

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



OGGETTO

PE.05

**RIEPILOGO CARICHI TERMICI
ZONA 1**

CONTENUTO DELL'ELABORATO

scala -:-

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ARCH. GIUSEPPE DEL SORBO

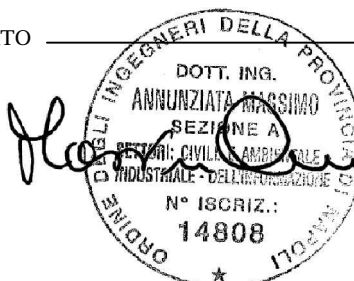
IL PROGETTISTA

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	27
2.3. Grafici	45

Relazione dei carichi termici

1. RIEPILOGO DEI RISULTATI DEL CALCOLO DEI CARICHI TERMICI

1.1. Raffrescamento

Riepilogo dei carichi di raffrescamento della zona: Zona 1

	Esterni					Interni		Ventilazione			Totale				
	A (m ²)	Conduzione (W)	Solare (W)	Inf. Lat. (W)	Inf. sens. (W)	Lat. Sens. (W)	Sens. (W)	Portata d'aria (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. Sens. (W)	Sens. (W)	Totale (W/m ²)	Totale (W)	
Carico massimo di raffrescamento per locale															
Aula 1-13	42	163	1923	0	0	0	0	0	0	0	0	2086	49	2086	
Aula 1-14	41	180	1913	0	0	0	0	0	0	0	0	2093	51	2093	
Aula 1-15	41	999	1981	0	0	0	0	0	0	0	0	2980	73	2980	
Aula 1-16	42	868	682	0	0	0	0	0	0	0	0	1550	37	1550	
Aula 1-17	41	786	678	0	0	0	0	0	0	0	0	1464	36	1464	
Aula 1-18	42	1132	2408	0	0	0	0	0	0	0	0	3540	85	3540	
Carico massimo simultaneo di raffrescamento della zona: 21 di Luglio a 17h (16 ora solare apparente)															
Zona 1	248.5							0				0	12230	49.21	12230

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 1

	Esterni				Ventilazione			Totale			
	A (m ²)	Conduzione (W)	Inf. Lat. (W)	Inf. sens. (W)	Portata d'aria (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. Sens. (W)	Sens. (W)	Totale (W/m ²)	Totale (W)
Carico massimo di riscaldamento per locale											
Aula 1-13	42.3	2026	0	0	0	0	0	0	2026	47.89	2026
Aula 1-14	41.0	1848	0	0	0	0	0	0	1848	45.12	1848
Aula 1-15	40.7	2344	0	0	0	0	0	0	2344	57.60	2344
Aula 1-16	41.8	2015	0	0	0	0	0	0	2015	48.21	2015
Aula 1-17	41.2	1854	0	0	0	0	0	0	1854	45.05	1854
Aula 1-18	41.6	2450	0	0	0	0	0	0	2450	58.92	2450
Carico massimo simultaneo di riscaldamento della zona											

Relazione dei carichi termici

Zona 1 248.5	0	0 12538 50.45 12538
-----------------------	---	---------------------

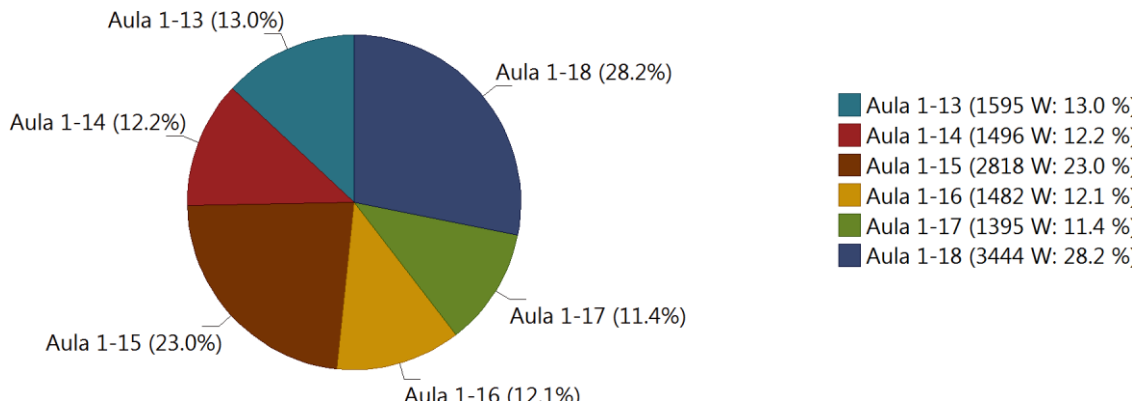
Abbreviazioni

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

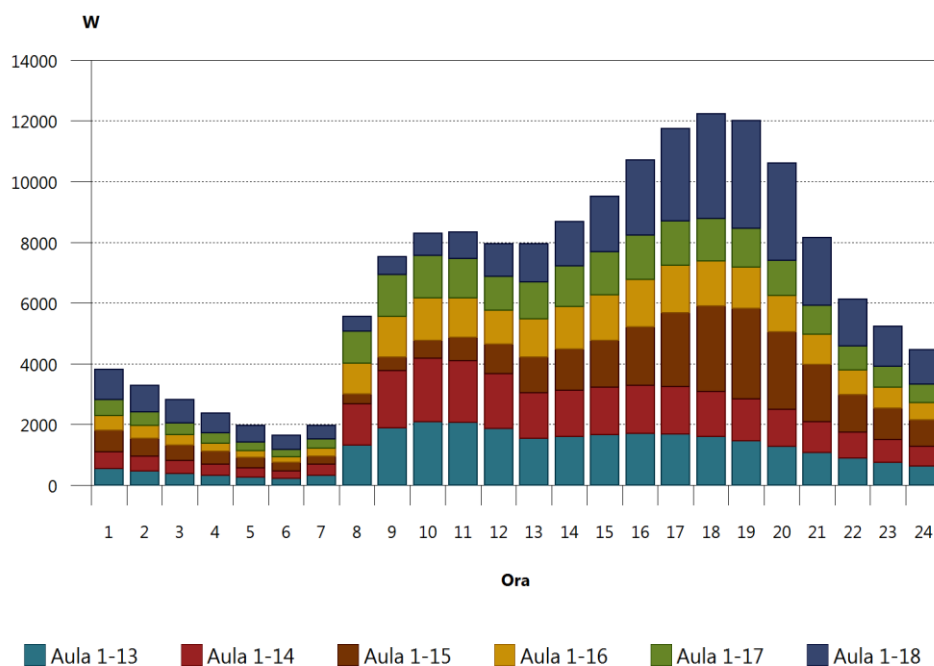
1.3. Grafici

Carico massimo simultaneo di raffrescamento (12230 W)

21 di Luglio a 17h (16 ora solare apparente)

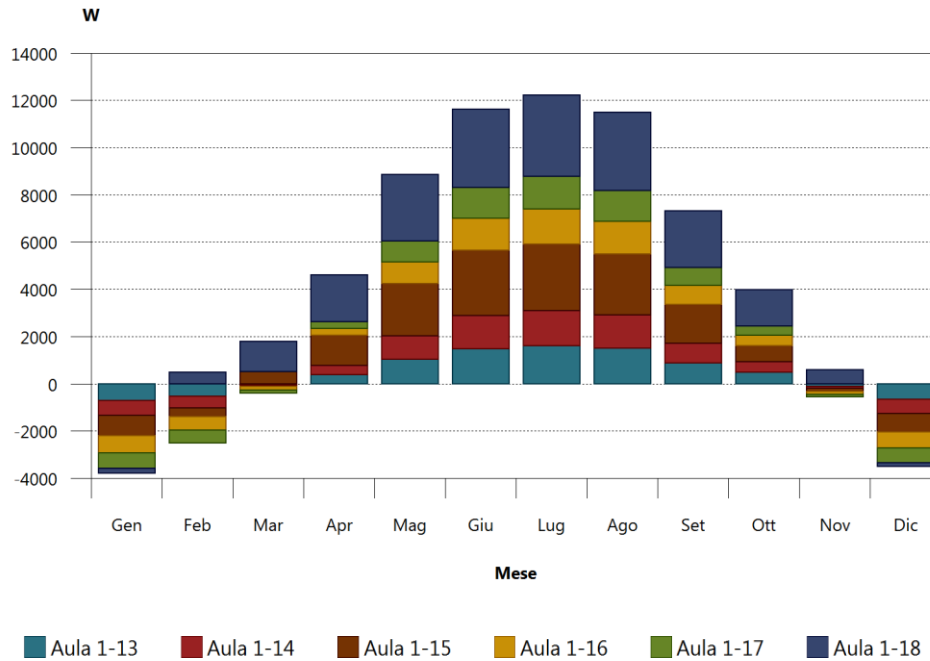


Evoluzione oraria del carico massimo simultaneo di raffrescamento (21 de Luglio)

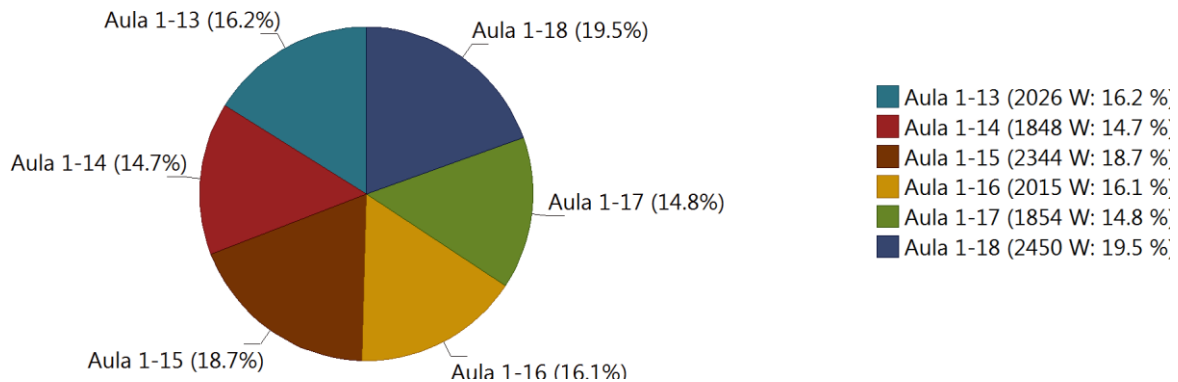


Evoluzione annuale del carico massimo di raffrescamento

Relazione dei carichi termici



Carico massimo di riscaldamento (12538 W)



2. CALCOLO DEI CARICHI TERMICI PER LOCALE

2.1. Raffrescamento

Carico massimo di raffrescamento	
Locale: Aula 1-13	Zona: Zona 1
Superficie utile = 42.3 m ² Volume netto = 116.33 m ³	
Condizioni di progetto	
Interno:	Esterno:
Temperatura dell'aria nel locale = 24.0 °C	Temperatura di bulbo secco = 25.0 °C
Umidità relativa = 50.00%	Temperatura di bulbo umido = 18.7 °C
Tempo di carico massimo di raffrescamento: 21 di Luglio a 9h (8 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 (NE)	40.6	NE(51)	12.7	0.40	0.60 V(90)	12	14	26
Chiusura verticale (SE)	38.6	SE(141)	5.3	0.40	0.60 V(90)	5	7	12
TOTALE:								38
	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	42.3	0.27	1.00	H(180)	7	8	15	
Partizione orizzontale	42.3	0.26	1.00	H(0)	7	7	14	
TOTALE:								29
	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	T _{ad} (°C)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)		
Partizione interna								
Partizione verticale	10.6	2.12	24.5	6	8	14		
Partizione verticale	16.0	2.12	24.5	10	12	22		
TOTALE:								36
	Long. (m)	Ψ (W/(m ² ·K))	Carico sensibile (W)					
Ponti termici lineari								
Esterno	0.90	0.50	0					
Esterno	0.90	0.50	0					
Esterno	3.00	0.50	2					
Esterno	0.90	0.50	0					
Esterno	0.90	0.50	0					
Esterno	3.00	0.50	2					
Esterno	2.70	0.50	1					
Esterno	2.70	0.50	1					
Esterno	3.00	0.50	2					
Esterno	6.96	0.50	4					
Esterno	5.96	0.50	3					
Esterno	3.82	0.50	2					
Esterno	7.06	0.50	4					
Esterno	1.93	0.50	1					
Esterno	2.75	0.50	1					

Relazione dei carichi termici

Esterno	2.75	0.50	1
Esterno	2.75	0.50	1
Esterno	6.96	0.50	4
Esterno	5.96	0.50	3
Esterno	3.82	0.50	2
Esterno	7.06	0.50	4
Esterno	1.93	0.50	1
TOTALE:			41

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	NE(51)	1.4	1.50	1	1	2
Finestra esterna	NE(51)	1.4	1.50	1	1	2
Finestra esterna	NE(51)	4.1	1.50	4	3	7
TOTALE:						12

	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	24.5	3	4	7
TOTALE:						7

Abbreviazioni

Orient.	Orientamento
A	Area
U_{globale}	Coefficiente di trasmissione termica globale dell'apertura

Relazione dei carichi termici

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	NE(51)	1.4	1.4	50.84	0.70	417	138	385
Finestra esterna	NE(51)	1.4	1.4	50.84	0.70	417	138	385
Finestra esterna	NE(51)	4.1	4.1	50.84	0.70	1250	413	1154
TOTALE:								1923

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	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%)	Carico sensibile (W)	Maggiorazione del carico sensibile (0.0%)	CARICO TOTALE DI RAFFRESCAMENTO
49.31	1.00	0	0.0	2086	0.0	2086 W

Relazione dei carichi termici

Carico massimo di raffrescamento	
Locale: Aula 1-14	Zona: Zona 1
Superficie utile = 41.0 m ² Volume netto = 112.64 m ³	
Condizioni di progetto	
Interno:	Esterno:
Temperatura dell'aria nel locale = 24.0 °C	Temperatura di bulbo secco = 25.0 °C
Umidità relativa = 50.00%	Temperatura di bulbo umido = 18.7 °C
Tempo di carico massimo di raffrescamento: 21 di Luglio a 9h (8 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 (SO)	27.6	SO(231)	3.5	0.40	0.60 V(90)	4	5	9
Chiusura verticale (NO)	27.6	NO(321)	16.5	0.40	0.60 V(90)	18	21	39
Chiusura verticale (NE)	40.6	NE(51)	12.2	0.40	0.60 V(90)	11	14	25
TOTALE:								73
	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	41.0	0.27	1.00	H(180)	6	9	15	
Partizione orizzontale	41.0	0.26	1.00	H(0)	7	7	14	
TOTALE:								29
	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	T _{ad} (°C)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)		
Partizione interna								
Partizione verticale	11.5	2.12	24.5	7	9	16		
TOTALE:								16
	Long. (m)	ψ (W/(m ² ·K))	Carico sensibile (W)					
Ponti termici lineari								
Esterno	0.90	0.50	0					

Relazione dei carichi termici

Esterno	0.90	0.50	0
Esterno	3.00	0.50	2
Esterno	0.90	0.50	0
Esterno	0.90	0.50	0
Esterno	3.00	0.50	2
Esterno	2.70	0.50	1
Esterno	2.70	0.50	1
Esterno	3.00	0.50	2
Esterno	1.28	0.50	1
Esterno	5.99	0.50	3
Esterno	5.31	0.50	3
Esterno	5.96	0.50	3
Esterno	6.90	0.50	4
Esterno	2.75	0.50	1
Esterno	2.75	0.50	1
Esterno	2.75	0.50	1
Esterno	2.75	0.50	1
Esterno	1.28	0.50	1
Esterno	5.99	0.50	3
Esterno	5.31	0.50	3
Esterno	5.96	0.50	3
Esterno	6.90	0.50	4
TOTALE:			42

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	NE(51)	1.4	1.50	1	1	3
Finestra esterna	NE(51)	1.4	1.50	1	1	3

Relazione dei carichi termici

Finestra esterna	NE(51)	4.1	1.50	4	3	8
TOTALE:						13
	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	24.5	3	4	7
TOTALE:						7

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	NE(51)	1.4	1.4	50.84	0.70	417	138	383
Finestra esterna	NE(51)	1.4	1.4	50.84	0.70	417	138	383
Finestra esterna	NE(51)	4.1	4.1	50.84	0.70	1250	413	1148
TOTALE:								1913

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
51.11	1.00	0	0.0	2093	0.0	2093 W

Relazione dei carichi termici

Carico massimo di raffrescamento	
Locale: Aula 1-15	Zona: Zona 1
Superficie utile = 40.7 m ² Volume netto = 111.93 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 (NO)	47.4	NO(313)	12.2	0.40	0.60 V(90)	17	14	31
Chiusura verticale (NE)	34.3	NE(43)	1.1	0.40	0.60 V(90)	1	1	3

TOTALE: 33

	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	40.7	0.27	1.00	H(180)	50	33	83
Partizione orizzontale	40.7	0.26	1.00	H(0)	53	28	81

TOTALE: 164

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

Partizione interna

Partizione verticale	16.4	2.12	28.1	78	52	129
Partizione verticale	15.6	2.12	28.1	74	49	123
Partizione verticale	14.3	2.12	28.1	68	45	113

TOTALE: 365

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

Ponti termici lineari

Relazione dei carichi termici

Esterno	0.90	0.50	4
Esterno	0.90	0.50	4
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	5.96	0.50	25
Esterno	6.90	0.50	29
Esterno	0.41	0.50	2
Esterno	6.80	0.50	28
Esterno	5.21	0.50	22
Esterno	2.75	0.50	11
Esterno	2.75	0.50	11
Esterno	2.75	0.50	11
Esterno	5.96	0.50	25
Esterno	6.90	0.50	29
Esterno	0.41	0.50	2
Esterno	6.80	0.50	28
Esterno	5.21	0.50	22
TOTALE:			318

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	NO(313)	1.4	1.50	11	4	16
Finestra esterna	NO(313)	1.4	1.50	11	4	16

Relazione dei carichi termici

Finestra esterna	NO(313)	4.1	1.50	34	13	47
TOTALE:						78
	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	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	A_s	θ	SHGC	Apporti solari diretti	Apporti solari diffusi	Carico sensibile
	(°)	(m ²)	(m ²)	(°)		(W)	(W)	(W)
Superficie esterna								
Finestra esterna	NO(313)	1.4	1.4	44.76	0.70	421	121	395
Finestra esterna	NO(313)	1.4	1.4	44.76	0.70	421	121	397
Finestra esterna	NO(313)	4.1	4.1	44.76	0.70	1263	362	1190
TOTALE:								1981

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
73.22	1.00	0	0.0	2980	0.0	2980 W

Relazione dei carichi termici

Carico massimo di raffrescamento	
Locale: Aula 1-16	Zona: Zona 1
Superficie utile = 41.8 m ² Volume netto = 114.97 m ³	
Condizioni di progetto	
Interno:	Esterno:
Temperatura dell'aria nel locale = 24.0 °C	Temperatura di bulbo secco = 32.7 °C
Umidità relativa = 50.00%	Temperatura di bulbo umido = 23.8 °C
Tempo di carico massimo di raffrescamento: 21 di Luglio a 15h (14 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 (NE)	36.4	NE(26)	12.6	0.40	0.60 V(90)	16	13	30
Chiusura verticale (SE)	36.4	SE(116)	5.3	0.40	0.60 V(90)	9	7	16
TOTALE:								46
	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	41.8	0.27	1.00	H(180)	54	29	83	
Partizione orizzontale	41.8	0.26	1.00	H(0)	58	24	82	
TOTALE:								165
	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	28.4	81	43	124		
Partizione verticale	10.1	2.12	28.4	51	27	78		
TOTALE:								202
	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	13
Esterno	0.90	0.50	4
Esterno	0.90	0.50	4
Esterno	3.00	0.50	13
Esterno	2.70	0.50	12
Esterno	2.70	0.50	12
Esterno	3.00	0.50	13
Esterno	5.90	0.50	26
Esterno	7.05	0.50	31
Esterno	7.05	0.50	31
Esterno	3.66	0.50	16
Esterno	1.93	0.50	8
Esterno	2.75	0.50	12
Esterno	2.75	0.50	12
Esterno	2.75	0.50	12
Esterno	5.90	0.50	26
Esterno	7.05	0.50	31
Esterno	7.05	0.50	31
Esterno	3.66	0.50	16
Esterno	1.93	0.50	8
TOTALE:			338

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	NE(26)	1.4	1.50	12	4	16
Finestra esterna	NE(26)	1.4	1.50	12	4	16
Finestra esterna	NE(26)	4.1	1.50	36	11	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	28.4	26	14	40
TOTALE:						40

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	NE(26)	1.4	1.4	116.21	0.70	0	131	136
Finestra esterna	NE(26)	1.4	1.4	116.21	0.70	0	131	136
Finestra esterna	NE(26)	4.1	4.1	116.21	0.70	0	393	409
TOTALE:								682

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
37.07	1.00	0	0.0	1550	0.0	1550 W

Relazione dei carichi termici

Carico massimo di raffrescamento	
Locale: Aula 1-17	Zona: Zona 1
Superficie utile = 41.2 m ² Volume netto = 113.21 m ³	
Condizioni di progetto	
Interno:	Esterno:
Temperatura dell'aria nel locale = 24.0 °C	Temperatura di bulbo secco = 32.7 °C
Umidità relativa = 50.00%	Temperatura di bulbo umido = 23.8 °C
Tempo di carico massimo di raffrescamento: 21 di Luglio a 15h (14 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 (NO)	43.0	NO(296)	16.5	0.40	0.60 V(90)	16	18	34
Chiusura verticale (NE)	36.4	NE(26)	12.5	0.40	0.60 V(90)	16	13	29
Chiusura verticale (SO)	47.1	SO(206)	3.6	0.40	0.60 V(90)	3	4	7
TOTALE:								70
	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)	53	28	81	
Partizione orizzontale	41.2	0.26	1.00	H(0)	57	24	80	
TOTALE:								162
	A (m ²)	U (W/(m ² ·K))	T _{ad} (°C)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)		
Partizione interna								
Partizione verticale	11.5	2.12	28.4	57	30	88		
TOTALE:								88
	Long. (m)	ψ (W/(m ² ·K))	Carico sensibile (W)					
Ponti termici lineari								
Esterno	0.90	0.50	4					

Relazione dei carichi termici

Esterno	0.90	0.50	4
Esterno	3.00	0.50	13
Esterno	0.90	0.50	4
Esterno	0.90	0.50	4
Esterno	3.00	0.50	13
Esterno	2.70	0.50	12
Esterno	2.70	0.50	12
Esterno	3.00	0.50	13
Esterno	1.31	0.50	6
Esterno	6.00	0.50	26
Esterno	5.32	0.50	23
Esterno	7.00	0.50	31
Esterno	5.90	0.50	26
Esterno	2.75	0.50	12
Esterno	2.75	0.50	12
Esterno	2.75	0.50	12
Esterno	2.75	0.50	12
Esterno	1.31	0.50	6
Esterno	6.00	0.50	26
Esterno	5.32	0.50	23
Esterno	7.00	0.50	31
Esterno	5.90	0.50	26
TOTALE:			350

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	NE(26)	1.4	1.50	12	4	15
Finestra esterna	NE(26)	1.4	1.50	12	4	15

Relazione dei carichi termici

Finestra esterna	NE(26)	4.1	1.50	36	11	46
TOTALE:						77

	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	28.4	26	14	40
TOTALE:						40

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	NE(26)	1.4	1.4	116.21	0.70	0	131	136
Finestra esterna	NE(26)	1.4	1.4	116.21	0.70	0	131	136
Finestra esterna	NE(26)	4.1	4.1	116.21	0.70	0	393	407
TOTALE:								678

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)
--------------------------------	--	--	------------------------------	--------------------------------

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
35.55	1.00	0	0.0	1464	0.0	1464 W

Relazione dei carichi termici

Carico massimo di raffrescamento	
Locale: Aula 1-18	Zona: Zona 1
Superficie utile = 41.6 m ² Volume netto = 114.34 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)	50.5	O(289)	12.5	0.40	0.60 V(90)	19	15	35
Chiusura verticale (N)	34.4	N(19)	1.1	0.40	0.60 V(90)	1	1	2
Chiusura verticale (S)	38.4	S(199)	16.1	0.40	0.60 V(90)	30	21	51
Chiusura verticale (E)	34.3	E(109)	6.9	0.40	0.60 V(90)	16	11	26
Chiusura verticale (E)	34.3	E(109)	11.0	2.62	0.60 V(90)	179	111	290
Chiusura verticale (SE)	34.3	SE(113)	0.6	2.62	0.60 V(90)	9	6	15
TOTALE:								419
	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	41.6	0.27	1.00	H(180)	51	33	84	
Partizione orizzontale	41.6	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								

Relazione dei carichi termici

Partizione verticale	11.4	2.12	28.1	54	35	89
TOTALE:						89
	Long. (m)		Ψ (W/(m ² ·K))			Carico sensibile (W)
Ponti termici lineari						
Esterno	0.90		0.50			4
Esterno	0.90		0.50			4
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	7.00		0.50			29
Esterno	0.41		0.50			2
Esterno	5.85		0.50			24
Esterno	5.30		0.50			22
Esterno	2.50		0.50			10
Esterno	0.21		0.50			1
Esterno	4.00		0.50			17
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	7.00		0.50			29
Esterno	0.41		0.50			2
Esterno	5.85		0.50			24
Esterno	5.30		0.50			22
Esterno	2.50		0.50			10
Esterno	0.21		0.50			1
Esterno	4.00		0.50			17
TOTALE:						341

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

Relazione dei carichi termici

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(289)	1.4	1.50	11	4	15
Finestra esterna	O(289)	1.4	1.50	11	4	15
Finestra esterna	O(289)	4.1	1.50	34	13	46
TOTALE:						77
	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	O(289)	1.4	1.4	29.25	0.70	517	133	482
Finestra esterna	O(289)	1.4	1.4	29.25	0.70	517	133	482
Finestra esterna	O(289)	4.1	4.1	29.25	0.70	1552	400	1445
TOTALE:								2408

Abbreviazioni

Orient.	Orientamento
A	Area
A_s	Superficie soleggiata
θ	Angolo incidente

Relazione dei carichi termici

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
85.14	1.00	0	0.0	3540	0.0	3540 W

Relazione dei carichi termici

2.2. Riscaldamento

Carico massimo di riscaldamento	
Locale: Aula 1-13	Zona: Zona 1
Superficie utile = 42.30 m ² Volume netto = 116.33 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 (NE)	NE(51)	12.7	0.40	V(90)	92
Chiusura verticale (SE)	SE(141)	5.3	0.40	V(90)	38

TOTALE: 130

	Orient. (°)	A (m ²)	U _{globale} (W/(m ² ·K))	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
All'esterno (aperture)					
Finestra esterna	NE(51)	1.4	1.50	V(90)	36
Finestra esterna	NE(51)	1.4	1.50	V(90)	36
Finestra esterna	NE(51)	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	6.96	0.50	63
Esterno	5.96	0.50	54
Esterno	3.82	0.50	34
Esterno	7.06	0.50	64

Relazione dei carichi termici

Esterno	1.93	0.50	17
Esterno	2.75	0.50	25
Esterno	2.75	0.50	25
Esterno	2.75	0.50	25
Esterno	6.96	0.50	63
Esterno	5.96	0.50	54
Esterno	3.82	0.50	34
Esterno	7.06	0.50	64
Esterno	1.93	0.50	17

TOTALE: 700

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

Attraverso uno spazio non riscaldato (elementi superficiali)

Partizione orizzontale	42.3	0.27	1.00	H(180)	208
Partizione orizzontale	42.3	0.26	1.00	H(0)	201

TOTALE: 409

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

Verso spazi riscaldati a temperatura differente

Partizione verticale	10.6	2.12	12.0	V(90)	201
Partizione verticale	16.0	2.12	12.0	V(90)	305
Porta interna	3.2	3.50	12.0	V(90)	99

TOTALE: 605

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	Fattore di calore sensibile	Carico latente	Maggiorazione del carico latente (0.0%)	Carico sensibile	Maggiorazione del carico sensibile (0.0%)	CARICO TOTALE DI RISCALDAMENTO
(W/m ²)		(W)	(W)	(W)	(W)	
47.89	1.00	0	0	2026	0	2026 W

Relazione dei carichi termici

Carico massimo di riscaldamento

Locale: Aula 1-14

Zona: Zona 1

Superficie utile = 40.96 m² Volume netto = 112.64 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 (SO)	SO(231)	3.5	0.40	V(90)	26
Chiusura verticale (NO)	NO(321)	16.5	0.40	V(90)	119
Chiusura verticale (NE)	NE(51)	12.2	0.40	V(90)	88

TOTALE: 233

	Orient. (°)	A (m ²)	U_{globale} (W/(m ² ·K))	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
All'esterno (aperture)					
Finestra esterna	NE(51)	1.4	1.50	V(90)	36
Finestra esterna	NE(51)	1.4	1.50	V(90)	36
Finestra esterna	NE(51)	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	1.28	0.50	12
Esterno	5.99	0.50	54
Esterno	5.31	0.50	48
Esterno	5.96	0.50	54
Esterno	6.90	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	1.28	0.50	12
Esterno	5.99	0.50	54
Esterno	5.31	0.50	48
Esterno	5.96	0.50	54
Esterno	6.90	0.50	62

TOTALE: 719

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

Attraverso uno spazio non riscaldato (elementi superficiali)

Partizione orizzontale	41.0	0.27	1.00	H(180)	202
Partizione orizzontale	41.0	0.26	1.00	H(0)	194

TOTALE: 396

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

Verso spazi riscaldati a temperatura differente

Partizione verticale	11.5	2.12	12.0	V(90)	218
Porta interna	3.2	3.50	12.0	V(90)	99

TOTALE: 318

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
45.12	1.00	0	0	1848	0	1848 W

Relazione dei carichi termici

Carico massimo di riscaldamento	
Locale: Aula 1-15	Zona: Zona 1
Superficie utile = 40.70 m ² Volume netto = 111.93 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 (NO)	NO(313)	12.2	0.40	V(90)	88
Chiusura verticale (NE)	NE(43)	1.1	0.40	V(90)	8
TOTALE:					97
	Orient. (°)	A (m ²)	U _{globale} (W/(m ² ·K))	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
All'esterno (aperture)					
Finestra esterna	NO(313)	1.4	1.50	V(90)	36
Finestra esterna	NO(313)	1.4	1.50	V(90)	36
Finestra esterna	NO(313)	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	5.96			0.50	54
Esterno	6.90			0.50	62
Esterno	0.41			0.50	4
Esterno	6.80			0.50	61
Esterno	5.21			0.50	47
Esterno	2.75			0.50	25
Esterno	2.75			0.50	25

Relazione dei carichi termici

Esterno	2.75		0.50		25
Esterno	5.96		0.50		54
Esterno	6.90		0.50		62
Esterno	0.41		0.50		4
Esterno	6.80		0.50		61
Esterno	5.21		0.50		47
TOTALE:					691
	A	U	b_u	Incl.	Carico sensibile
	(m ²)	(W/(m ² ·K))		(°)	(W)
Attraverso uno spazio non riscaldato (elementi superficiali)					
Partizione orizzontale	40.7	0.27	1.00	H(180)	200
Partizione orizzontale	40.7	0.26	1.00	H(0)	193
TOTALE:					394
	A	U	T_{ad}	Incl.	Carico sensibile
	(m ²)	(W/(m ² ·K))	(°C)	(°)	(W)
Verso spazi riscaldati a temperatura differente					
Partizione verticale	16.4	2.12	12.0	V(90)	312
Partizione verticale	15.6	2.12	12.0	V(90)	296
Partizione verticale	14.3	2.12	12.0	V(90)	273
Porta interna	3.2	3.50	12.0	V(90)	99
TOTALE:					981

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	Recupero di calore latente	Recupero di calore sensibile	Carico latente	Carico sensibile
(l/s)	(W)	(W)	(W)	(W)
Ventilazione	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
57.60	1.00	0	0	2344	0	2344 W

Relazione dei carichi termici

Carico massimo di riscaldamento

Locale: Aula 1-16

Zona: Zona 1

Superficie utile = 41.80 m² Volume netto = 114.97 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 (NE)	NE(26)	12.6	0.40	V(90)	91
Chiusura verticale (SE)	SE(116)	5.3	0.40	V(90)	38
TOTALE:					130

	Orient. (°)	A (m ²)	U_{globale} (W/(m ² ·K))	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
All'esterno (aperture)					
Finestra esterna	NE(26)	1.4	1.50	V(90)	36
Finestra esterna	NE(26)	1.4	1.50	V(90)	36
Finestra esterna	NE(26)	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	5.90	0.50	53
Esterno	7.05	0.50	63
Esterno	7.05	0.50	63
Esterno	3.66	0.50	33
Esterno	1.93	0.50	17
Esterno	2.75	0.50	25
Esterno	2.75	0.50	25

Relazione dei carichi termici

Esterno	2.75	0.50	25
Esterno	5.90	0.50	53
Esterno	7.05	0.50	63
Esterno	7.05	0.50	63
Esterno	3.66	0.50	33
Esterno	1.93	0.50	17

TOTALE: 697

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

Attraverso uno spazio non riscaldato (elementi superficiali)

Partizione orizzontale	41.8	0.27	1.00	H(180)	206
Partizione orizzontale	41.8	0.26	1.00	H(0)	198

TOTALE: 404

	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
Partizione verticale	10.1	2.12	12.0	V(90)	193
Porta interna	3.2	3.50	12.0	V(90)	99

TOTALE: 602

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
48.21	1.00	0	0	2015	0	2015 W

Relazione dei carichi termici

Carico massimo di riscaldamento

Locale: Aula 1-17

Zona: Zona 1

Superficie utile = 41.17 m² Volume netto = 113.21 m³

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 (NO)	NO(296)	16.5	0.40	V(90)	119
Chiusura verticale (NE)	NE(26)	12.5	0.40	V(90)	90
Chiusura verticale (SO)	SO(206)	3.6	0.40	V(90)	26

TOTALE: 236

	Orient. (°)	A (m ²)	U_{globale} (W/(m ² ·K))	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
All'esterno (aperture)					
Finestra esterna	NE(26)	1.4	1.50	V(90)	36
Finestra esterna	NE(26)	1.4	1.50	V(90)	36
Finestra esterna	NE(26)	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	1.31	0.50	12
Esterno	6.00	0.50	54
Esterno	5.32	0.50	48
Esterno	7.00	0.50	63
Esterno	5.90	0.50	53
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	1.31	0.50	12
Esterno	6.00	0.50	54
Esterno	5.32	0.50	48
Esterno	7.00	0.50	63
Esterno	5.90	0.50	53

TOTALE: 721

	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)	195

TOTALE: 398

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

Verso spazi riscaldati a temperatura differente

Partizione verticale	11.5	2.12	12.0	V(90)	219
Porta interna	3.2	3.50	12.0	V(90)	99

TOTALE: 318

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
45.05	1.00	0	0	1854	0	1854 W

Relazione dei carichi termici

Carico massimo di riscaldamento

Locale: Aula 1-18

Zona: Zona 1

Superficie utile = 41.58 m² Volume netto = 114.34 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 (O)	O(289)	12.5	0.40	V(90)	90
Chiusura verticale (N)	N(19)	1.1	0.40	V(90)	8
Chiusura verticale (S)	S(199)	16.1	0.40	V(90)	116
Chiusura verticale (E)	E(109)	6.9	0.40	V(90)	50
Chiusura verticale (E)	E(109)	11.0	2.62	V(90)	518
Chiusura verticale (SE)	SE(113)	0.6	2.62	V(90)	26
TOTALE:					808

	Orient. (°)	A (m ²)	U_{globale} (W/(m ² ·K))	Incl. (°)	Carico sensibile (W)
All'esterno (aperture)					
Finestra esterna	O(289)	1.4	1.50	V(90)	36
Finestra esterna	O(289)	1.4	1.50	V(90)	36
Finestra esterna	O(289)	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	7.00	0.50	63
Esterno	0.41	0.50	4
Esterno	5.85	0.50	53

Relazione dei carichi termici

Esterno	5.30	0.50	48
Esterno	2.50	0.50	22
Esterno	0.21	0.50	2
Esterno	4.00	0.50	36
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	7.00	0.50	63
Esterno	0.41	0.50	4
Esterno	5.85	0.50	53
Esterno	5.30	0.50	48
Esterno	2.50	0.50	22
Esterno	0.21	0.50	2
Esterno	4.00	0.50	36

TOTALE: 741

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

Attraverso uno spazio non riscaldato (elementi superficiali)

Partizione orizzontale	41.6	0.27	1.00	H(180)	205
Partizione orizzontale	41.6	0.26	1.00	H(0)	197

TOTALE: 402

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

Verso spazi riscaldati a temperatura differente

Partizione verticale	11.4	2.12	12.0	V(90)	218
Porta interna	3.2	3.50	12.0	V(90)	99

TOTALE: 317

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

Relazione dei carichi termici

	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

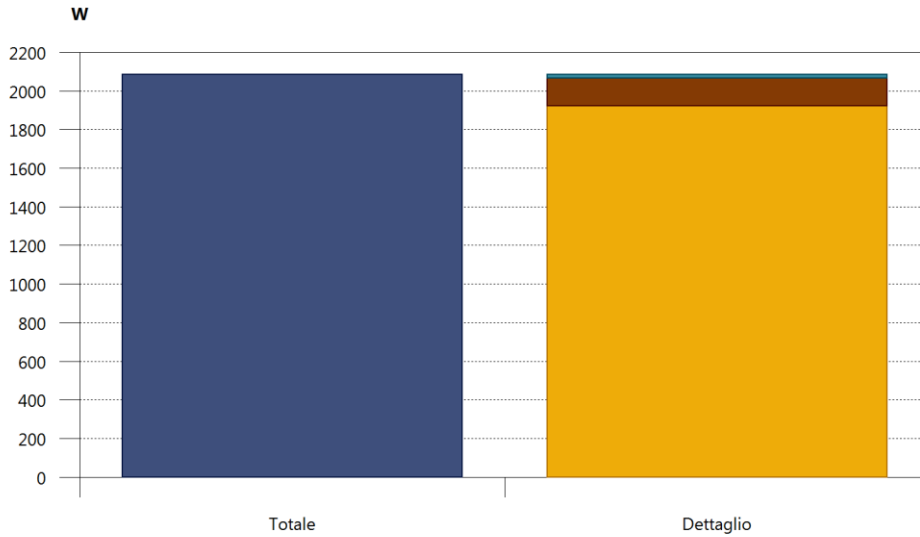
Carico totale di riscaldamento						
Carico totale per unità di superficie (W/m ²)	Fattore di calore sensibile	Carico latente (W)	Maggiorazione del carico latente (0.0%) (W)	Carico sensibile (W)	Maggiorazione del carico sensibile (0.0%) (W)	CARICO TOTALE DI RISCALDAMENTO
58.92	1.00	0	0	2450	0	2450 W

Relazione dei carichi termici

2.3. Grafici

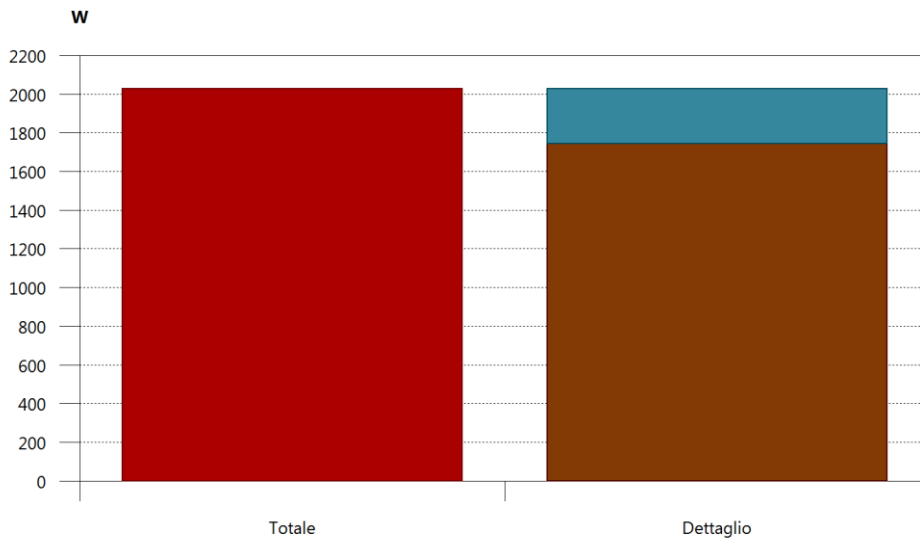
Aula 1-13

Carico massimo di raffrescamento (21 di Luglio a 9h)



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

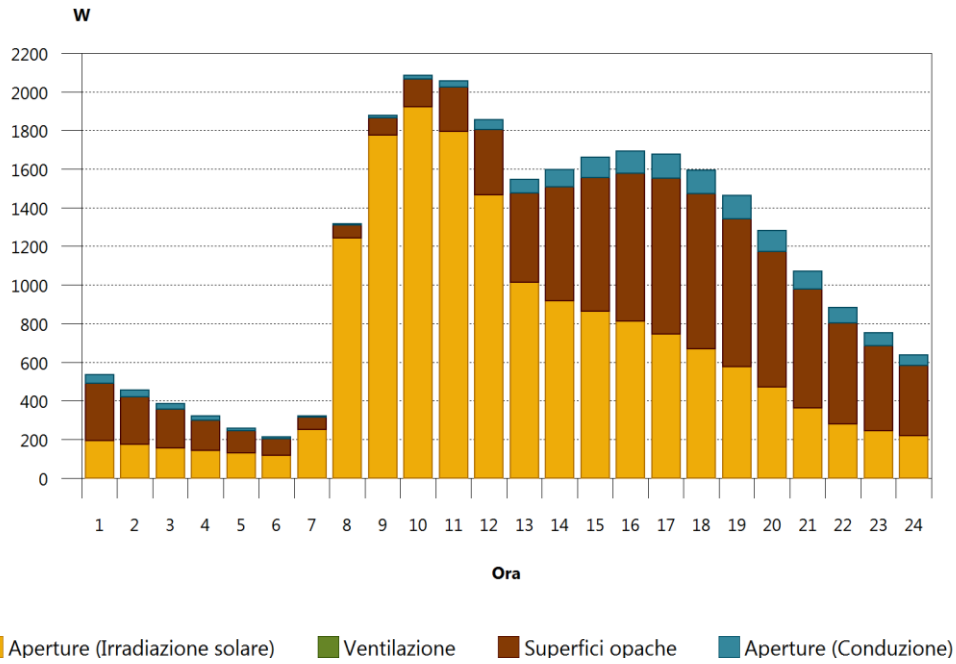
Carico massimo di riscaldamento



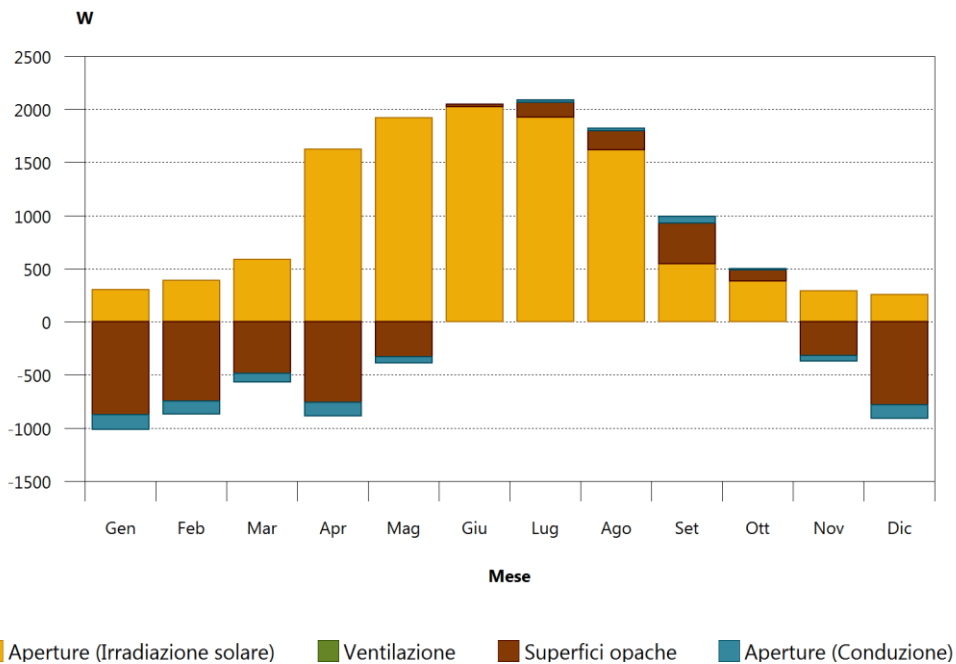
■ Carico sensibile di riscaldamento ■ Carico latente di riscaldamento ■ Superfici opache ■ Aperture (Conduzione) ■ Ventilazione

Evoluzione oraria del carico di raffrescamento (21 de Luglio)

Relazione dei carichi termici



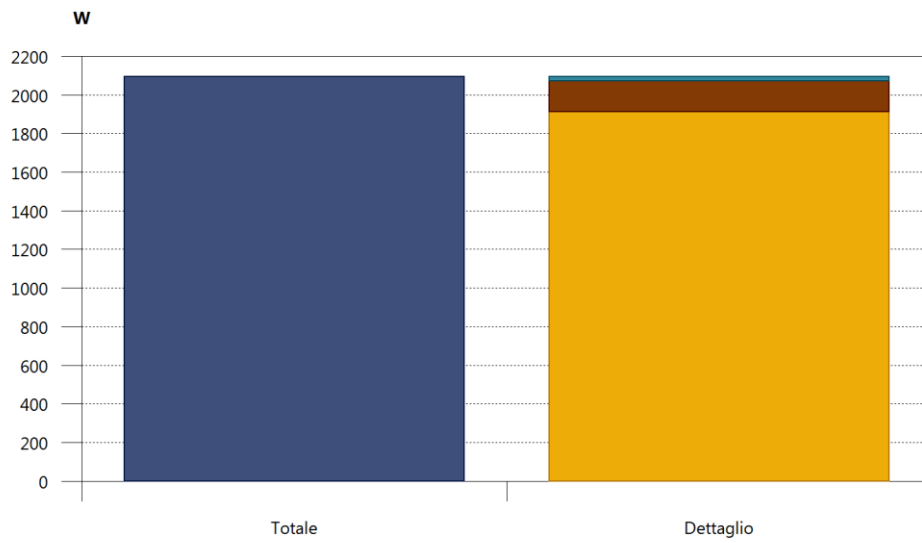
Evoluzione annuale del carico massimo di raffrescamento



Relazione dei carichi termici

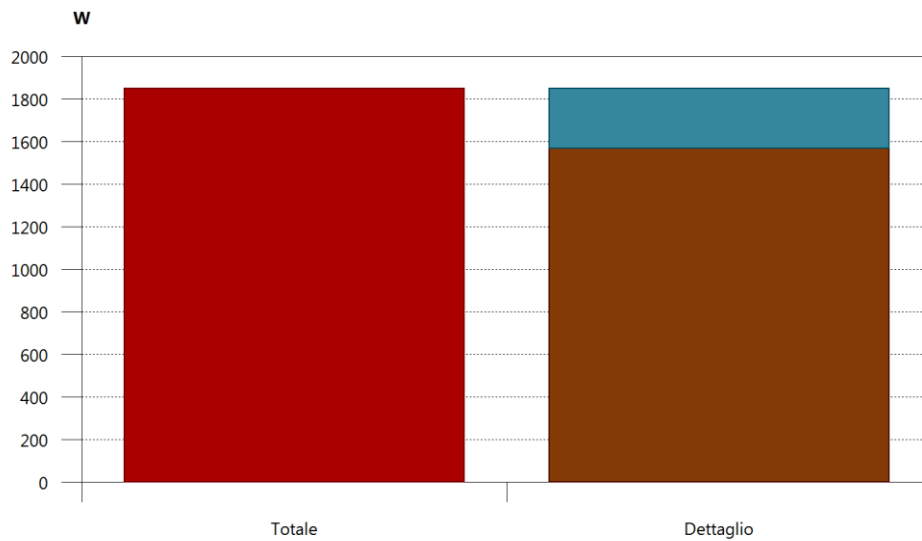
Aula 1-14

Carico massimo di raffrescamento (21 di Luglio a 9h)



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

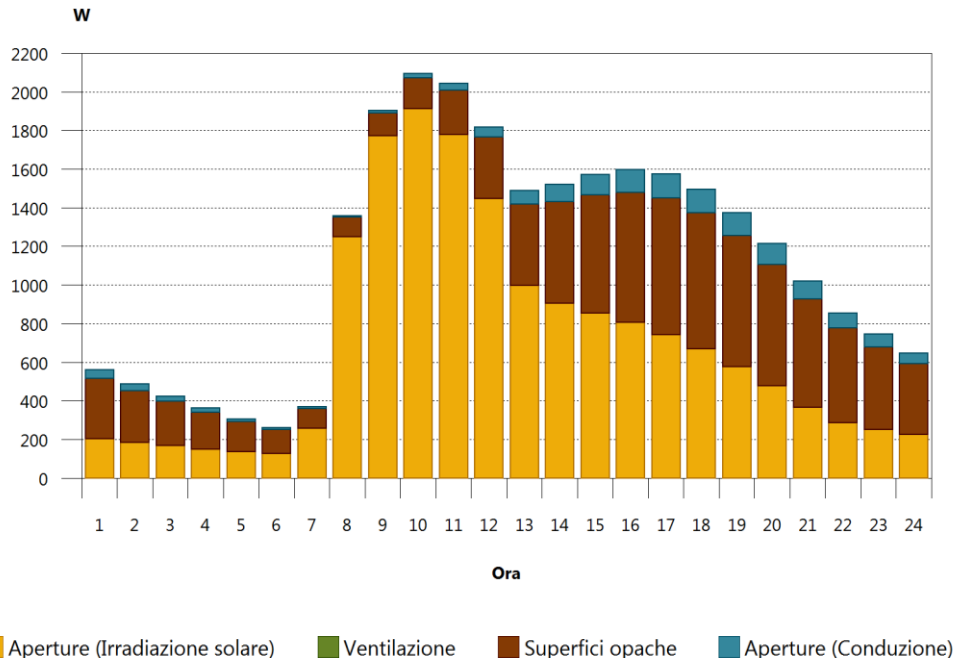
Carico massimo di riscaldamento



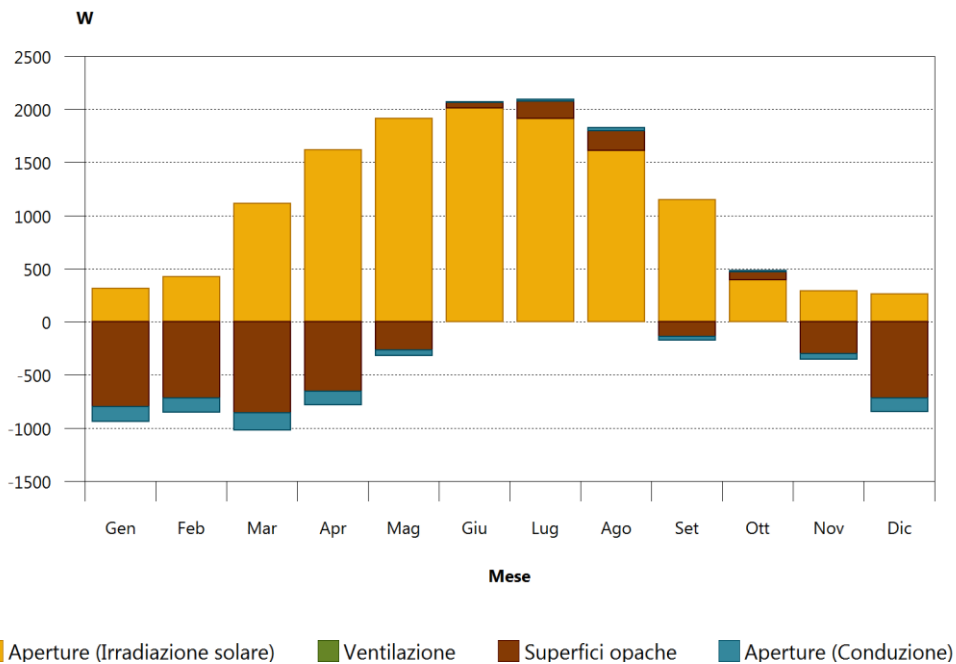
■ Carico sensibile di riscaldamento ■ Carico latente di riscaldamento ■ Superfici opache ■ Aperture (Conduzione) ■ Ventilazione

Evoluzione oraria del carico di raffrescamento (21 de Luglio)

Relazione dei carichi termici



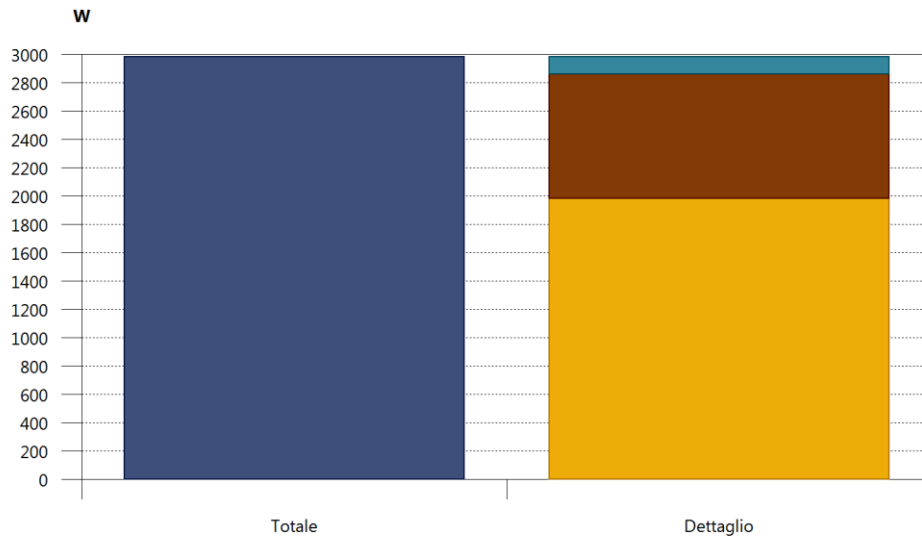
Evoluzione annuale del carico massimo di raffrescamento



Relazione dei carichi termici

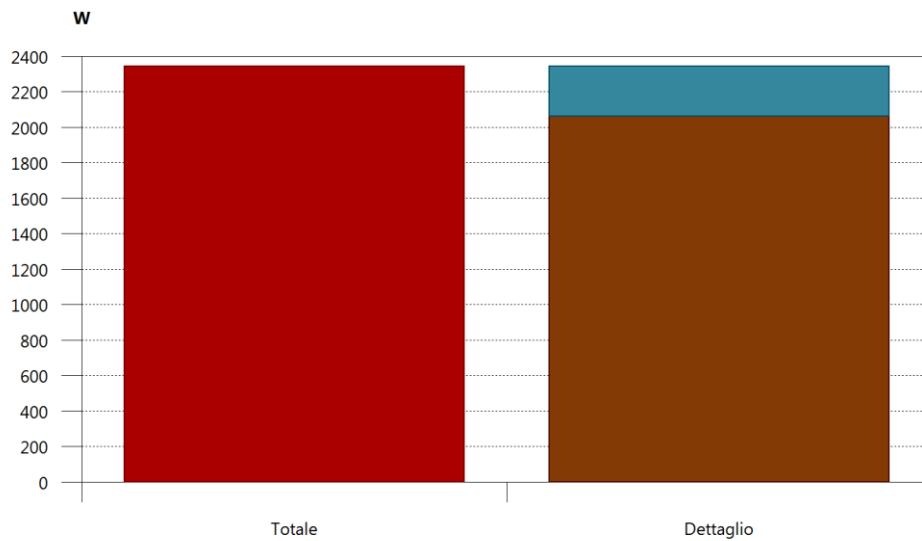
Aula 1-15

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

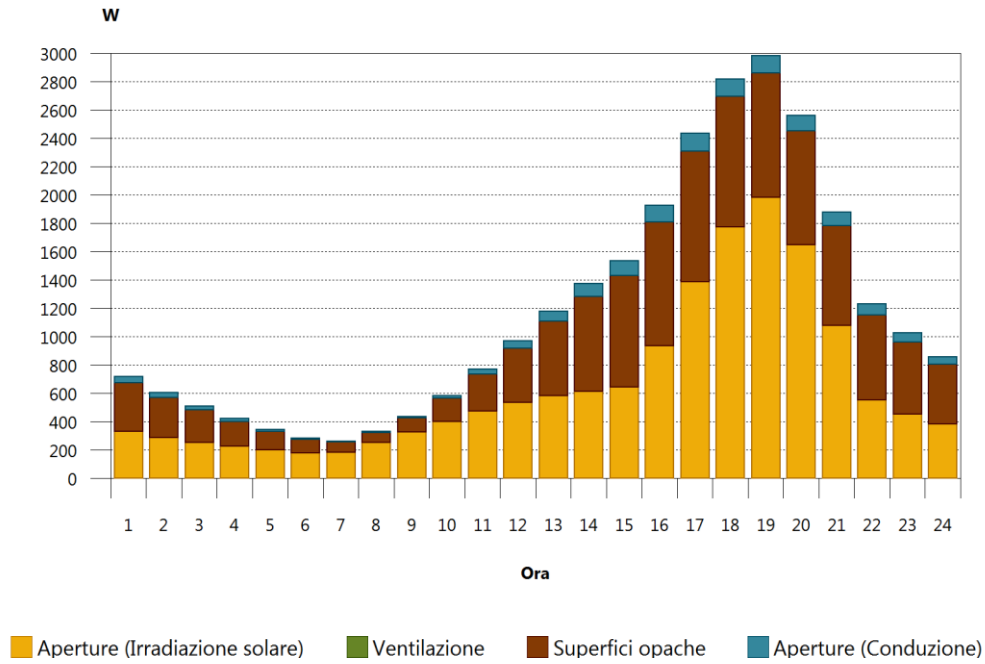
Carico massimo di riscaldamento



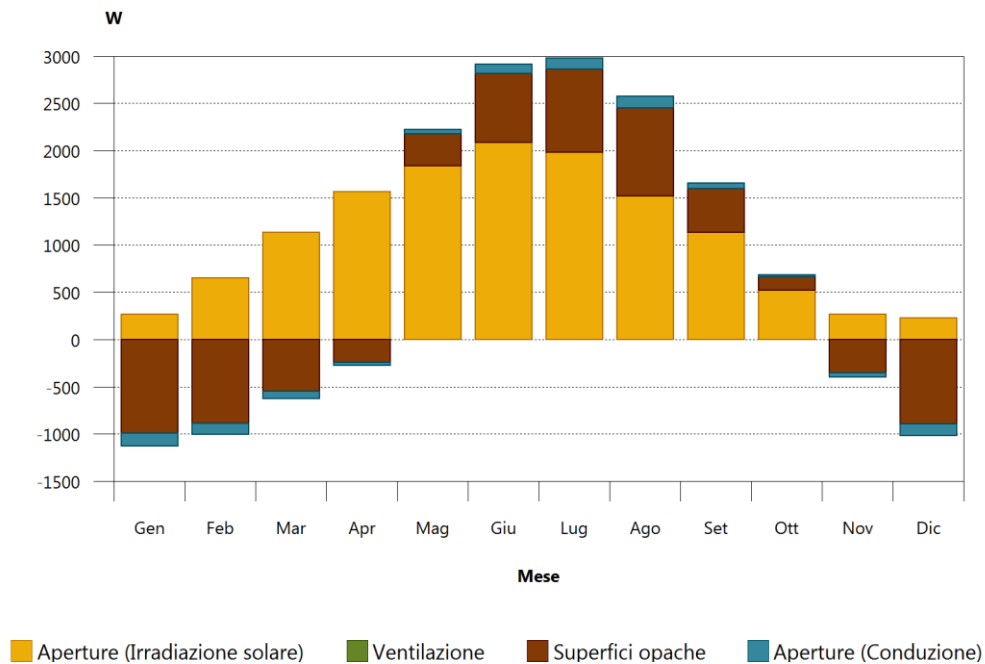
■ Carico sensibile di riscaldamento ■ Carico latente di riscaldamento ■ Superfici opache ■ Aperture (Conduzione) ■ Ventilazione

Evoluzione oraria del carico di raffrescamento (21 de Luglio)

Relazione dei carichi termici



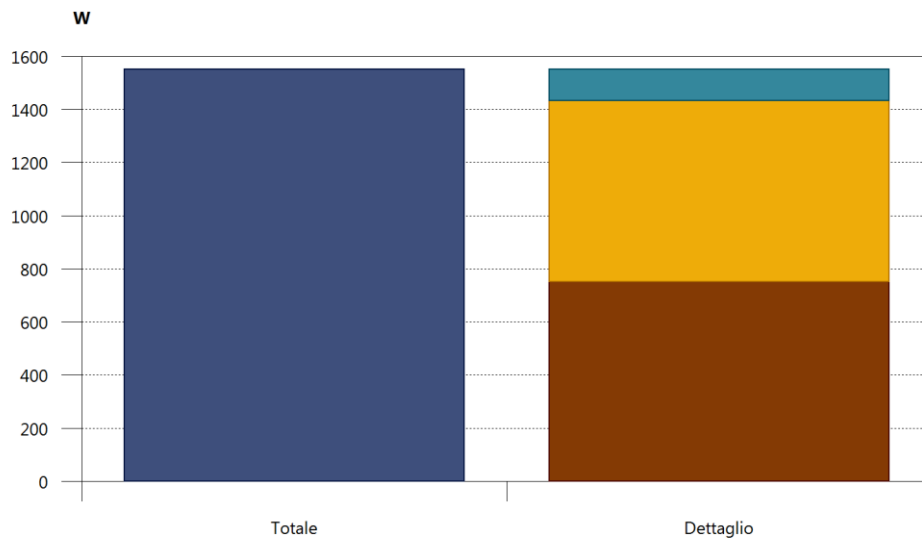
Evoluzione annuale del carico massimo di raffrescamento



Relazione dei carichi termici

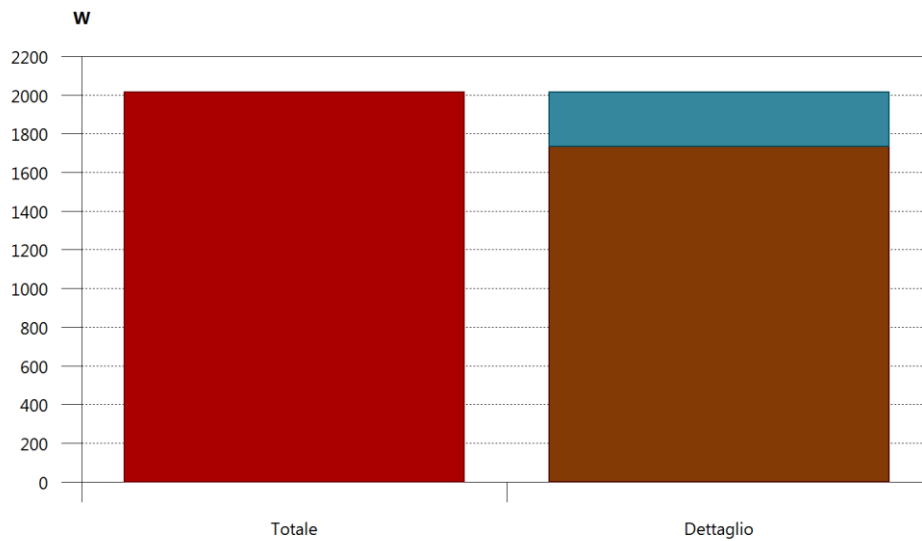
Aula 1-16

Carico massimo di raffrescamento (21 di Luglio a 15h)



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

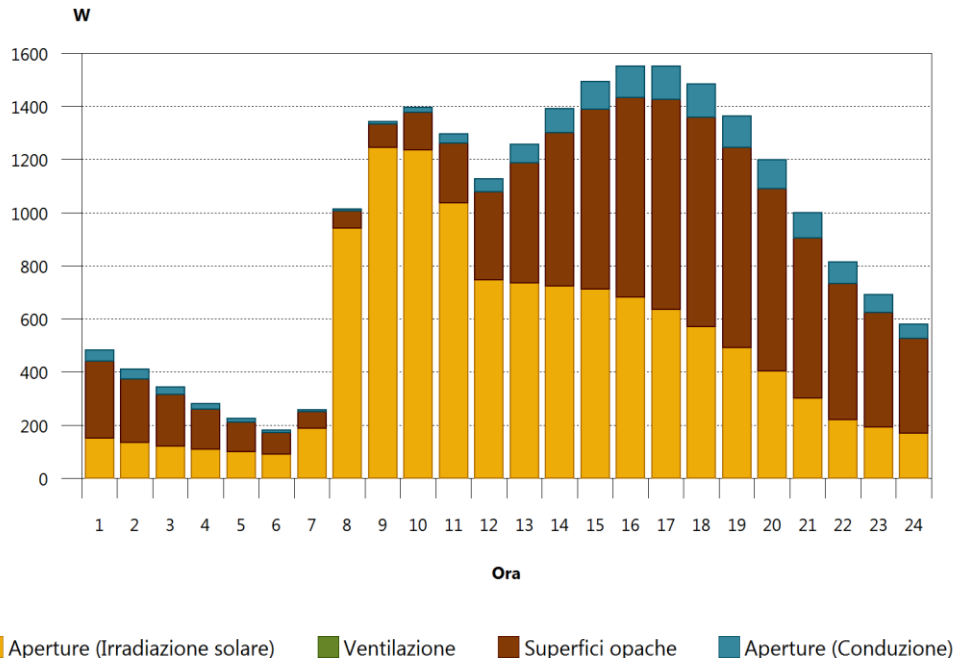
Carico massimo di riscaldamento



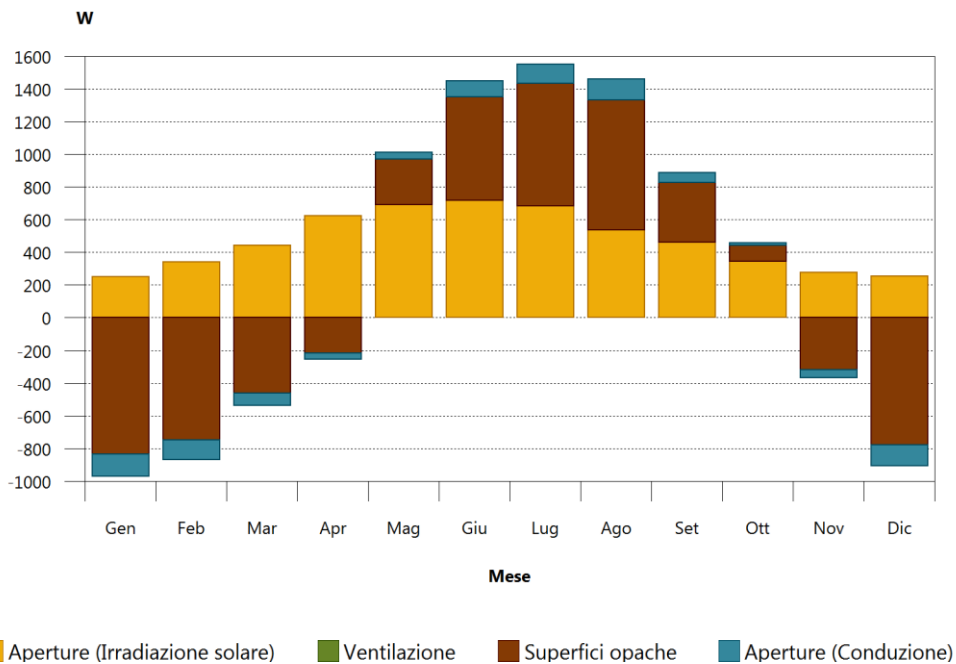
■ Carico sensibile di riscaldamento ■ Carico latente di riscaldamento ■ Superfici opache ■ Aperture (Conduzione) ■ Ventilazione

Evoluzione oraria del carico di raffrescamento (21 de Luglio)

Relazione dei carichi termici



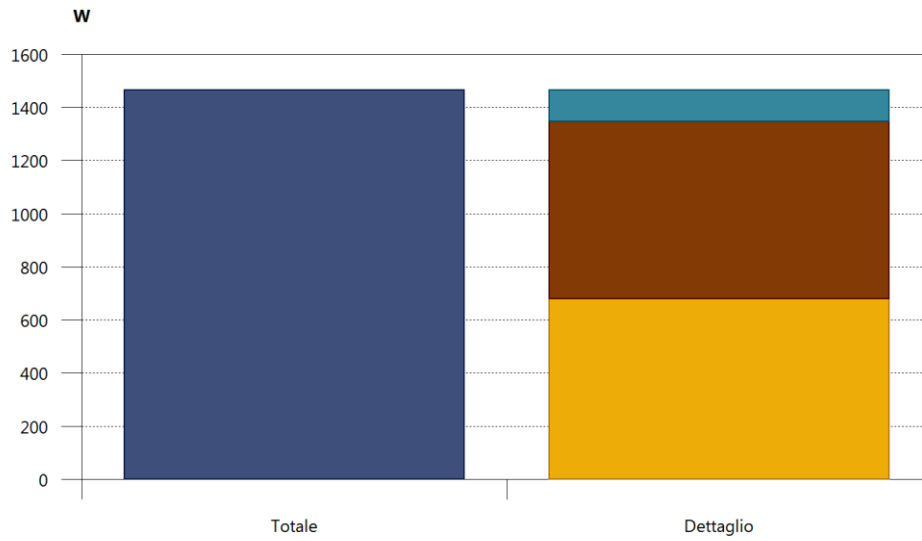
Evoluzione annuale del carico massimo di raffreddamento



Relazione dei carichi termici

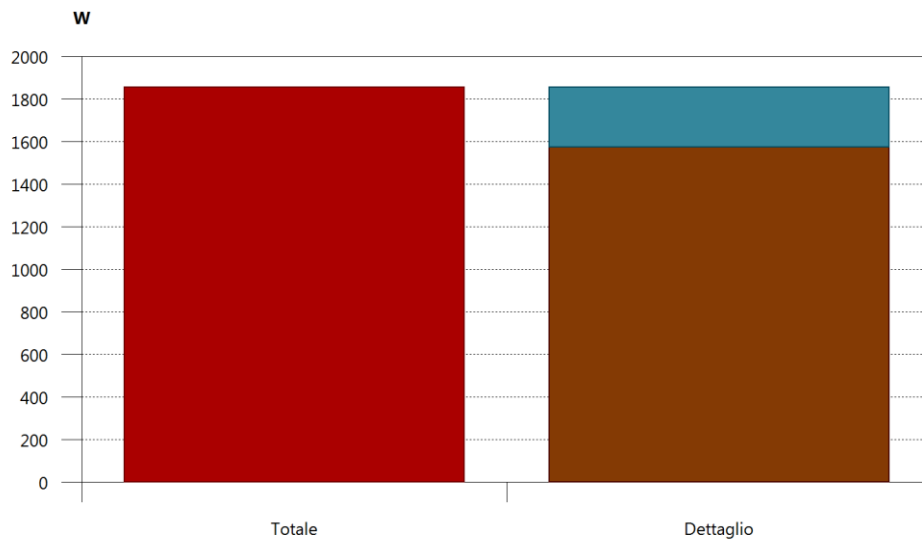
Aula 1-17

Carico massimo di raffrescamento (21 di Luglio a 15h)



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

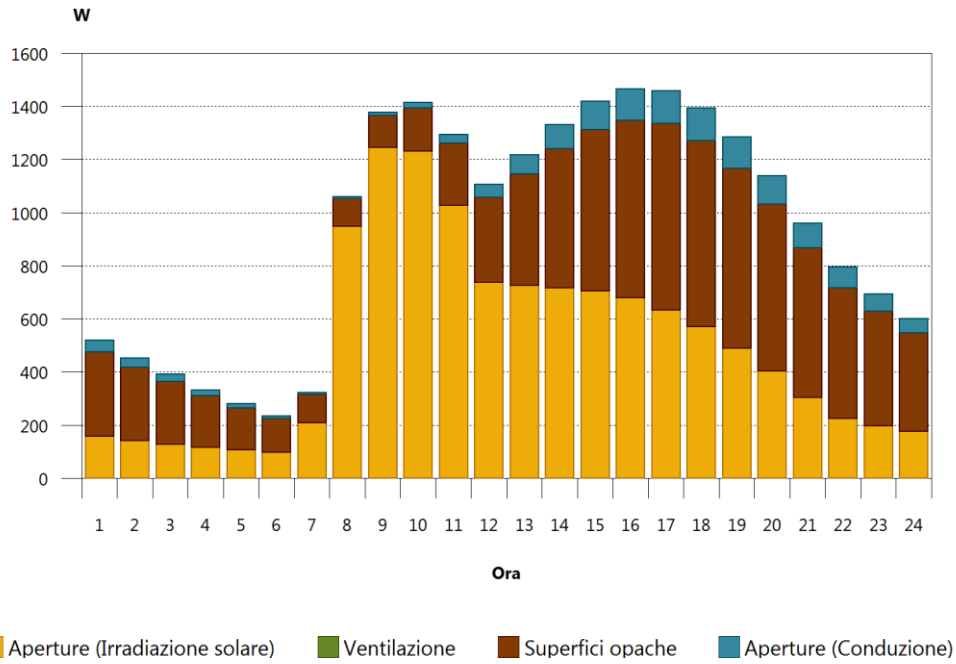
Carico massimo di riscaldamento



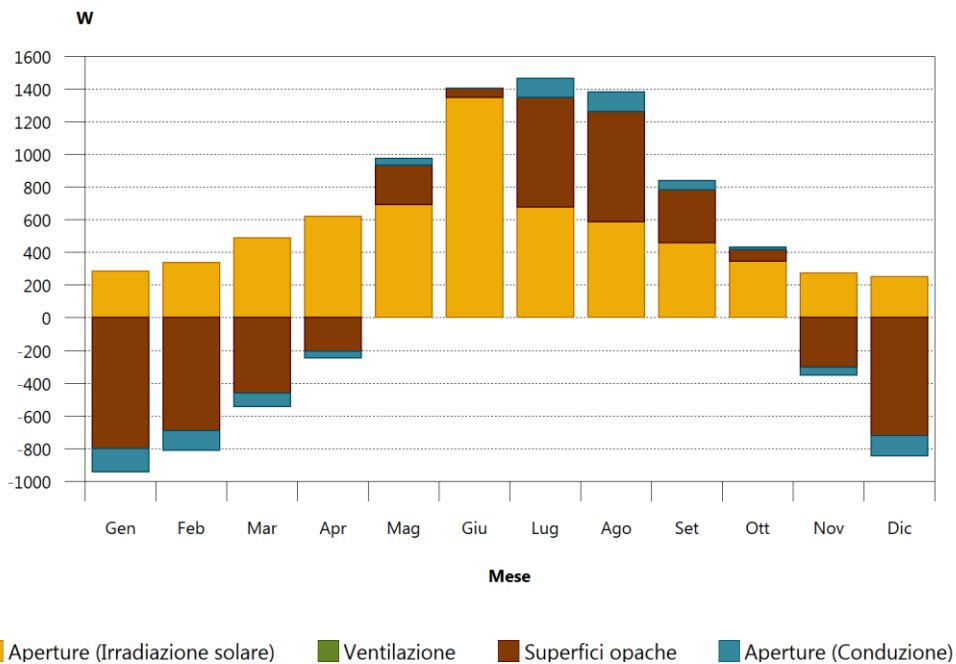
■ Carico sensibile di riscaldamento ■ Carico latente di riscaldamento ■ Superfici opache ■ Aperture (Conduzione) ■ Ventilazione

Evoluzione oraria del carico di raffrescamento (21 de Luglio)

Relazione dei carichi termici



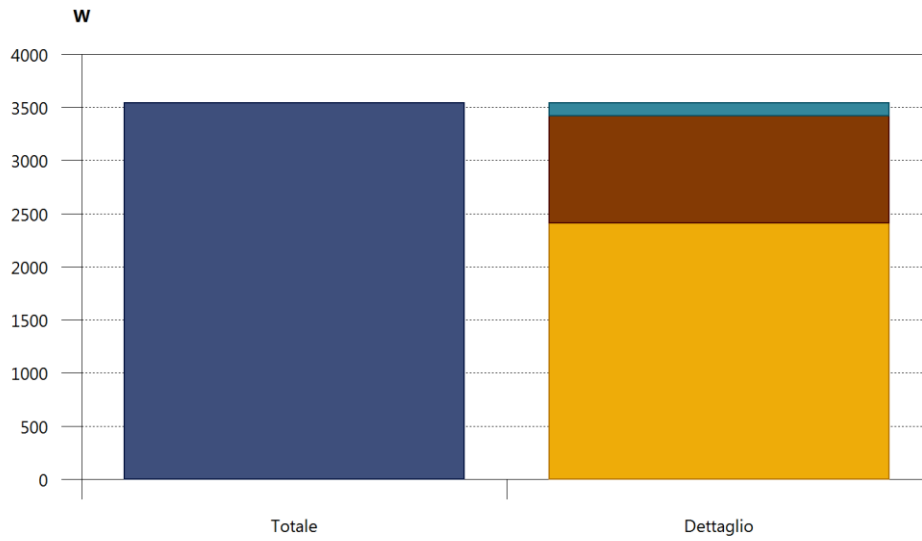
Evoluzione annuale del carico massimo di raffrescamento



Relazione dei carichi termici

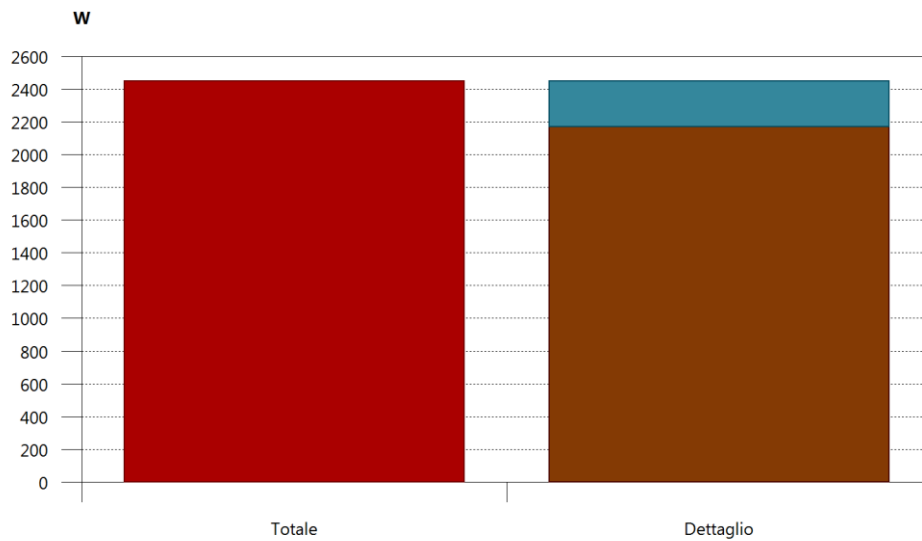
Aula 1-18

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

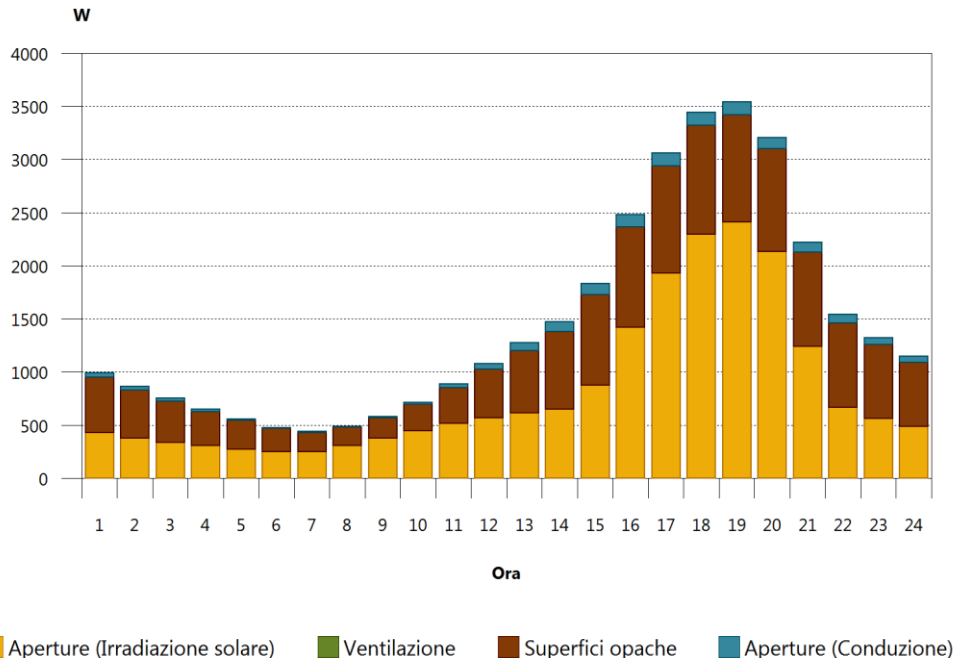
Carico massimo di riscaldamento



■ 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

