



**Comune di SEREGNO**  
Provincia di MONZA e BRIANZA

**RIFACIMENTO AUDITORIUM SCUOLA DON MILANI VIA  
CARROCCIO  
LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO  
IMPIANTISTICO**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**M.00**  
**RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI**

Rev	Revisore	Oggetto revisione	Data
0	Ing. Costante Bonacina	Progetto definitivo ed esecutivo	28/04/2023
1	Ing. Costante Bonacina	Progetto definitivo ed esecutivo	15/05/2023
2	Ing. Costante Bonacina	Rapporto verifica 01	04/07/2023

Il R.U.P.	Il Progettista
Geom. Cristina Cereda	Ing. Costante Bonacina

## 1 Premessa

L'appalto ha per oggetto la fornitura e la posa in opera dei materiali e tutte le opere necessarie alla realizzazione degli impianti meccanici, relativamente ai lavori di rifacimento dell'Auditorium scuola Don Milani sito a Seregno (MB) in via Carroccio.

I calcoli esecutivi degli impianti meccanici di cui alla presente relazione, sono tali da giustificare il dimensionamento e la determinazione delle caratteristiche sia delle reti sia delle apparecchiature in genere. Altresì permettono l'identificazione degli spazi e dei volumi per la collocazione delle distribuzioni, delle macchine e degli apparati.

## 2 Allegati

Nello specifico sono allegati al presente documento i seguenti calcoli:

- Dimensionamento tubazioni ACS-AFS
- Dimensionamento collettore centrale termica
- Dimensionamento vasi espansione
- Dimensionamento valvole di regolazione
- Dimensionamento canali aria
- Dimensionamento silenziatore
- Dimensionamento ugelli mandata aria
- Dimensionamento bollitore ACS
- Diagramma psicrometrico batteria UTA
- Calcoli fabbisogni energetici (potenza termica) estrapolati dalla Legge 10. Per un maggior dettaglio vedere la Legge 10.

Bergamo, Luglio 2023

Il tecnico

**PIANO TERRA**

TOTALE	N	AFS	ACS
LAVABO	5	0,5	0,5
DOCCIA	0	0	0
VASCA	0	0	0
VASCA	0	0	0
WC	5	0,5	
BIDET	0	0	0
LAVATRICE	0	0	
LAVASTOV	0	0	
BALCONE	0	0	
LAVELLO	0	0	0
<b>Qt</b>		<b>1</b>	<b>0,5</b>
<b>Qpr</b>		<b>0,8</b>	<b>0,5</b>
<b>I/h</b>		<b>2880</b>	<b>1800</b>
<b>Ønecessario</b>		<b>1"</b>	<b>3/4"</b>

## CALCOLO COLLETTORE CHIUSO

IMMETTERE N°  
TUBAZIONI IN  
USCITA'

tubazioni in uscita DN	Ø i	area	n	
	10	13,2	,001	0
	15	18,6	,003	0
	20	22,2	,004	0
	25	27,9	,006	0
	32	36,6	,011	0
	40	42,5	,014	1
	50	53,8	,023	0
	65	69,6	,038	0
	80	81,6	,052	1
	100	106,2	,089	0
	125	129,9	,133	0
	150	155,2	,189	0
	200	207	,337	0
	250	253,4	,504	0
	300	323,9	,824	0
	350	343	,924	0
	400	393,8	1,218	0
	400	393,8	1,218	0

totale superficie in uscita cm2

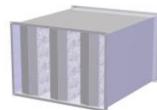
**per collettore a condotti indipendenti**

diametro collettore DN	Øi min mm
125	112,709
125	116,4



	potenza W	Dt °C	portata mc/h	perdita di carico assegnata bar	kv	kv	perdita di carico reale mt
VMI01	100000	5	17,2	0,2	38,4604	40	1,8
VMI02	40000	5	6,88	0,2	15,3841	16	1,8





Dati in ingresso:

Silenziatori con interspazio fuoristandard       Silenziatori con interspazio standard

Modello Silenziatore

SLL    SLM    SLP    SLQ    SLN    SLO

base nominale B [mm] 1400

altezza nominale H [mm] 900

profondità P [mm] 2400

17000 [m<sup>3</sup>/h] portata di attraversamento

Esecuzione

Standard       Con setti imbustati in polietilene

Dati facoltativi\*:

63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
76	84	79	80	78	76	73	68

Potenza Sonora Lw [dB]       Potenza Sonora Ponderata LwA [dB(A)]

\*Per conoscere il rumore residuo a valle del silenziatore immettere i valori di potenza sonora per le varie bande di frequenza del ventilatore

Resultati:

<b>I</b>	150 [mm]	distanza tra i setti I
<b>S</b>	0,54 [m <sup>2</sup> ]	superficie libera frontale
<b>v<sub>k</sub></b>	8,7 [m/s]	velocità attraversamento setti
<b>Δp</b>	44,9 [Pa]	perdite di carico
<b>A</b>	43% [%]	area libera
<b>W</b>	212 [kg]	peso

63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
50	68	70	77	78	77	74	67
8	15	29	52	55	55	39	21
<b>42</b>	<b>53</b>	<b>41</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>35</b>	<b>46</b>

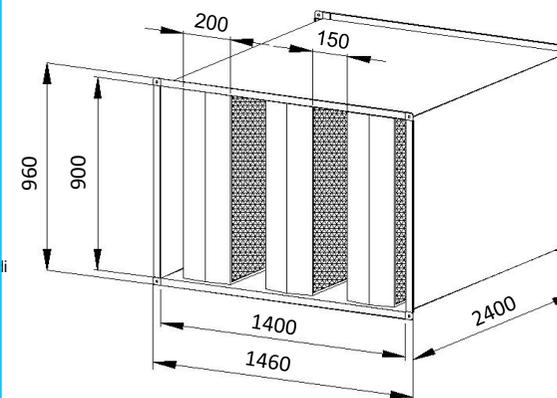
Potenza sonora ponderata Lw(A) del ventilatore [dB(A)]

Attenuazione del silenziatore

Potenza sonora residua [dB(A)]

**54** Potenza sonora residua totale [dB(A)]

modelli silenziatori standard		velocità massima	
		12 m/s	20 m/s
interspazio tra i setti [mm]	100	SLL	SLM
	150	SLP	<b>SLQ</b>
	200	SLN	SLO



**Voce di capitolato:**

Silenziatore rettangolare a setti fonoassorbenti marca tecno-ventil modello SLQ, per il controllo del rumore negli impianti di condizionamento e ventilazione. Composto da 4 setti fonoassorbenti in lana minerale e protezione in velovetro, ad alto coefficiente di assorbimento dello spessore di 200mm, rivestiti con lamiera microstirata, distanziati tra loro di 150mm, velocità massima di attraversamento 20m/s.

Dimensioni : 1400 x 900 x 2400 mm (B x H x P)



Dati in ingresso:

Note:

$\varnothing N$	230	[mm]	diametro nominale
$\alpha$	-12	[°]	angolo di inclinazione
Q	1130	[m <sup>3</sup> /h]	portata aria immessa
$\Delta T$	+10	[°C]	salto termico
H	3,3	[m]	altezza di installazione
A	19,0	[m]	1/2 interasse ugelli o distanza parete

Riscaldamento

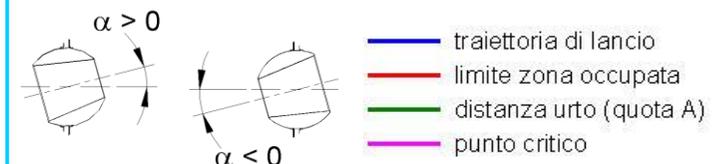
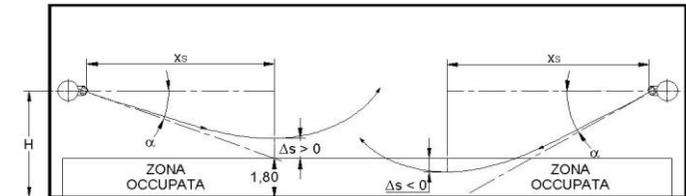
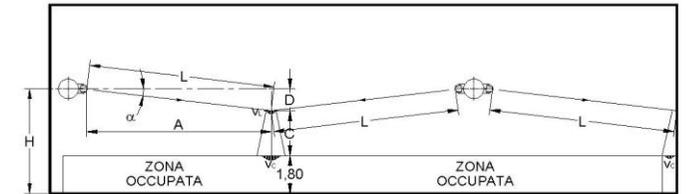
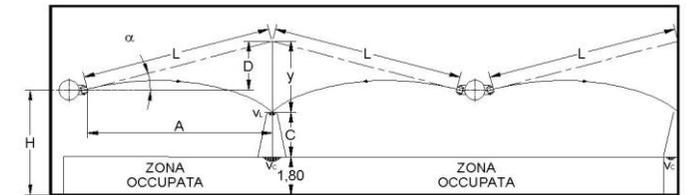
Installaz. con asse orizzontale     Installaz. con asse verticale

Senza serranda     Con serranda     Con rete

Risultati:

Note:

S	0,042	[m <sup>2</sup> ]	superficie libera
$v_K$	7,6	[m/s]	velocità frontale
$\Delta p$	51	[Pa]	perdite di carico
NR	25		indice di rumorosità
C		[m]	distanza urto dalla zona occupata
$\Delta s$	-0,1	[m]	
$x_{CR}$	11,1	[m]	distanza punto critico
$v_{CR}$	1,0	[m/s]	velocità terminale al punto critico
$y_{MAX}$		[m]	profondità massima in riscaldamento con installazione con asse verticale
$v_{1,8}$		[m/s]	velocità terminale a 1,8 m da terra con installazione con asse verticale
$\Delta T_L / \Delta T_0$	0,10		rapporto di temperatura
i	77		rapporto di induzione (= $Q_L / Q_0$ )



**Volume dei bollitori**

$$Q_t = C * (t_u - t_f) \quad \boxed{4375} \text{ kcal}$$

$Q_t$ =Calore totale necessario per riscaldare l'acqua erogata nel periodo di punta, [kcal]

$C$ =Consumo d'acqua calda nel periodo di punta, [l]

$t_u$ =Temperatura di utilizzo dell'acqua calda, [°C]

$t_f$ =Temperatura dell'acqua fredda, [°C]

125
45
10

$$C = C_{all} * n_{all} * F \quad \boxed{125}$$

$C_{all}$ =Consumo d'acqua calda nel periodo di punta per singolo ambiente, [l]

$n_{all}$ =numero alloggi

$F$ =fattore di contemporaneità

125
1
1

$$Q_h = Q_t / (t_{pr}^* + t_{pu}^*) \quad \boxed{2917} \text{ kcal/h}$$

$Q_h$ =Calore orario che deve essere ceduto all'acqua, [kcal/h]

$t_{pr}^*$ =Durata del periodo di preriscaldamento, [h]

$t_{pu}^*$ =Durata del periodo di punta, [h]

1
0,5

$$Q_a = Q_h * t_{pr}^* \quad \boxed{2917} \text{ kcal}$$

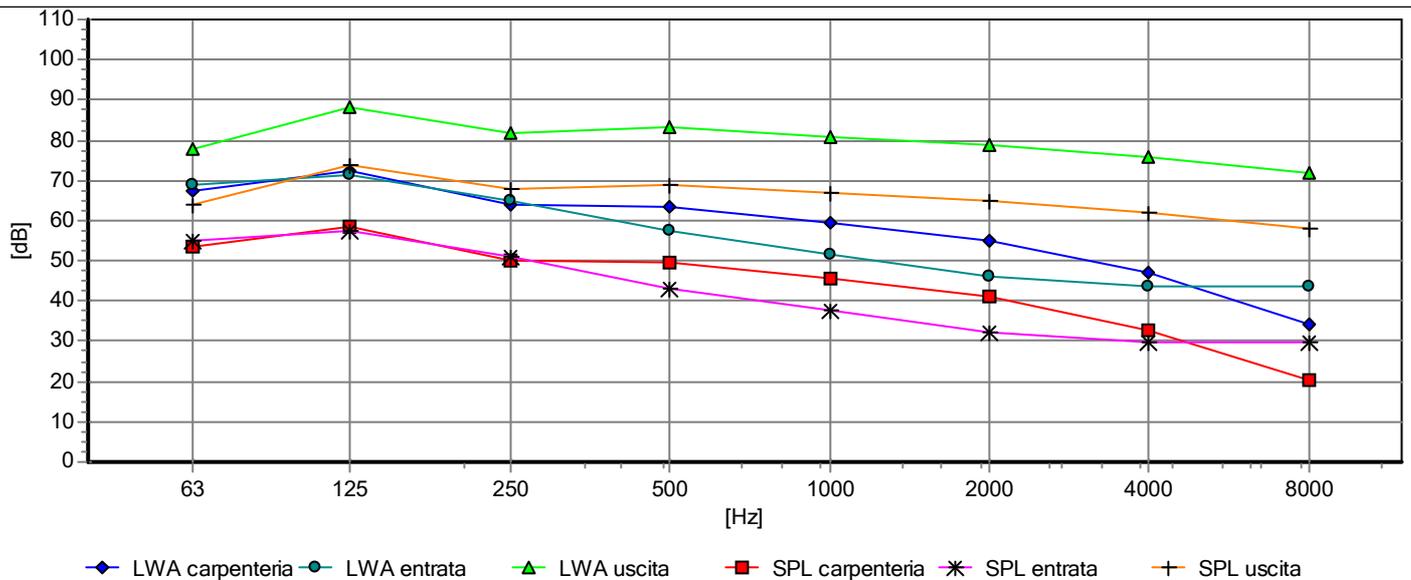
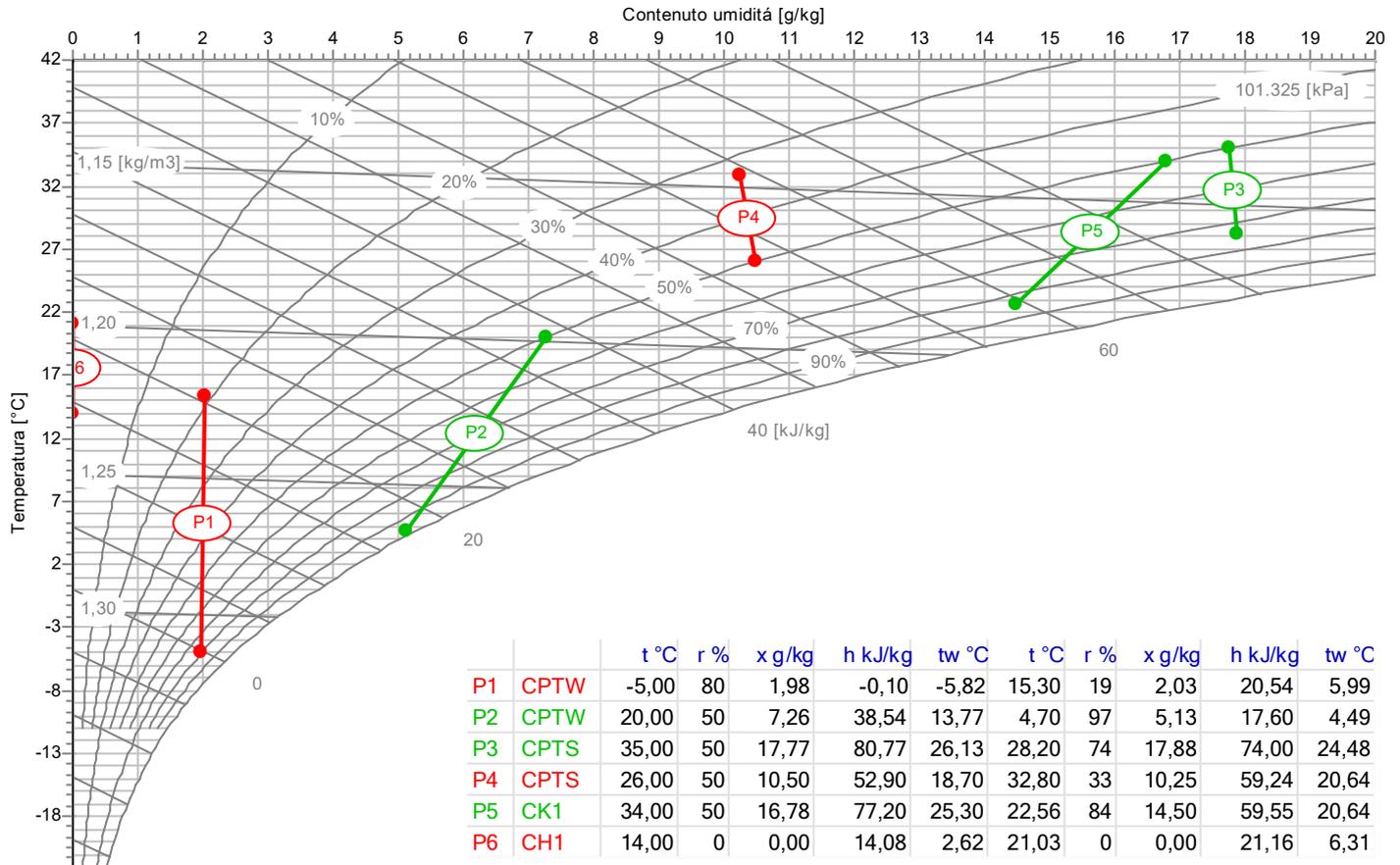
$Q_a$ =Calore da accumulare nel periodo di preriscaldamento, [kcal]

$$V = Q_a / (t_a - t_f) \quad \boxed{73} \text{ l}$$

$V$ =Volume del bollitore, [l]

$t_a$ =Temperatura d'accumulo dell'acqua calda, [°C]

50
----



## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Seregno</b>
Provincia	<b>Monza e della Brianza</b>
Altitudine s.l.m.	<b>222</b> m
Gradi giorno	<b>2482</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,6</b> °C

### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>619,48</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>1700,87</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>2322,48</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>3232,99</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,53</b> m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Coefficiente di sicurezza adottato	<b>1,12</b> -

### Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	<b>1,20</b>	
Nord-Ovest:	<b>1,15</b>	Nord-Est: <b>1,20</b>
Ovest:	<b>1,10</b>	Est: <b>1,15</b>
Sud-Ovest:	<b>1,05</b>	Sud-Est: <b>1,10</b>
Sud:	<b>1,00</b>	



## DISPERSIONI DEI COMPONENTI

### Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	T	Parete perimetrale sottofinestra	0,384	-5,6	235,03	2536	9,0
M2	T	Parete perimetrale soprafinestra	1,357	-5,6	39,74	1458	5,2
P1	U	Pavimento verso interrato	1,629	0,0	110,33	3596	12,8
P2	G	Pavimento verso controterra	0,355	-5,6	557,45	5060	18,0
S1	T	Copertura	0,403	-5,6	667,78	6882	24,5

Totale: **19532**      **69,6**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
W1	T	Portafinestra 240x230	3,652	-5,6	5,52	593	2,1
W2	T	Portafinestra 415x230	3,022	-5,6	9,54	849	3,0
W3	T	Portafinestra 200x230	3,853	-5,6	4,60	522	1,9
W4	T	Portafinestra 606x230	2,919	-5,6	13,94	1198	4,3
W5	T	Finestra 490x160	3,629	-5,6	7,84	874	3,1
W6	T	Finestra 460x160	3,651	-5,6	7,36	825	2,9
W7	T	Finestra 440x160	3,667	-5,6	7,04	793	2,8
W8	T	Portafinestra 170x230	4,680	-5,6	11,73	1405	5,0
W9	T	Finestra 85x106	3,512	-5,6	4,50	405	1,4
W10	T	Finestra 445x132	3,132	-5,6	5,87	471	1,7
W11	T	Finestra 466x132	3,118	-5,6	6,15	491	1,7
W12	T	Finestra 489x132	3,104	-5,6	6,45	512	1,8

Totale: **8939**      **31,9**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L <sub>Tot</sub> [m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,090	164,00	413	1,5
Z2	-	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,445	77,80	-830	-3,0

Totale: **-417**      **-1,5**

#### Legenda simboli

- U      Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- ψ      Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- θ<sub>e</sub>    Temperatura di esposizione dell'elemento
- S<sub>Tot</sub>   Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
- L<sub>Tot</sub>   Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
- Φ<sub>tr</sub>    Potenza dispersa per trasmissione

$\% \Phi_{\text{Tot}}$  Rapporto percentuale tra il  $\Phi_{\text{tr}}$  dell'elemento e il  $\Phi_{\text{tr}}$  totale dell'edificio

## DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

### Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

#### Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete perimetrale sottofinestra	0,384	-5,6	28,25	333	1,2
M2	Parete perimetrale soprafinestra	1,357	-5,6	11,11	463	1,7
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	-5,6	37,40	104	0,4
W5	Finestra 490x160	3,629	-5,6	7,84	874	3,1
W6	Finestra 460x160	3,651	-5,6	7,36	825	2,9
W7	Finestra 440x160	3,667	-5,6	7,04	793	2,8

Totale: **3393** **12,1**

#### Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete perimetrale sottofinestra	0,384	-5,6	114,97	1300	4,6
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	-5,6	47,62	126	0,5
W1	Porta-finestra 240x230	3,652	-5,6	5,52	593	2,1
W2	Porta-finestra 415x230	3,022	-5,6	9,54	849	3,0
W3	Porta-finestra 200x230	3,853	-5,6	4,60	522	1,9
W4	Porta-finestra 606x230	2,919	-5,6	13,94	1198	4,3

Totale: **4589** **16,4**

#### Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete perimetrale sottofinestra	0,384	-5,6	91,81	903	3,2
M2	Parete perimetrale soprafinestra	1,357	-5,6	28,63	995	3,5
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	-5,6	78,98	182	0,7
W8	Porta-finestra 170x230	4,680	-5,6	11,73	1405	5,0
W9	Finestra 85x106	3,512	-5,6	4,50	405	1,4
W10	Finestra 445x132	3,132	-5,6	5,87	471	1,7
W11	Finestra 466x132	3,118	-5,6	6,15	491	1,7
W12	Finestra 489x132	3,104	-5,6	6,45	512	1,8

Totale: **5364** **19,1**

#### Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
P1	Pavimento verso interrato	1,629	0,0	110,33	3596	12,8
P2	Pavimento verso controterra	0,355	-5,6	557,45	5060	18,0
S1	Copertura	0,403	-5,6	667,78	6882	24,5
Z2	GF - Parete - Solai rialzato	-0,445	-5,6	77,80	-830	-3,0

Totale: **14708** **52,4**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
$\Psi$	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
$\theta_e$	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lung.	Lunghezza di un ponte termico
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il $\Phi_{tr}$ dell'elemento e il totale dei $\Phi_{tr}$

**Dispersioni per Ventilazione:**

Nr.	Descrizione zona termica	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	Φ <sub>ve</sub> [W]
1	Zona climatizzata	2322,5	79021
		Totale	<b>79021</b>

Legenda simboli

V<sub>netto</sub> Volume netto della zona termica  
Φ<sub>ve</sub> Potenza dispersa per ventilazione

**Dispersioni per Intermittenza:**

Nr.	Descrizione zona termica	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	f <sub>RH</sub> [-]	Φ <sub>rh</sub> [W]
1	Zona climatizzata	619,48	0	0
		Totale:		<b>0</b>

Legenda simboli

S<sub>u</sub> Superficie in pianta netta della zona termica  
f<sub>RH</sub> Fattore di ripresa  
Φ<sub>rh</sub> Potenza dispersa per intermittenza

**Dispersioni totali:**

Coefficiente di sicurezza adottato **1,12** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ <sub>hl</sub> [W]	Φ <sub>hl,sic</sub> [W]
1	Zona climatizzata	107074	119923
		Totale	<b>107074</b> <b>119923</b>

Legenda simboli

Φ<sub>hl</sub> Potenza totale dispersa  
Φ<sub>hl,sic</sub> Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località	<b>Seregno</b>
Provincia	<b>Monza e della Brianza</b>
Altitudine s.l.m.	<b>222</b> m
Gradi giorno	<b>2482</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,6</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,4	2,2	3,6	5,5	7,8	9,1	9,6	7,2	4,2	2,7	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,5	2,8	5,1	7,8	10,5	11,2	13,0	10,7	6,5	3,5	1,9	1,2
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,2	5,2	7,9	10,5	13,0	12,8	15,7	14,2	9,9	5,7	3,8	2,3
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	5,5	7,7	9,7	11,1	12,1	11,4	14,0	14,1	11,5	7,7	6,3	3,8
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,1	9,2	10,3	10,1	10,0	9,5	11,0	12,0	11,2	8,7	7,8	4,9
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	5,5	7,7	9,7	11,1	12,1	11,4	14,0	14,1	11,5	7,7	6,3	3,8
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,2	5,2	7,9	10,5	13,0	12,8	15,7	14,2	9,9	5,7	3,8	2,3
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,5	2,8	5,1	7,8	10,5	11,2	13,0	10,7	6,5	3,5	1,9	1,2
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,1	5,1	7,1	8,2	9,9	8,5	7,9	5,5	3,9	2,4	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,6	5,8	8,3	11,5	10,1	15,5	13,0	8,3	3,8	2,4	1,1

### Edificio : Auditorium Seregno scuola Don Milani

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,5	4,4	7,6	11,5	-	-	-	-	-	12,2	8,9	2,4
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Convenzionale</b> dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>
Durata della stagione	<b>183</b> giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>619,48</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>1700,87</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>2322,48</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>3232,99</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,53</b> m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

**Edificio : Auditorium Seregno scuola Don Milani**

**H<sub>T</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	Parete perimetrale sottofinestra	0,380	235,03	89,3
M2	Parete perimetrale soprafinestra	1,306	39,74	51,9
S1	Copertura	0,398	667,78	265,7
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	164,00	14,8
W1	Portafinestra 240x230	3,575	5,52	19,7
W2	Portafinestra 415x230	2,931	9,54	28,0
W3	Portafinestra 200x230	3,780	4,60	17,4
W4	Portafinestra 606x230	2,826	13,94	39,4
W5	Finestra 490x160	3,552	7,84	27,8
W6	Finestra 460x160	3,574	7,36	26,3
W7	Finestra 440x160	3,590	7,04	25,3
W8	Portafinestra 170x230	4,626	11,73	54,3
W9	Finestra 85x106	3,432	4,50	15,4
W10	Finestra 445x132	3,043	5,87	17,9
W11	Finestra 466x132	3,029	6,15	18,6
W12	Finestra 489x132	3,014	6,45	19,4

Totale **731,3**

**H<sub>G</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P2	Pavimento verso controterra	0,355	557,45	197,7
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,445	55,10	-24,5

Totale **173,1**

**H<sub>U</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, u</sub> [-]	H <sub>U</sub> [W/K]
P1	Pavimento verso interrato	1,629	110,33	0,78	140,5
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,445	22,70	-	-7,9

Totale **132,6**

**H<sub>ve</sub>: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:**

**Zona 1 : Zona climatizzata**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Auditorium	Meccanica	1624,14	11693,81	0,51	1987,9
2	Retropalco	Naturale	289,92	1490,42	0,51	496,8
3	Atrio	Naturale	351,81	1808,58	0,51	602,9
4	Corpo bagni	Naturale	56,61	36,23	0,08	12,1

Totale **3099,7**

**Legenda simboli**

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- b<sub>tr, x</sub> Fattore di correzione dello scambio termico
- V<sub>netto</sub> Volume netto del locale

$Q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

**Edificio : Auditorium Seregno scuola Don Milani**

### INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale sottofinestra	0,380	235,03	5359	8,6	634	9,5	1136	6,4
M2	Parete perimetrale soprafinestra	1,306	39,74	3114	5,0	384	5,7	691	3,9
P1	Pavimento verso interrato	1,629	110,33	8431	13,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso controterra	0,355	557,45	11864	19,1	-	-	-	-
S1	Copertura	0,398	667,78	15951	25,6	3789	56,6	3704	21,0
Totali				<b>44720</b>	<b>71,8</b>	<b>4806</b>	<b>71,8</b>	<b>5531</b>	<b>31,3</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Portafinestra 240x230	3,575	5,52	1185	1,9	125	1,9	721	4,1
W2	Portafinestra 415x230	2,931	9,54	1679	2,7	178	2,7	1499	8,5
W3	Portafinestra 200x230	3,780	4,60	1044	1,7	108	1,6	560	3,2
W4	Portafinestra 606x230	2,826	13,94	2365	3,8	251	3,7	2259	12,8
W5	Finestra 490x160	3,552	7,84	1671	2,7	170	2,5	429	2,4
W6	Finestra 460x160	3,574	7,36	1579	2,5	161	2,4	401	2,3
W7	Finestra 440x160	3,590	7,04	1517	2,4	155	2,3	382	2,2
W8	Portafinestra 170x230	4,626	11,73	3257	5,2	331	4,9	1435	8,1
W9	Finestra 85x106	3,432	4,50	927	1,5	83	1,2	738	4,2
W10	Finestra 445x132	3,043	5,87	1072	1,7	103	1,5	1169	6,6
W11	Finestra 466x132	3,029	6,15	1118	1,8	109	1,6	1239	7,0
W12	Finestra 489x132	3,014	6,45	1167	1,9	115	1,7	1308	7,4
Totali				<b>18580</b>	<b>29,9</b>	<b>1890</b>	<b>28,2</b>	<b>12141</b>	<b>68,7</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	164,00	888	1,4
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,445	77,80	-1946	-3,1
Totali				<b>-1058</b>	<b>-1,7</b>

### Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale sottofinestra	0,380	235,03	283	8,6	40	9,5	116	6,4
M2	Parete perimetrale soprafinestra	1,306	39,74	164	5,0	24	5,7	69	3,8
P1	Pavimento verso interrato	1,629	110,33	445	13,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso controterra	0,355	557,45	626	19,1	-	-	-	-
S1	Copertura	0,398	667,78	842	25,6	239	56,6	394	21,9
Totali				<b>2359</b>	<b>71,8</b>	<b>304</b>	<b>71,8</b>	<b>579</b>	<b>32,1</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
W1	Portafinestra 240x230	3,575	5,52	62	1,9	8	1,9	74	4,1
W2	Portafinestra 415x230	2,931	9,54	89	2,7	11	2,7	156	8,6
W3	Portafinestra 200x230	3,780	4,60	55	1,7	7	1,6	58	3,2
W4	Portafinestra 606x230	2,826	13,94	125	3,8	16	3,7	233	12,9
W5	Finestra 490x160	3,552	7,84	88	2,7	11	2,5	45	2,5
W6	Finestra 460x160	3,574	7,36	83	2,5	10	2,4	42	2,3
W7	Finestra 440x160	3,590	7,04	80	2,4	10	2,3	40	2,2
W8	Portafinestra 170x230	4,626	11,73	172	5,2	21	4,9	139	7,7
W9	Finestra 85x106	3,432	4,50	49	1,5	5	1,2	71	3,9
W10	Finestra 445x132	3,043	5,87	57	1,7	7	1,5	116	6,4
W11	Finestra 466x132	3,029	6,15	59	1,8	7	1,6	122	6,8
W12	Finestra 489x132	3,014	6,45	62	1,9	7	1,7	129	7,1
Totali				<b>980</b>	<b>29,9</b>	<b>119</b>	<b>28,2</b>	<b>1223</b>	<b>67,9</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	164,00	47	1,4
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,445	77,80	-103	-3,1
Totali				<b>-56</b>	<b>-1,7</b>

**Mese : NOVEMBRE**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale sottofinestra	0,380	235,03	714	8,6	85	9,5	163	6,6
M2	Parete perimetrale soprafinestra	1,306	39,74	415	5,0	52	5,7	105	4,2
P1	Pavimento verso interrato	1,629	110,33	1123	13,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso controterra	0,355	557,45	1580	19,1	-	-	-	-
S1	Copertura	0,398	667,78	2124	25,6	510	56,6	425	17,2
Totali				<b>5954</b>	<b>71,8</b>	<b>647</b>	<b>71,8</b>	<b>692</b>	<b>28,0</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
W1	Portafinestra 240x230	3,575	5,52	158	1,9	17	1,9	92	3,7
W2	Portafinestra 415x230	2,931	9,54	224	2,7	24	2,7	197	8,0
W3	Portafinestra 200x230	3,780	4,60	139	1,7	15	1,6	71	2,8
W4	Portafinestra 606x230	2,826	13,94	315	3,8	34	3,7	300	12,1
W5	Finestra 490x160	3,552	7,84	223	2,7	23	2,5	48	1,9
W6	Finestra 460x160	3,574	7,36	210	2,5	22	2,4	45	1,8
W7	Finestra 440x160	3,590	7,04	202	2,4	21	2,3	43	1,7
W8	Portafinestra 170x230	4,626	11,73	434	5,2	45	4,9	238	9,6
W9	Finestra 85x106	3,432	4,50	123	1,5	11	1,2	125	5,1
W10	Finestra 445x132	3,043	5,87	143	1,7	14	1,5	197	7,9
W11	Finestra 466x132	3,029	6,15	149	1,8	15	1,6	208	8,4
W12	Finestra 489x132	3,014	6,45	155	1,9	15	1,7	220	8,9
Totali				<b>2474</b>	<b>29,9</b>	<b>254</b>	<b>28,2</b>	<b>1783</b>	<b>72,0</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	164,00	118	1,4
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,445	77,80	-259	-3,1
Totali				<b>-141</b>	<b>-1,7</b>

**Mese : DICEMBRE**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale sottofinestra	0,380	235,03	1169	8,6	104	9,5	101	6,4
M2	Parete perimetrale soprafinestra	1,306	39,74	679	5,0	63	5,7	68	4,3
P1	Pavimento verso interrato	1,629	110,33	1839	13,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso controterra	0,355	557,45	2588	19,1	-	-	-	-
S1	Copertura	0,398	667,78	3480	25,6	621	56,6	260	16,5
Totali				<b>9756</b>	<b>71,8</b>	<b>788</b>	<b>71,8</b>	<b>428</b>	<b>27,2</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Portafinestra 240x230	3,575	5,52	258	1,9	20	1,9	55	3,5
W2	Portafinestra 415x230	2,931	9,54	366	2,7	29	2,7	119	7,6
W3	Portafinestra 200x230	3,780	4,60	228	1,7	18	1,6	42	2,7
W4	Portafinestra 606x230	2,826	13,94	516	3,8	41	3,7	183	11,7
W5	Finestra 490x160	3,552	7,84	365	2,7	28	2,5	35	2,2
W6	Finestra 460x160	3,574	7,36	344	2,5	26	2,4	33	2,1
W7	Finestra 440x160	3,590	7,04	331	2,4	25	2,3	31	2,0
W8	Portafinestra 170x230	4,626	11,73	711	5,2	54	4,9	155	9,8
W9	Finestra 85x106	3,432	4,50	202	1,5	14	1,2	82	5,2
W10	Finestra 445x132	3,043	5,87	234	1,7	17	1,5	127	8,1
W11	Finestra 466x132	3,029	6,15	244	1,8	18	1,6	136	8,7
W12	Finestra 489x132	3,014	6,45	255	1,9	19	1,7	144	9,2
Totali				<b>4053</b>	<b>29,9</b>	<b>310</b>	<b>28,2</b>	<b>1144</b>	<b>72,8</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	164,00	194	1,4
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,445	77,80	-424	-3,1
Totali				<b>-231</b>	<b>-1,7</b>

**Mese : GENNAIO**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale sottofinestra	0,380	235,03	1162	8,6	97	9,5	145	6,6
M2	Parete perimetrale soprafinestra	1,306	39,74	676	5,0	59	5,7	97	4,4
P1	Pavimento verso interrato	1,629	110,33	1829	13,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso controterra	0,355	557,45	2573	19,1	-	-	-	-
S1	Copertura	0,398	667,78	3460	25,6	579	56,6	353	15,9
Totali				<b>9700</b>	<b>71,8</b>	<b>735</b>	<b>71,8</b>	<b>595</b>	<b>26,8</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Portafinestra 240x230	3,575	5,52	257	1,9	19	1,9	79	3,6
W2	Portafinestra 415x230	2,931	9,54	364	2,7	27	2,7	171	7,7
W3	Portafinestra 200x230	3,780	4,60	226	1,7	17	1,6	61	2,7
W4	Portafinestra 606x230	2,826	13,94	513	3,8	38	3,7	263	11,8
W5	Finestra 490x160	3,552	7,84	363	2,7	26	2,5	41	1,9
W6	Finestra 460x160	3,574	7,36	342	2,5	25	2,4	38	1,7
W7	Finestra 440x160	3,590	7,04	329	2,4	24	2,3	37	1,7
W8	Portafinestra 170x230	4,626	11,73	706	5,2	51	4,9	224	10,1
W9	Finestra 85x106	3,432	4,50	201	1,5	13	1,2	118	5,3
W10	Finestra 445x132	3,043	5,87	233	1,7	16	1,5	185	8,3

W11	Finestra 466x132	3,029	6,15	243	1,8	17	1,6	196	8,9
W12	Finestra 489x132	3,014	6,45	253	1,9	18	1,7	208	9,4
Totali		<b>4030</b>	<b>29,9</b>	<b>289</b>	<b>28,2</b>	<b>1621</b>	<b>73,2</b>		

## Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	164,00	193	1,4
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,445	77,80	-422	-3,1
Totali				<b>-229</b>	<b>-1,7</b>

## Mese : FEBBRAIO

## Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete perimetrale sottofinestra	0,380	235,03	936	8,6	114	9,5	188	6,5
M2	Parete perimetrale soprafinestra	1,306	39,74	544	5,0	69	5,7	116	4,0
P1	Pavimento verso interrato	1,629	110,33	1472	13,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso controterra	0,355	557,45	2072	19,1	-	-	-	-
S1	Copertura	0,398	667,78	2786	25,6	682	56,6	558	19,4
Totali				<b>7810</b>	<b>71,8</b>	<b>865</b>	<b>71,8</b>	<b>862</b>	<b>29,9</b>

## Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Portafinestra 240x230	3,575	5,52	207	1,9	23	1,9	120	4,2
W2	Portafinestra 415x230	2,931	9,54	293	2,7	32	2,7	245	8,5
W3	Portafinestra 200x230	3,780	4,60	182	1,7	19	1,6	93	3,2
W4	Portafinestra 606x230	2,826	13,94	413	3,8	45	3,7	367	12,7
W5	Finestra 490x160	3,552	7,84	292	2,7	31	2,5	59	2,1
W6	Finestra 460x160	3,574	7,36	276	2,5	29	2,4	55	1,9
W7	Finestra 440x160	3,590	7,04	265	2,4	28	2,3	53	1,8
W8	Portafinestra 170x230	4,626	11,73	569	5,2	60	4,9	250	8,7
W9	Finestra 85x106	3,432	4,50	162	1,5	15	1,2	128	4,4
W10	Finestra 445x132	3,043	5,87	187	1,7	19	1,5	204	7,1
W11	Finestra 466x132	3,029	6,15	195	1,8	20	1,6	216	7,5
W12	Finestra 489x132	3,014	6,45	204	1,9	21	1,7	228	7,9
Totali				<b>3245</b>	<b>29,9</b>	<b>340</b>	<b>28,2</b>	<b>2018</b>	<b>70,1</b>

## Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	164,00	155	1,4
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,445	77,80	-340	-3,1
Totali				<b>-185</b>	<b>-1,7</b>

## Mese : MARZO

## Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete perimetrale sottofinestra	0,380	235,03	824	8,6	133	9,5	271	6,4
M2	Parete perimetrale soprafinestra	1,306	39,74	479	5,0	81	5,7	155	3,6
P1	Pavimento verso interrato	1,629	110,33	1296	13,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso controterra	0,355	557,45	1823	19,1	-	-	-	-
S1	Copertura	0,398	667,78	2452	25,6	795	56,6	1021	24,0

Totali **6873 71,8 1009 71,8 1446 34,0**

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
W1	Portafinestra 240x230	3,575	5,52	182	1,9	26	1,9	187	4,4
W2	Portafinestra 415x230	2,931	9,54	258	2,7	37	2,7	381	9,0
W3	Portafinestra 200x230	3,780	4,60	160	1,7	23	1,6	146	3,4
W4	Portafinestra 606x230	2,826	13,94	363	3,8	53	3,7	571	13,4
W5	Finestra 490x160	3,552	7,84	257	2,7	36	2,5	114	2,7
W6	Finestra 460x160	3,574	7,36	243	2,5	34	2,4	107	2,5
W7	Finestra 440x160	3,590	7,04	233	2,4	33	2,3	102	2,4
W8	Portafinestra 170x230	4,626	11,73	501	5,2	69	4,9	293	6,9
W9	Finestra 85x106	3,432	4,50	142	1,5	17	1,2	146	3,4
W10	Finestra 445x132	3,043	5,87	165	1,7	22	1,5	238	5,6
W11	Finestra 466x132	3,029	6,15	172	1,8	23	1,6	251	5,9
W12	Finestra 489x132	3,014	6,45	179	1,9	24	1,7	265	6,2
Totali				<b>2856</b>	<b>29,9</b>	<b>397</b>	<b>28,2</b>	<b>2803</b>	<b>66,0</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	164,00	136	1,4
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,445	77,80	-299	-3,1
Totali				<b>-163</b>	<b>-1,7</b>

### Mese : APRILE

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale sottofinestra	0,380	235,03	272	8,6	61	9,5	152	6,2
M2	Parete perimetrale soprafinestra	1,306	39,74	158	5,0	37	5,7	82	3,3
P1	Pavimento verso interrato	1,629	110,33	427	13,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso controterra	0,355	557,45	601	19,1	-	-	-	-
S1	Copertura	0,398	667,78	809	25,6	362	56,6	693	28,0
Totali				<b>2267</b>	<b>71,8</b>	<b>459</b>	<b>71,8</b>	<b>928</b>	<b>37,5</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
W1	Portafinestra 240x230	3,575	5,52	60	1,9	12	1,9	113	4,5
W2	Portafinestra 415x230	2,931	9,54	85	2,7	17	2,7	229	9,2
W3	Portafinestra 200x230	3,780	4,60	53	1,7	10	1,6	89	3,6
W4	Portafinestra 606x230	2,826	13,94	120	3,8	24	3,7	343	13,8
W5	Finestra 490x160	3,552	7,84	85	2,7	16	2,5	86	3,5
W6	Finestra 460x160	3,574	7,36	80	2,5	15	2,4	81	3,3
W7	Finestra 440x160	3,590	7,04	77	2,4	15	2,3	77	3,1
W8	Portafinestra 170x230	4,626	11,73	165	5,2	32	4,9	136	5,5
W9	Finestra 85x106	3,432	4,50	47	1,5	8	1,2	68	2,8
W10	Finestra 445x132	3,043	5,87	54	1,7	10	1,5	103	4,2
W11	Finestra 466x132	3,029	6,15	57	1,8	10	1,6	109	4,4
W12	Finestra 489x132	3,014	6,45	59	1,9	11	1,7	115	4,7
Totali				<b>942</b>	<b>29,9</b>	<b>181</b>	<b>28,2</b>	<b>1549</b>	<b>62,5</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	164,00	45	1,4
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,445	77,80	-99	-3,1
Totali				<b>-54</b>	<b>-1,7</b>

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
$\Psi$	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
$\%Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

## ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : Auditorium Seregno scuola Don Milani**

### Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	2316	548	0	420	0	423	9816
Novembre	5844	1384	0	1059	0	901	24773
Dicembre	9575	2267	0	1736	0	1097	40589
Gennaio	9521	2254	0	1726	0	1024	40358
Febbraio	7666	1815	0	1390	0	1206	32495
Marzo	6746	1597	0	1223	0	1406	28597
Aprile	2225	527	0	403	0	640	9431
<b>Totali</b>	<b>43893</b>	<b>10392</b>	<b>0</b>	<b>7957</b>	<b>0</b>	<b>6696</b>	<b>186057</b>

### Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	579	1223	2022
Novembre	692	1783	3568
Dicembre	428	1144	3687
Gennaio	595	1621	3687
Febbraio	862	2018	3330
Marzo	1446	2803	3687
Aprile	928	1549	1784
<b>Totali</b>	<b>5531</b>	<b>12141</b>	<b>21766</b>

### Legenda simboli

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Sommaro perdite e apporti

#### Edificio : Auditorium Seregno scuola Don Milani

Categoria DPR 412/93	<b>E.4 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>1700,87</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>619,48</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>3232,99</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>2322,48</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,53</b>	m <sup>-1</sup>

#### Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	2705	423	9816	12943	1223	2022	3245	9807
Novembre	7595	901	24773	33268	1783	3568	5351	27990
Dicembre	13150	1097	40589	54836	1144	3687	4831	50024
Gennaio	12906	1024	40358	54288	1621	3687	5308	49005
Febbraio	10008	1206	32495	43708	2018	3330	5348	38401
Marzo	8120	1406	28597	38122	2803	3687	6490	31731
Aprile	2227	640	9431	12298	1549	1784	3333	9094
<b>Totali</b>	<b>56711</b>	<b>6696</b>	<b>186057</b>	<b>249464</b>	<b>12141</b>	<b>21766</b>	<b>33907</b>	<b>216052</b>

#### Legenda simboli

Q <sub>H,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q <sub>sol,k,H</sub> )
Q <sub>H,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>H,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>H,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>H,tr</sub> + Q <sub>H,ve</sub>
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>H,nd</sub>	Energia utile

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località	<b>Seregno</b>
Provincia	<b>Monza e della Brianza</b>
Altitudine s.l.m.	<b>222</b> m
Gradi giorno	<b>2482</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,6</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,4	2,2	3,6	5,5	7,8	9,1	9,6	7,2	4,2	2,7	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,5	2,8	5,1	7,8	10,5	11,2	13,0	10,7	6,5	3,5	1,9	1,2
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,2	5,2	7,9	10,5	13,0	12,8	15,7	14,2	9,9	5,7	3,8	2,3
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	5,5	7,7	9,7	11,1	12,1	11,4	14,0	14,1	11,5	7,7	6,3	3,8
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,1	9,2	10,3	10,1	10,0	9,5	11,0	12,0	11,2	8,7	7,8	4,9
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	5,5	7,7	9,7	11,1	12,1	11,4	14,0	14,1	11,5	7,7	6,3	3,8
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,2	5,2	7,9	10,5	13,0	12,8	15,7	14,2	9,9	5,7	3,8	2,3
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,5	2,8	5,1	7,8	10,5	11,2	13,0	10,7	6,5	3,5	1,9	1,2
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,1	5,1	7,1	8,2	9,9	8,5	7,9	5,5	3,9	2,4	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,6	5,8	8,3	11,5	10,1	15,5	13,0	8,3	3,8	2,4	1,1

### Edificio : Auditorium Seregno scuola Don Milani

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	-	18,9	22,5	24,5	23,5	19,9	-	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	17	30	31	31	14	-	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Reale</b> dal <b>15 maggio</b> al <b>14 settembre</b>
Durata della stagione	<b>123</b> giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>619,48</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>1700,87</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>2322,48</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>3232,99</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,53</b> m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

**Edificio : Auditorium Seregno scuola Don Milani**

**H<sub>tr</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>tr</sub> [W/K]
M1	Parete perimetrale sottofinestra	0,380	235,03	89,3
M2	Parete perimetrale soprafinestra	1,306	39,74	51,9
S1	Copertura	0,398	667,78	265,7
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	164,00	14,8
W1	Portafinestra 240x230	3,575	5,52	19,7
W2	Portafinestra 415x230	2,931	9,54	28,0
W3	Portafinestra 200x230	3,780	4,60	17,4
W4	Portafinestra 606x230	2,826	13,94	39,4
W5	Finestra 490x160	3,552	7,84	27,8
W6	Finestra 460x160	3,574	7,36	26,3
W7	Finestra 440x160	3,590	7,04	25,3
W8	Portafinestra 170x230	4,626	11,73	54,3
W9	Finestra 85x106	3,432	4,50	15,4
W10	Finestra 445x132	3,043	5,87	17,9
W11	Finestra 466x132	3,029	6,15	18,6
W12	Finestra 489x132	3,014	6,45	19,4

Totale **731,3**

**H<sub>G</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P2	Pavimento verso controterra	0,355	557,45	197,7
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,445	55,10	-24,5

Totale **173,1**

**H<sub>u</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, u</sub> [-]	H <sub>u</sub> [W/K]
P1	Pavimento verso interrato	1,629	110,33	0,78	140,5
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,445	22,70	-	-7,9

Totale **132,6**

**H<sub>ve</sub>: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:**

**Zona 1 : Zona climatizzata**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Auditorium	Meccanica	1624,14	11693,81	0,51	1987,9
2	Retropalco	Naturale	289,92	1490,42	0,51	496,8
3	Atrio	Naturale	351,81	1808,58	0,51	602,9
4	Corpo bagni	Naturale	56,61	36,23	0,08	12,1

Totale **3099,7**

**Legenda simboli**

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- b<sub>tr, x</sub> Fattore di correzione dello scambio termico
- V<sub>netto</sub> Volume netto del locale

$Q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

**Edificio : Auditorium Seregno scuola Don Milani**

### INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale sottofinestra	0,380	235,03	935	8,6	598	9,5	1484	6,9
M2	Parete perimetrale soprafinestra	1,306	39,74	543	5,0	362	5,7	771	3,6
P1	Pavimento verso interrato	1,629	110,33	1471	13,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso controterra	0,355	557,45	2069	19,1	-	-	-	-
S1	Copertura	0,398	667,78	2782	25,6	3574	56,6	7523	34,7
Totali				<b>7800</b>	<b>71,8</b>	<b>4533</b>	<b>71,8</b>	<b>9778</b>	<b>45,2</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Portafinestra 240x230	3,575	5,52	207	1,9	118	1,9	675	3,1
W2	Portafinestra 415x230	2,931	9,54	293	2,7	168	2,7	1374	6,3
W3	Portafinestra 200x230	3,780	4,60	182	1,7	102	1,6	532	2,5
W4	Portafinestra 606x230	2,826	13,94	412	3,8	236	3,7	2057	9,5
W5	Finestra 490x160	3,552	7,84	292	2,7	161	2,5	966	4,5
W6	Finestra 460x160	3,574	7,36	275	2,5	152	2,4	904	4,2
W7	Finestra 440x160	3,590	7,04	265	2,4	146	2,3	861	4,0
W8	Portafinestra 170x230	4,626	11,73	568	5,2	312	4,9	1181	5,5
W9	Finestra 85x106	3,432	4,50	162	1,5	79	1,2	569	2,6
W10	Finestra 445x132	3,043	5,87	187	1,7	97	1,5	866	4,0
W11	Finestra 466x132	3,029	6,15	195	1,8	103	1,6	918	4,2
W12	Finestra 489x132	3,014	6,45	204	1,9	109	1,7	970	4,5
Totali				<b>3241</b>	<b>29,9</b>	<b>1783</b>	<b>28,2</b>	<b>11873</b>	<b>54,8</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	164,00	155	1,4
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,445	77,80	-339	-3,1
Totali				<b>-184</b>	<b>-1,7</b>

### Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale sottofinestra	0,380	235,03	260	8,6	79	9,5	193	6,7
M2	Parete perimetrale soprafinestra	1,306	39,74	151	5,0	48	5,7	100	3,5
P1	Pavimento verso interrato	1,629	110,33	409	13,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso controterra	0,355	557,45	575	19,1	-	-	-	-
S1	Copertura	0,398	667,78	774	25,6	473	56,6	997	34,8
Totali				<b>2169</b>	<b>71,8</b>	<b>600</b>	<b>71,8</b>	<b>1290</b>	<b>45,0</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
W1	Portafinestra 240x230	3,575	5,52	57	1,9	16	1,9	92	3,2
W2	Portafinestra 415x230	2,931	9,54	81	2,7	22	2,7	187	6,5
W3	Portafinestra 200x230	3,780	4,60	51	1,7	13	1,6	72	2,5
W4	Portafinestra 606x230	2,826	13,94	115	3,8	31	3,7	279	9,7
W5	Finestra 490x160	3,552	7,84	81	2,7	21	2,5	131	4,6
W6	Finestra 460x160	3,574	7,36	77	2,5	20	2,4	122	4,3
W7	Finestra 440x160	3,590	7,04	74	2,4	19	2,3	117	4,1
W8	Portafinestra 170x230	4,626	11,73	158	5,2	41	4,9	152	5,3
W9	Finestra 85x106	3,432	4,50	45	1,5	10	1,2	73	2,6
W10	Finestra 445x132	3,043	5,87	52	1,7	13	1,5	111	3,9
W11	Finestra 466x132	3,029	6,15	54	1,8	14	1,6	117	4,1
W12	Finestra 489x132	3,014	6,45	57	1,9	14	1,7	124	4,3
Totali				<b>901</b>	<b>29,9</b>	<b>236</b>	<b>28,2</b>	<b>1577</b>	<b>55,0</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	164,00	43	1,4
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,445	77,80	-94	-3,1
Totali				<b>-51</b>	<b>-1,7</b>

**Mese : GIUGNO**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale sottofinestra	0,380	235,03	225	8,6	131	9,5	331	6,7
M2	Parete perimetrale soprafinestra	1,306	39,74	131	5,0	79	5,7	174	3,5
P1	Pavimento verso interrato	1,629	110,33	354	13,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso controterra	0,355	557,45	498	19,1	-	-	-	-
S1	Copertura	0,398	667,78	670	25,6	785	56,6	1781	36,0
Totali				<b>1877</b>	<b>71,8</b>	<b>996</b>	<b>71,8</b>	<b>2287</b>	<b>46,2</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>Sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>Sol,k</sub> [%]
W1	Portafinestra 240x230	3,575	5,52	50	1,9	26	1,9	149	3,0
W2	Portafinestra 415x230	2,931	9,54	70	2,7	37	2,7	303	6,1
W3	Portafinestra 200x230	3,780	4,60	44	1,7	22	1,6	117	2,4
W4	Portafinestra 606x230	2,826	13,94	99	3,8	52	3,7	454	9,2
W5	Finestra 490x160	3,552	7,84	70	2,7	35	2,5	256	5,2
W6	Finestra 460x160	3,574	7,36	66	2,5	33	2,4	239	4,8
W7	Finestra 440x160	3,590	7,04	64	2,4	32	2,3	228	4,6
W8	Portafinestra 170x230	4,626	11,73	137	5,2	69	4,9	245	4,9
W9	Finestra 85x106	3,432	4,50	39	1,5	17	1,2	116	2,3
W10	Finestra 445x132	3,043	5,87	45	1,7	21	1,5	176	3,5
W11	Finestra 466x132	3,029	6,15	47	1,8	23	1,6	187	3,8
W12	Finestra 489x132	3,014	6,45	49	1,9	24	1,7	198	4,0
Totali				<b>780</b>	<b>29,9</b>	<b>392</b>	<b>28,2</b>	<b>2666</b>	<b>53,8</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	164,00	37	1,4
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,445	77,80	-82	-3,1
Totali				<b>-44</b>	<b>-1,7</b>

**Mese : LUGLIO**

**Strutture opache**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale sottofinestra	0,380	235,03	100	8,6	159	9,5	413	6,8
M2	Parete perimetrale soprafinestra	1,306	39,74	58	5,0	96	5,7	208	3,4
P1	Pavimento verso interrato	1,629	110,33	157	13,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso controterra	0,355	557,45	221	19,1	-	-	-	-
S1	Copertura	0,398	667,78	297	25,6	949	56,6	2219	36,5
Totali				<b>831</b>	<b>71,8</b>	<b>1203</b>	<b>71,8</b>	<b>2840</b>	<b>46,7</b>

**Strutture trasparenti**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Portafinestra 240x230	3,575	5,52	22	1,9	31	1,9	192	3,2
W2	Portafinestra 415x230	2,931	9,54	31	2,7	45	2,7	392	6,4
W3	Portafinestra 200x230	3,780	4,60	19	1,7	27	1,6	152	2,5
W4	Portafinestra 606x230	2,826	13,94	44	3,8	63	3,7	587	9,6
W5	Finestra 490x160	3,552	7,84	31	2,7	43	2,5	285	4,7
W6	Finestra 460x160	3,574	7,36	29	2,5	40	2,4	266	4,4
W7	Finestra 440x160	3,590	7,04	28	2,4	39	2,3	254	4,2
W8	Portafinestra 170x230	4,626	11,73	61	5,2	83	4,9	296	4,9
W9	Finestra 85x106	3,432	4,50	17	1,5	21	1,2	140	2,3
W10	Finestra 445x132	3,043	5,87	20	1,7	26	1,5	213	3,5
W11	Finestra 466x132	3,029	6,15	21	1,8	27	1,6	225	3,7
W12	Finestra 489x132	3,014	6,45	22	1,9	29	1,7	238	3,9
Totali				<b>345</b>	<b>29,9</b>	<b>473</b>	<b>28,2</b>	<b>3240</b>	<b>53,3</b>

**Ponti termici**

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	164,00	17	1,4
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,445	77,80	-36	-3,1
Totali				<b>-20</b>	<b>-1,7</b>

**Mese : AGOSTO**

**Strutture opache**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale sottofinestra	0,380	235,03	166	8,6	171	9,5	403	7,0
M2	Parete perimetrale soprafinestra	1,306	39,74	97	5,0	103	5,7	209	3,6
P1	Pavimento verso interrato	1,629	110,33	261	13,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso controterra	0,355	557,45	368	19,1	-	-	-	-
S1	Copertura	0,398	667,78	494	25,6	1021	56,6	1943	33,8
Totali				<b>1386</b>	<b>71,8</b>	<b>1295</b>	<b>71,8</b>	<b>2555</b>	<b>44,5</b>

**Strutture trasparenti**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Portafinestra 240x230	3,575	5,52	37	1,9	34	1,9	180	3,1
W2	Portafinestra 415x230	2,931	9,54	52	2,7	48	2,7	367	6,4
W3	Portafinestra 200x230	3,780	4,60	32	1,7	29	1,6	142	2,5
W4	Portafinestra 606x230	2,826	13,94	73	3,8	68	3,7	549	9,6
W5	Finestra 490x160	3,552	7,84	52	2,7	46	2,5	232	4,0
W6	Finestra 460x160	3,574	7,36	49	2,5	43	2,4	217	3,8
W7	Finestra 440x160	3,590	7,04	47	2,4	42	2,3	207	3,6
W8	Portafinestra 170x230	4,626	11,73	101	5,2	89	4,9	338	5,9
W9	Finestra 85x106	3,432	4,50	29	1,5	22	1,2	165	2,9
W10	Finestra 445x132	3,043	5,87	33	1,7	28	1,5	249	4,3

W11	Finestra 466x132	3,029	6,15	35	1,8	29	1,6	264	4,6
W12	Finestra 489x132	3,014	6,45	36	1,9	31	1,7	279	4,9
Totali				<b>576</b>	<b>29,9</b>	<b>509</b>	<b>28,2</b>	<b>3188</b>	<b>55,5</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	164,00	28	1,4
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,445	77,80	-60	-3,1
Totali				<b>-33</b>	<b>-1,7</b>

#### Mese : SETTEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete perimetrale sottofinestra	0,380	235,03	184	8,6	58	9,5	144	7,1
M2	Parete perimetrale soprafinestra	1,306	39,74	107	5,0	35	5,7	79	3,9
P1	Pavimento verso interrato	1,629	110,33	290	13,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso controtterra	0,355	557,45	408	19,1	-	-	-	-
S1	Copertura	0,398	667,78	548	25,6	346	56,6	583	29,0
Totali				<b>1537</b>	<b>71,8</b>	<b>439</b>	<b>71,8</b>	<b>806</b>	<b>40,1</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Portafinestra 240x230	3,575	5,52	41	1,9	11	1,9	62	3,1
W2	Portafinestra 415x230	2,931	9,54	58	2,7	16	2,7	126	6,3
W3	Portafinestra 200x230	3,780	4,60	36	1,7	10	1,6	49	2,4
W4	Portafinestra 606x230	2,826	13,94	81	3,8	23	3,7	189	9,4
W5	Finestra 490x160	3,552	7,84	57	2,7	16	2,5	63	3,2
W6	Finestra 460x160	3,574	7,36	54	2,5	15	2,4	59	2,9
W7	Finestra 440x160	3,590	7,04	52	2,4	14	2,3	56	2,8
W8	Portafinestra 170x230	4,626	11,73	112	5,2	30	4,9	149	7,4
W9	Finestra 85x106	3,432	4,50	32	1,5	8	1,2	75	3,7
W10	Finestra 445x132	3,043	5,87	37	1,7	9	1,5	118	5,9
W11	Finestra 466x132	3,029	6,15	38	1,8	10	1,6	125	6,2
W12	Finestra 489x132	3,014	6,45	40	1,9	11	1,7	132	6,6
Totali				<b>638</b>	<b>29,9</b>	<b>173</b>	<b>28,2</b>	<b>1203</b>	<b>59,9</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	164,00	31	1,4
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,445	77,80	-67	-3,1
Totali				<b>-36</b>	<b>-1,7</b>

#### Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- $\Psi$  Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- Q<sub>C,tr</sub> Energia dispersa per trasmissione
- %Q<sub>C,tr</sub> Rapporto percentuale tra il Q<sub>C,tr</sub> dell'elemento e il totale dei Q<sub>C,tr</sub>
- Q<sub>C,r</sub> Energia dispersa per extraflusso
- %Q<sub>C,r</sub> Rapporto percentuale tra il Q<sub>C,r</sub> dell'elemento e il totale dei Q<sub>C,r</sub>
- Q<sub>sol,k</sub> Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
- %Q<sub>sol,k</sub> Rapporto percentuale tra il Q<sub>sol,k</sub> dell'elemento e il totale dei Q<sub>sol,k</sub>

## ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : Auditorium Seregno scuola Don Milani**

#### **Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:**

Mese	Q <sub>C,trT</sub> [kWh]	Q <sub>C,trG</sub> [kWh]	Q <sub>C,trA</sub> [kWh]	Q <sub>C,trU</sub> [kWh]	Q <sub>C,trN</sub> [kWh]	Q <sub>C,rT</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]
Maggio	2129	504	0	386	0	836	9024
Giugno	1843	436	0	334	0	1387	7811
Luglio	816	193	0	148	0	1676	3459
Agosto	1360	322	0	247	0	1804	5765
Settembre	1508	357	0	273	0	612	6393
<b>Totali</b>	<b>7656</b>	<b>1813</b>	<b>0</b>	<b>1388</b>	<b>0</b>	<b>6316</b>	<b>32453</b>

#### **Apporti termici solari e interni:**

Mese	Q <sub>sol,k,c</sub> [kWh]	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int,k</sub> [kWh]
Maggio	1290	1577	2022
Giugno	2287	2666	3568
Luglio	2840	3240	3687
Agosto	2555	3188	3687
Settembre	806	1203	1665
<b>Totali</b>	<b>9778</b>	<b>11873</b>	<b>14630</b>

#### **Legenda simboli**

Q <sub>C,trT</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
Q <sub>C,trG</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
Q <sub>C,trA</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
Q <sub>C,trU</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
Q <sub>C,trN</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
Q <sub>C,rT</sub>	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
Q <sub>C,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>sol,k,c</sub>	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>int,k</sub>	Apporti interni

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA Sommaro perdite e apporti

### Edificio : Auditorium Seregno scuola Don Milani

Categoria DPR 412/93	<b>E.4 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>1700,87</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>619,48</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>3232,99</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>2322,48</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,53</b>	m <sup>-1</sup>

### Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Maggio	1729	836	9024	11589	1577	2022	3599	0
Giugno	326	1387	7811	9525	2666	3568	6234	79
Luglio	-1683	1676	3459	3453	3240	3687	6927	3481
Agosto	-627	1804	5765	6943	3188	3687	6875	747
Settembre	1333	612	6393	8339	1203	1665	2868	0
<b>Totali</b>	<b>1079</b>	<b>6316</b>	<b>32453</b>	<b>39848</b>	<b>11873</b>	<b>14630</b>	<b>26502</b>	<b>4308</b>

### Legenda simboli

Q <sub>C,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q <sub>sol,k,c</sub> )
Q <sub>C,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>C,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>C,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>C,tr</sub> + Q <sub>C,ve</sub>
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>C,nd</sub>	Energia utile