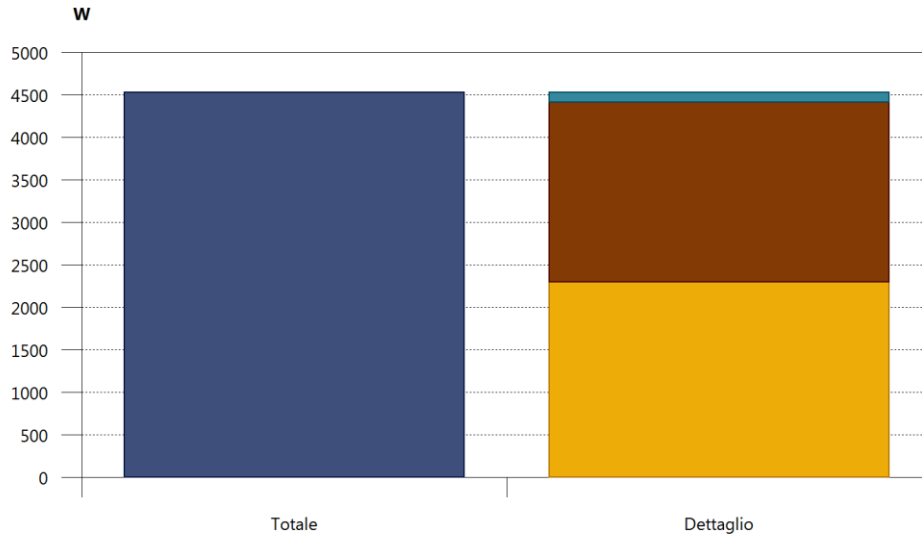
Carico totale di riscaldamento						
Carico totale per unità di superficie (W/m ²)	Fattore di calore sensibile	Carico latente (W)	Maggiorazione del carico latente (0.0%) (W)	Carico sensibile (W)	Maggiorazione del carico sensibile (0.0%) (W)	CARICO TOTALE DI RISCALDAMENTO
58.09	1.00	0	0	2354	0	2354 W

Relazione dei carichi termici

2.3. Grafici

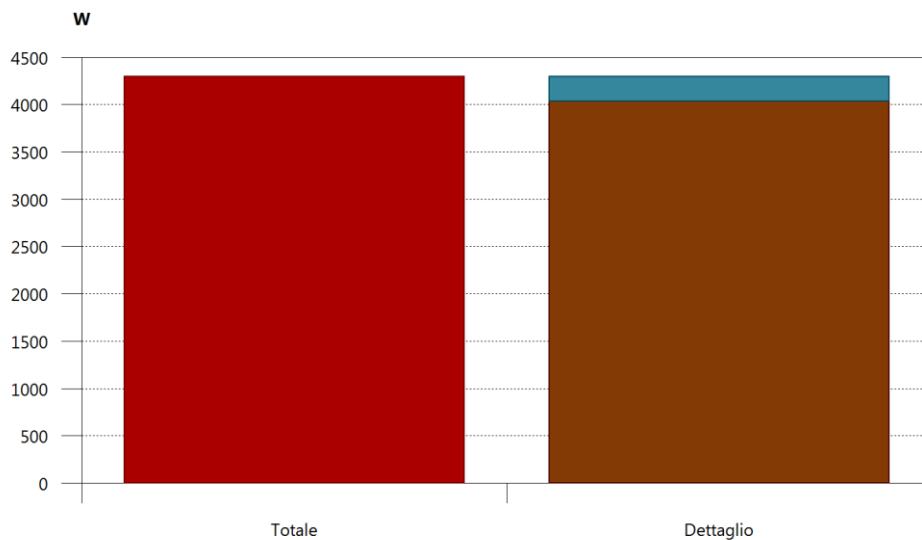
AulaDoc 1-1

Carico massimo di raffrescamento (21 di Luglio a 18h)



■ Carico sensibile di raffrescamento ■ Carico latente di raffrescamento ■ Aperture (Irradiazione solare) ■ Superfici opache ■ Aperture (Conduzione) ■ Ventilazione

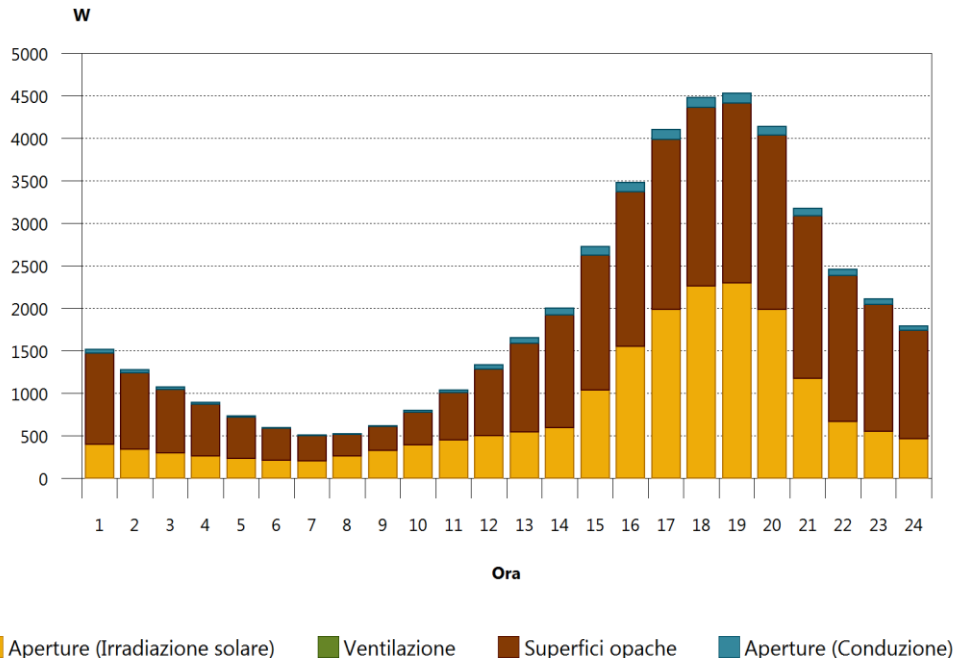
Carico massimo di riscaldamento



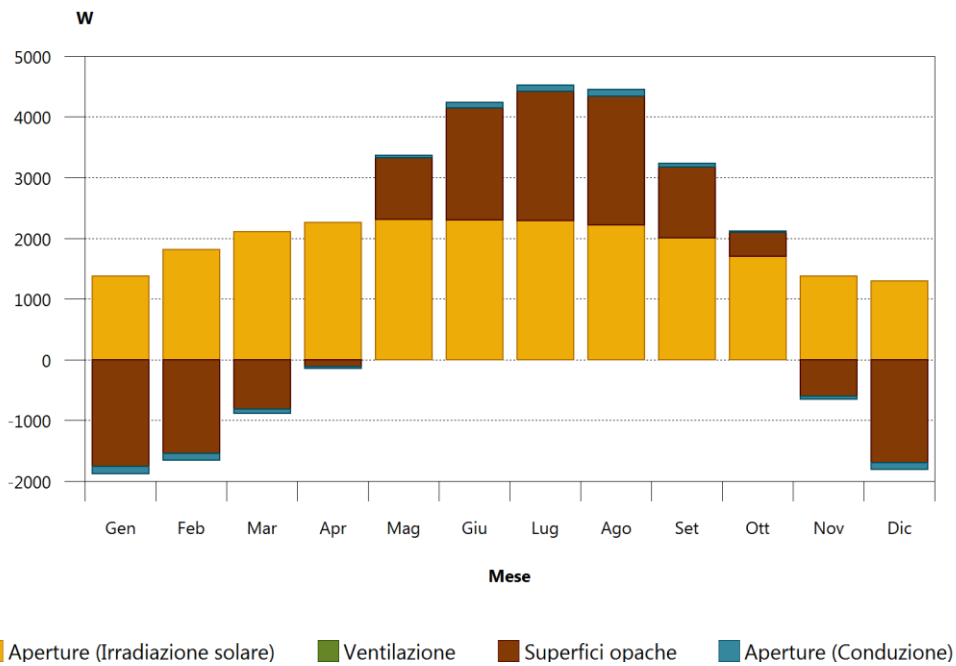
■ Carico sensibile di riscaldamento ■ Carico latente di riscaldamento ■ Superfici opache ■ Aperture (Conduzione) ■ Ventilazione

Evoluzione oraria del carico di raffrescamento (21 de Luglio)

Relazione dei carichi termici



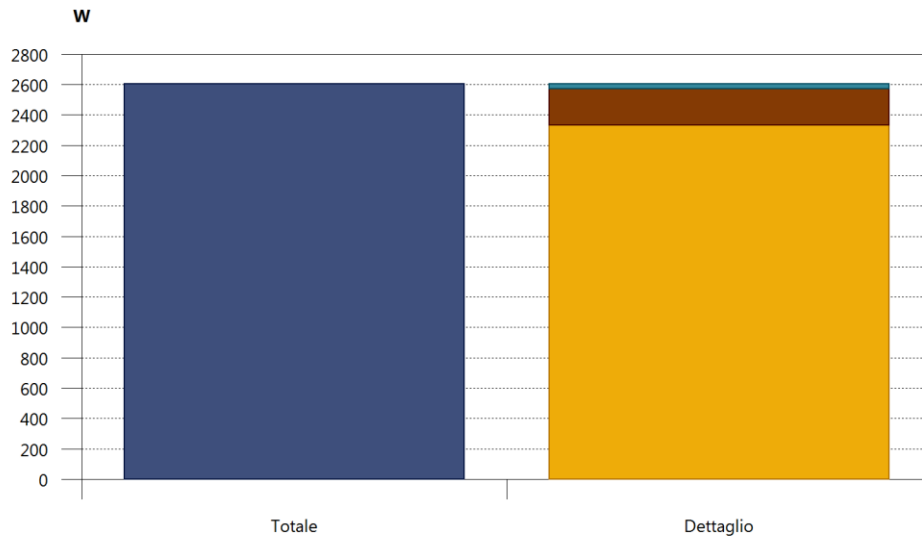
Evoluzione annuale del carico massimo di raffrescamento



Relazione dei carichi termici

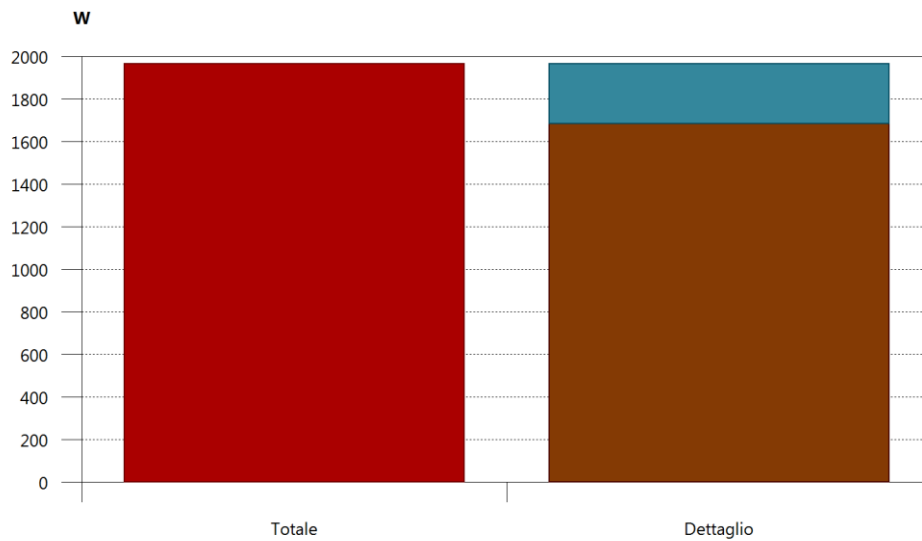
Aula 1-10

Carico massimo di raffrescamento (21 di Luglio a 10h)



■ Carico sensibile di raffrescamento ■ Carico latente di raffrescamento ■ Aperture (Irradiazione solare) ■ Superfici opache ■ Aperture (Conduzione) ■ Ventilazione

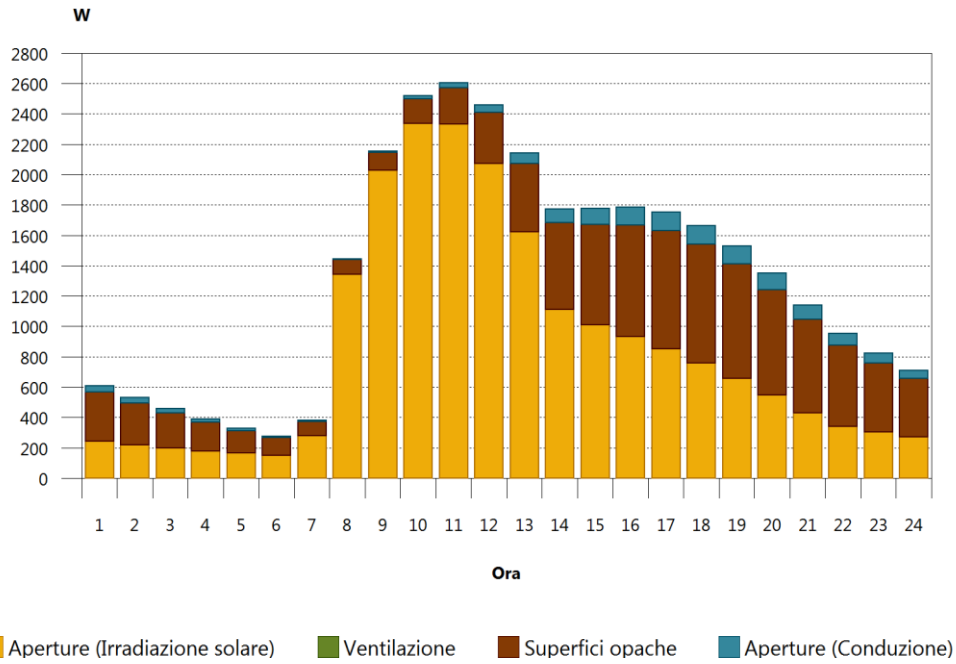
Carico massimo di riscaldamento



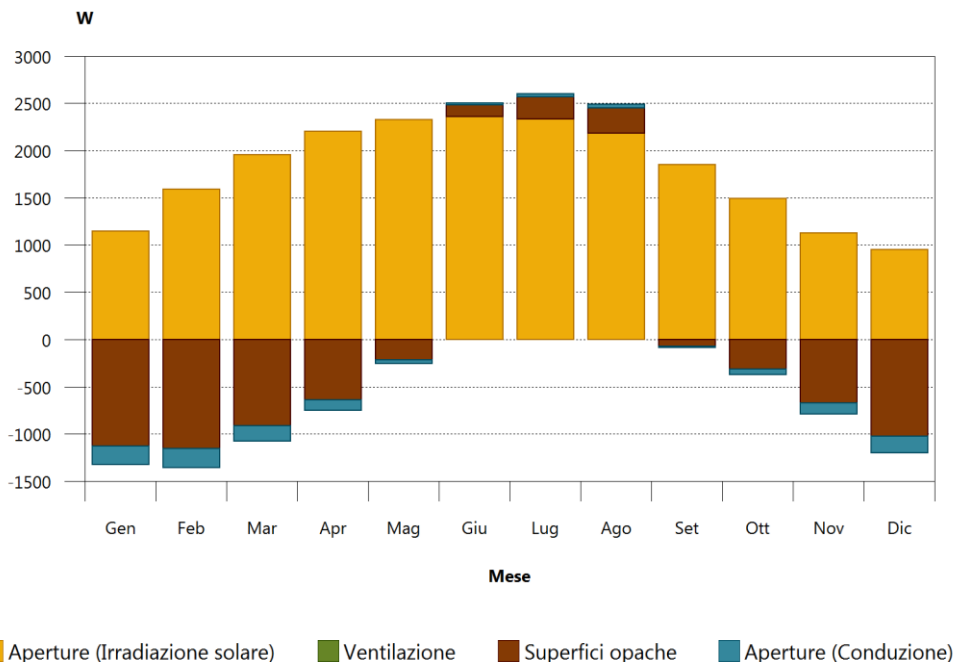
■ Carico sensibile di riscaldamento ■ Carico latente di riscaldamento ■ Superfici opache ■ Aperture (Conduzione) ■ Ventilazione

Evoluzione oraria del carico di raffrescamento (21 de Luglio)

Relazione dei carichi termici



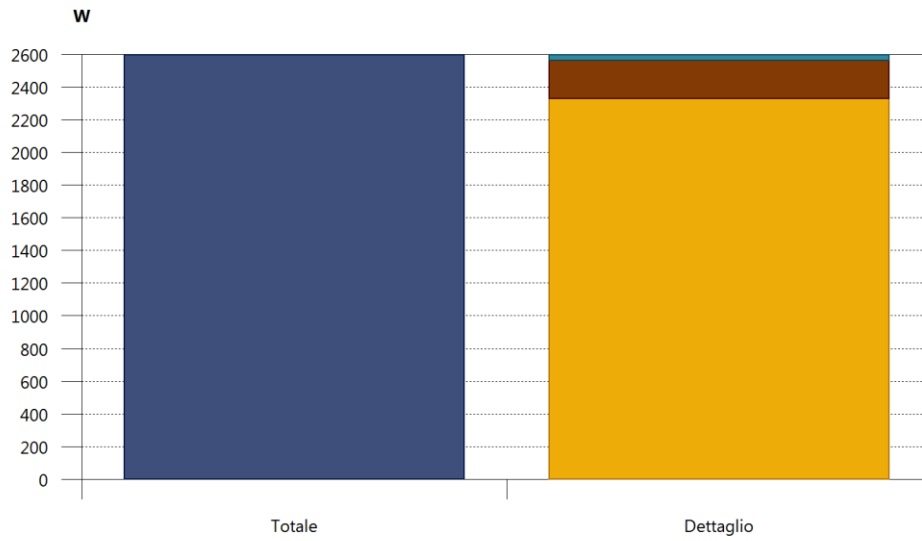
Evoluzione annuale del carico massimo di raffrescamento



Relazione dei carichi termici

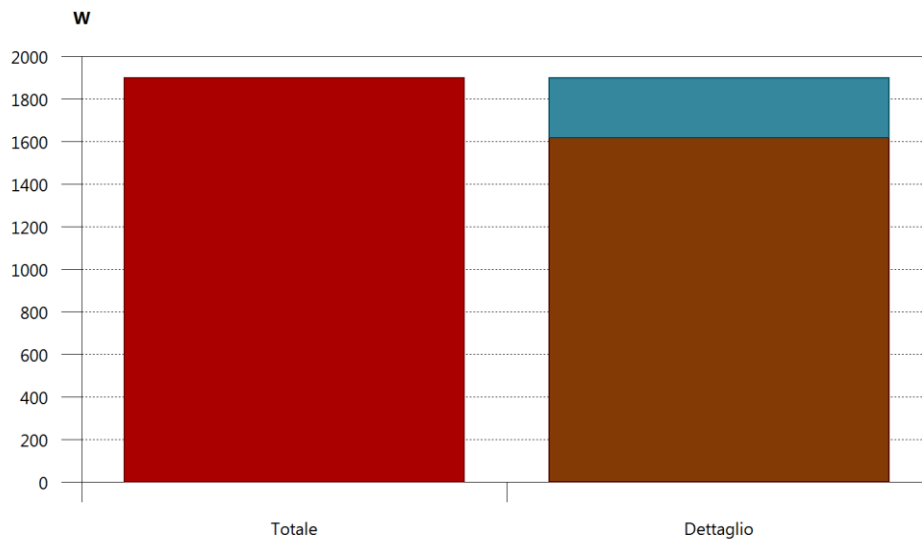
Aula 1-11

Carico massimo di raffrescamento (21 di Luglio a 10h)



■ Carico sensibile di raffrescamento ■ Carico latente di raffrescamento ■ Aperture (Irradiazione solare) ■ Superfici opache ■ Aperture (Conduzione) ■ Ventilazione

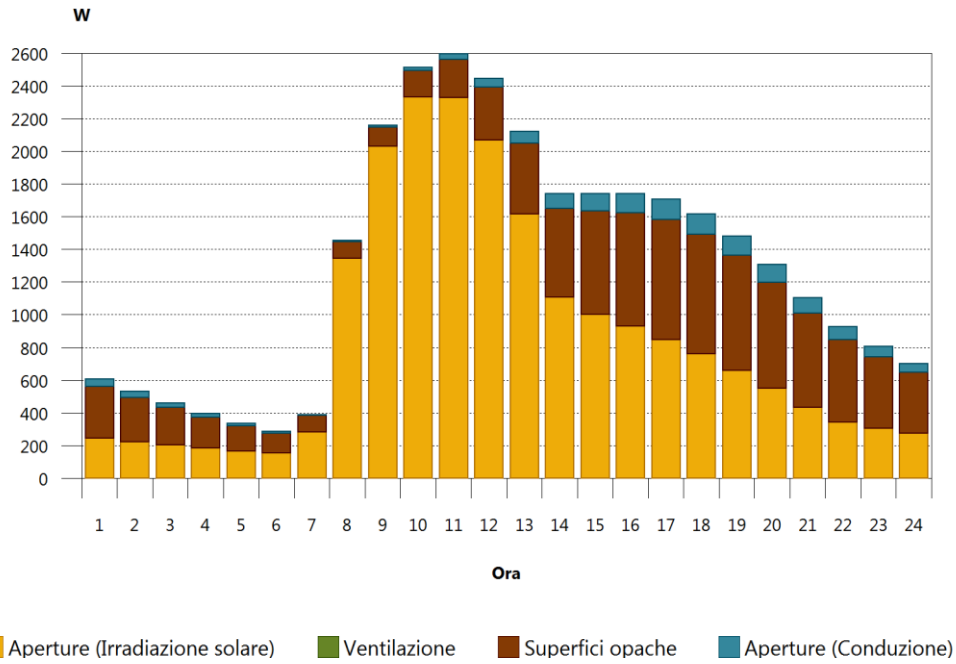
Carico massimo di riscaldamento



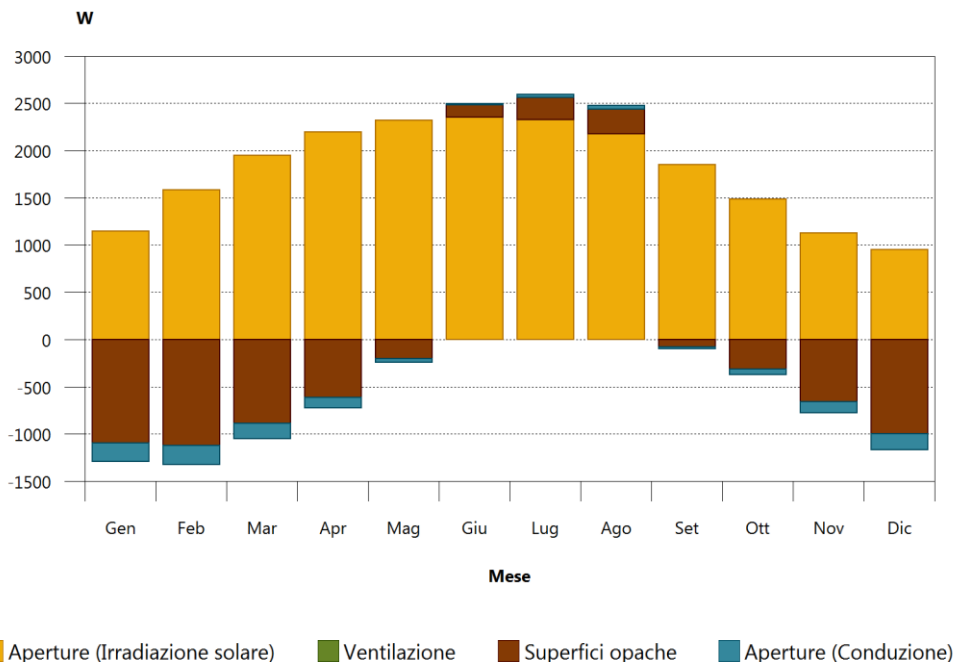
■ Carico sensibile di riscaldamento ■ Carico latente di riscaldamento ■ Superfici opache ■ Aperture (Conduzione) ■ Ventilazione

Evoluzione oraria del carico di raffrescamento (21 de Luglio)

Relazione dei carichi termici



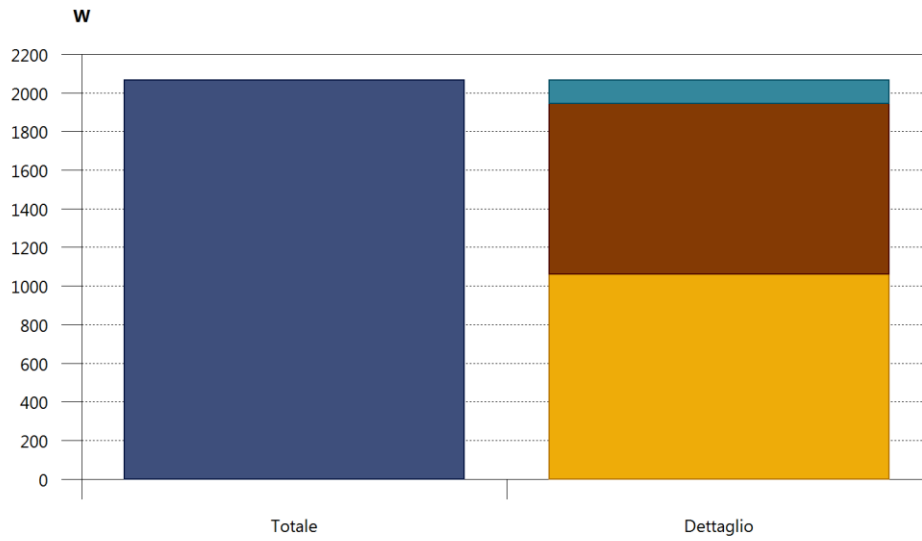
Evoluzione annuale del carico massimo di raffrescamento



Relazione dei carichi termici

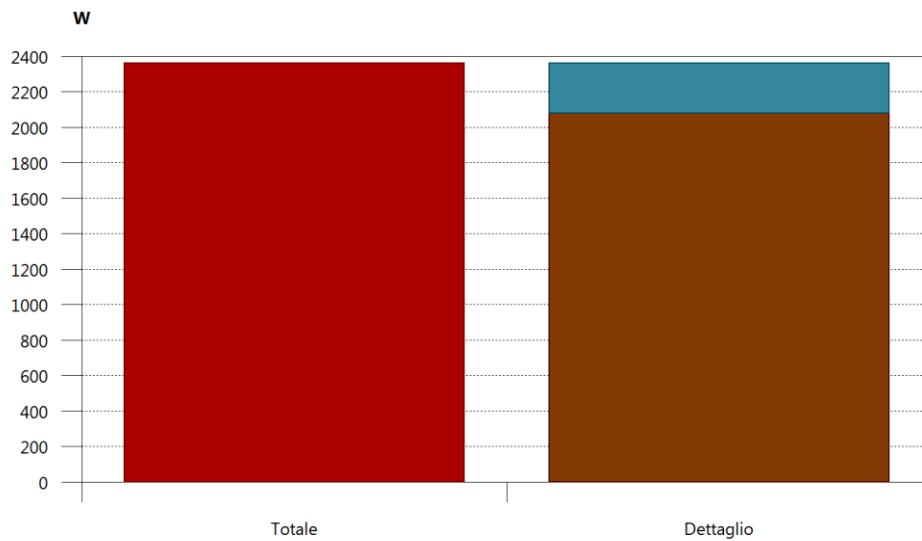
Aula 1-12

Carico massimo di raffrescamento (21 di Luglio a 18h)



■ Carico sensibile di raffrescamento ■ Carico latente di raffrescamento ■ Aperture (Irradiazione solare) ■ Superfici opache ■ Aperture (Conduzione) ■ Ventilazione

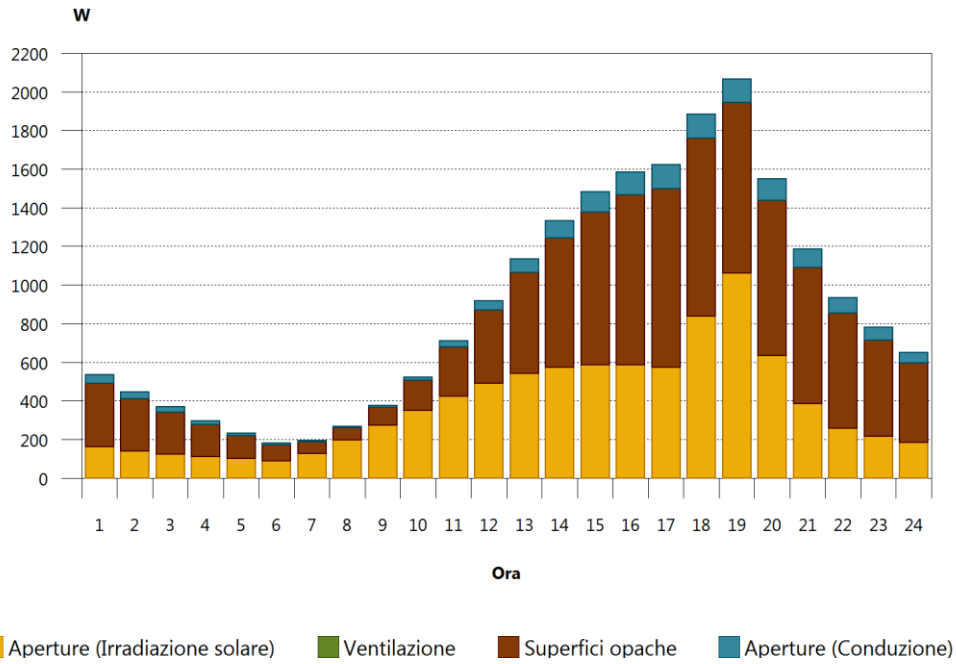
Carico massimo di riscaldamento



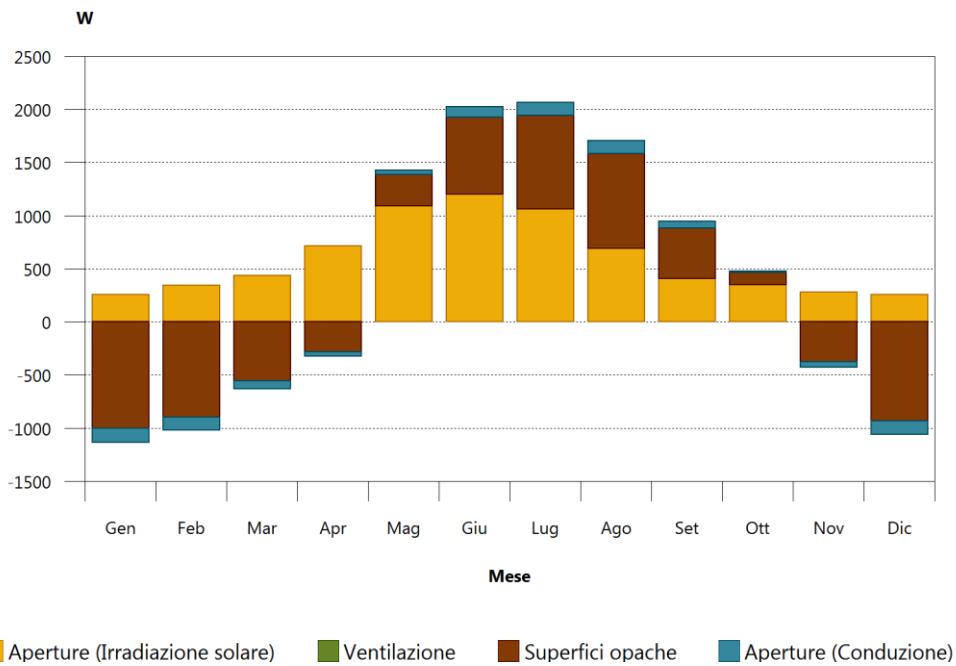
■ Carico sensibile di riscaldamento ■ Carico latente di riscaldamento ■ Superfici opache ■ Aperture (Conduzione) ■ Ventilazione

Evoluzione oraria del carico di raffrescamento (21 de Luglio)

Relazione dei carichi termici



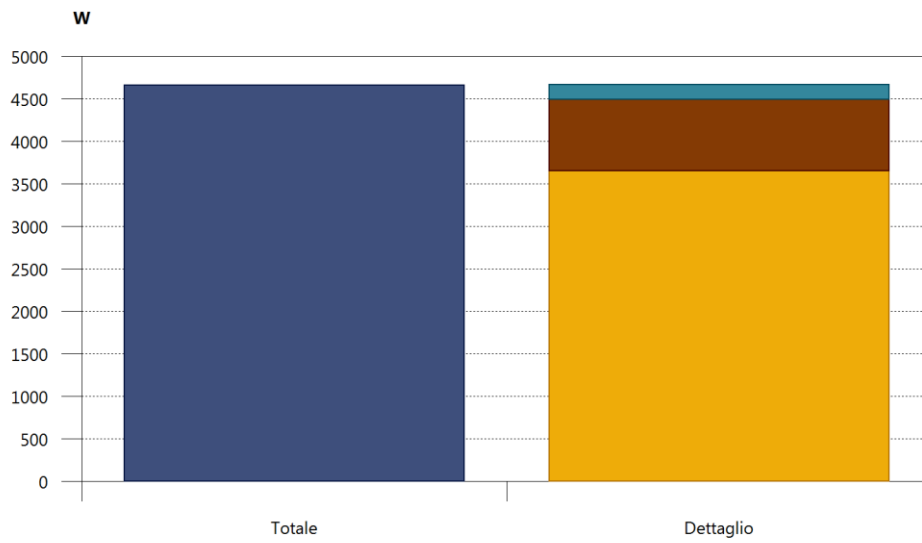
Evoluzione annuale del carico massimo di raffrescamento



Relazione dei carichi termici

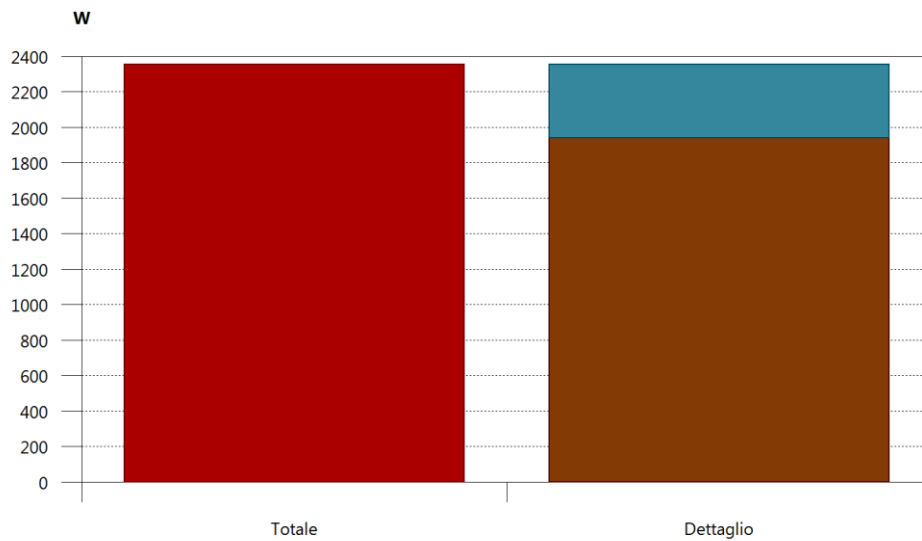
Aula 1-19

Carico massimo di raffrescamento (21 di Luglio a 18h)



■ Carico sensibile di raffrescamento ■ Carico latente di raffrescamento ■ Aperture (Irradiazione solare) ■ Superfici opache ■ Aperture (Conduzione) ■ Ventilazione

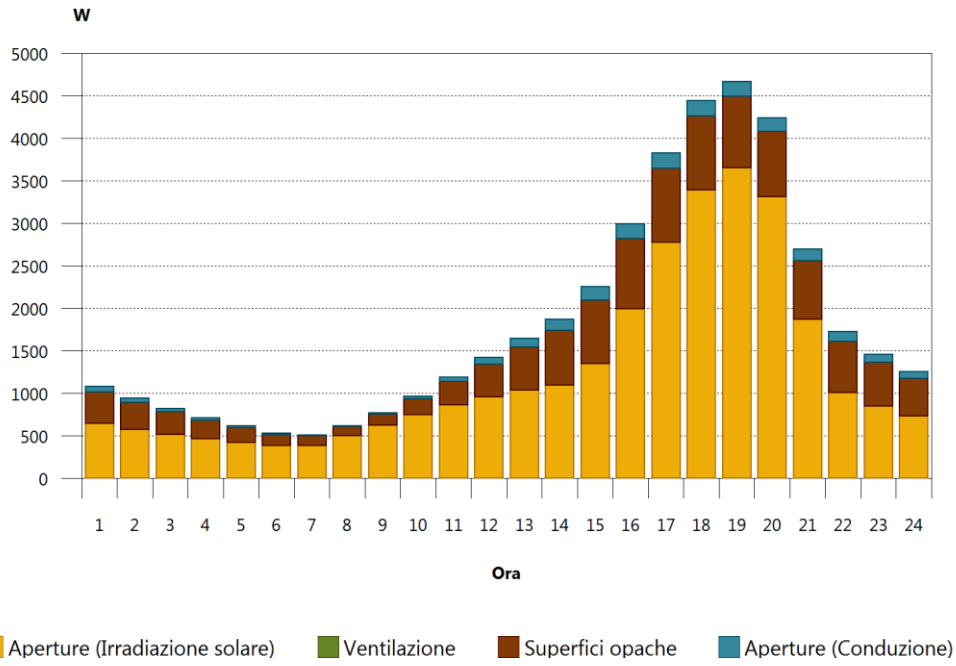
Carico massimo di riscaldamento



■ Carico sensibile di riscaldamento ■ Carico latente di riscaldamento ■ Superfici opache ■ Aperture (Conduzione) ■ Ventilazione

Evoluzione oraria del carico di raffrescamento (21 de Luglio)

Relazione dei carichi termici



Evoluzione annuale del carico massimo di raffreddamento

