



## COMUNE DI BOCCIOLETO

COMMITTENTE  
**COMUNE DI BOCCIOLETO**  
Via Roma, 43 - 13022 BOCCIOLETO (VC)

### PROGETTO ESECUTIVO

LAVORI DI MESSA A NORMA, ADEGUAMENTO E RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA  
DELL'EDIFICIO CHE OSPITA LA SCUOLA PRIMARIA E DELL'INFANZIA  
Via Roma, 43 - 13022 BOCCIOLETO (VC)

Elaborato N°

## IMPIANTO MECCANICO

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA  
CALCOLI ESECUTIVI

Elaborato N°:

**007.DTE.REL.01.A**

Scala:

— — —

Data:

**Gennaio 2020**

Responsabile del Procedimento:

Progettista:

**Ing. Roberto Pernechele**



**STUDIO TECNICO INGEGNERI ASSOCIATI**  
PALMA & PERNECHELE  
Via Bonomelli 3 - 28100 NOVARA

Impresa:

#### Revisioni

N°	Data	Redatto	Approvato	DESCRIZIONE
0	Gennaio 2020	PR	PR	EMISSIONE
1				
2				

File:

## ***Relazione tecnica di calcolo***

prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	<b><i>SCUOLA PRIMARIA E DELL'INFANZIA</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Via Roma, 43 – 13022 BOCCIOLETO (VC)</i></b>
COMMITTENTE	<b><i>Comune di BOCCIOLETO</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Via Roma, 43</i></b>
COMUNE	<b><i>13022 – BOCCIOLETO (VC)</i></b>

Rif. ***Boccioleto.E0001***  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 9.20.5

STUDIO INGEGNERI ASSOCIATI  
VIA BONOMELLI, 3 - 28100 NOVARA (NO)

## DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

### **Dati generali**

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>-</i>

### **Opzioni lavoro**

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</i>

### **Opzioni di calcolo**

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Boccioleto**  
Provincia **Vercelli**  
Altitudine s.l.m. **667** m  
Latitudine nord **45° 49'** Longitudine est **8° 6'**  
Gradi giorno DPR 412/93 **3172**  
Zona climatica **F**

### Località di riferimento

per dati invernali **Biella**  
per dati estivi **Verbania**

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Pallanza**  
per l'irradiazione **Pallanza**  
per il vento **Pallanza**

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**  
Direzione prevalente **Sud**  
Distanza dal mare **> 40** km  
Velocità media del vento **2,7** m/s  
Velocità massima del vento **5,3** m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-10,4** °C  
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **05 ottobre** al **22 aprile**

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **28,0** °C  
Temperatura esterna bulbo umido **21,0** °C  
Umidità relativa **54,1** %  
Escursione termica giornaliera **10** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	<b>0,7</b>	<b>2,1</b>	<b>6,9</b>	<b>10,3</b>	<b>14,5</b>	<b>19,6</b>	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>	<b>16,5</b>	<b>11,3</b>	<b>5,2</b>	<b>0,5</b>

### Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **256** W/m<sup>2</sup>

## ELENCO COMPONENTI

### Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
M1	T	Muratura esterna	620,0	928	0,023	-21,379	64,083	0,90	0,60	-10,4	0,930
M2	U	Muratura vs vano scala	620,0	1044	0,017	-21,680	66,413	0,90	0,60	10,9	0,984
M3	U	Muratura v/s Vano Scala 10 cm	100,0	62	1,855	-2,492	39,694	0,90	0,60	10,0	2,074
M4	D	Muratura interna 62 cm	620,0	1044	0,017	-21,680	66,413	0,90	0,60	-	0,984
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	100,0	62	1,855	-2,492	39,694	0,90	0,60	-	2,074
M6	D	Muratura interna Ascensore	200,0	324	0,816	-6,979	75,038	0,90	0,60	-	2,111
M7	T	Porta Legno	50,0	23	1,630	-1,219	15,317	0,90	0,60	-10,4	1,669
M8	T	Porta in ferro	40,0	2	1,120	-0,046	0,624	0,90	0,60	-10,4	1,120

### Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
P1	U	Pavimento vs cantina	395,0	459	0,158	-12,257	63,026	0,90	0,60	7,8	1,198
P2	D	Pavimento interpiano	395,0	459	0,158	-12,257	63,026	0,90	0,60	-	1,198

### Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
S1	U	Soffitto v/s sottotetto	395,0	459	0,292	-11,346	68,332	0,90	0,60	4,8	1,440
S2	D	Soffitto interpiano	395,0	459	0,292	-11,346	68,332	0,90	0,60	-	1,440

### Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y <sub>IE</sub>	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C <sub>T</sub>	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

**Componenti finestrati:**

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	$\epsilon$	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	$\theta$ [°C]	Agf [m <sup>2</sup> ]	Lgf [m]
W1	T	Serramento 115x240	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	240,0	115,0	2,722	2,897	-10,4	2,200	14,800
W2	T	Serramento 100x200	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	200,0	100,0	2,722	2,921	-10,4	1,530	12,300
W3	T	Serramento 80x50	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	50,0	80,0	2,722	2,835	-10,4	0,280	2,200
W4	T	Serramento 100x287	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	287,0	100,0	2,722	2,901	-10,4	2,270	15,780

Legenda simboli

$\epsilon$	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
$\theta$	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Muratura esterna*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica *0,941* W/m<sup>2</sup>K

Spessore *620* mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) *-10,4* °C

Permeanza *44,843* 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

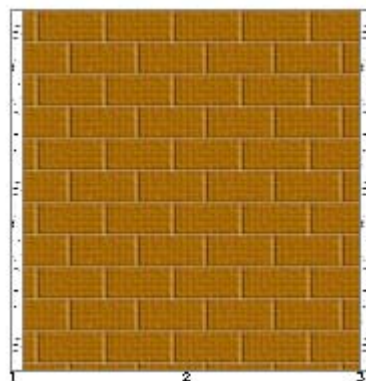
Massa superficiale  
(con intonaci) *1000* kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) *928* kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica *0,023* W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione *0,024* -

Sfasamento onda termica *-21,4* h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	<i>20,00</i>	<i>1,000</i>	<i>0,020</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	<i>580,00</i>	<i>0,680</i>	<i>0,853</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>7</i>
3	Intonaco di cemento e sabbia	<i>20,00</i>	<i>1,000</i>	<i>0,020</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Muratura esterna*

**Codice:** *M1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)*

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) *Positiva*

Mese critico *novembre*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,716*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,789*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Muratura vs vano scala*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica *0,984* W/m<sup>2</sup>K

Spessore *620* mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) *10,9* °C

Permeanza *44,843* 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

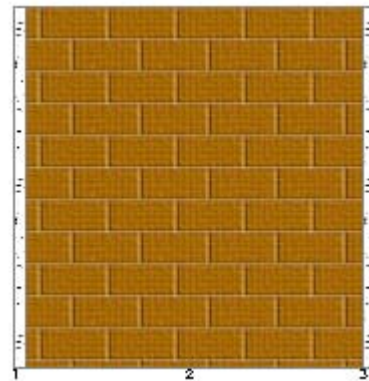
Massa superficiale  
(con intonaci) *1116* kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) *1044* kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica *0,017* W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione *0,018* -

Sfasamento onda termica *-21,7* h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	<i>20,00</i>	<i>1,000</i>	<i>0,020</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	<i>580,00</i>	<i>0,810</i>	<i>0,716</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>7</i>
3	Intonaco di cemento e sabbia	<i>20,00</i>	<i>1,000</i>	<i>0,020</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Muratura vs vano scala*

**Codice:** *M2*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)*

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) *Positiva*

Mese critico *novembre*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,052*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,801*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
**secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370**

**Descrizione della struttura:** *Muratura v/s Vano Scala 10 cm*

**Codice:** *M3*

Trasmittanza termica *2,074* W/m<sup>2</sup>K

Spessore *100* mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) *10,0* °C

Permeanza *172,41*  
*4* 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) *98* kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) *62* kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica *1,855* W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione *0,894* -

Sfasamento onda termica *-2,5* h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	<i>10,00</i>	<i>0,900</i>	<i>0,011</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>22</i>
2	Mattone forato	<i>80,00</i>	<i>0,400</i>	<i>0,200</i>	<i>775</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
3	Malta di calce o di calce e cemento	<i>10,00</i>	<i>0,900</i>	<i>0,011</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>22</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Muratura v/s Vano Scala 10 cm*

**Codice:** *M3*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0 °C*

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)*

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) *Positiva*

Mese critico *novembre*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,136*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,654*

Umidità relativa superficiale accettabile *80 %*

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Muratura interna 62 cm*

**Codice:** *M4*

Trasmittanza termica *0,984* W/m<sup>2</sup>K

Spessore *620* mm

Permeanza *44,843* 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

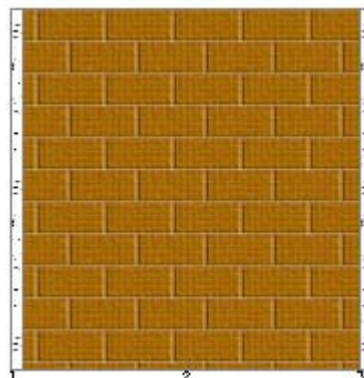
Massa superficiale  
(con intonaci) *1116* kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) *1044* kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica *0,017* W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione *0,018* -

Sfasamento onda termica *-21,7* h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	<i>20,00</i>	<i>1,000</i>	<i>0,020</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	<i>580,00</i>	<i>0,810</i>	<i>0,716</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>7</i>
3	Intonaco di cemento e sabbia	<i>20,00</i>	<i>1,000</i>	<i>0,020</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Tramezzatura interna 10 cm*

**Codice:** *M5*

Trasmittanza termica *2,074* W/m<sup>2</sup>K

Spessore *100* mm

Permeanza *172,41*  
*4* 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) *98* kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) *62* kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica *1,855* W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione *0,894* -

Sfasamento onda termica *-2,5* h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	<i>10,00</i>	<i>0,900</i>	<i>0,011</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>22</i>
2	Mattone forato	<i>80,00</i>	<i>0,400</i>	<i>0,200</i>	<i>775</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
3	Malta di calce o di calce e cemento	<i>10,00</i>	<i>0,900</i>	<i>0,011</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>22</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Muratura interna Ascensore*

**Codice:** *M6*

Trasmittanza termica **2,111** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **200** mm

Permeanza **11,287** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

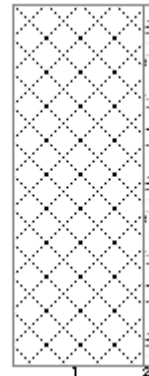
Massa superficiale  
(con intonaci) **360** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **324** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,816** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,386** -

Sfasamento onda termica **-7,0** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.l.s. in genere	180,00	0,940	0,191	1800	1,00	96
2	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,900	0,022	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Porta Legno*

**Codice:** *M7*

Trasmittanza termica *1,705* W/m<sup>2</sup>K

Spessore *50* mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) *-10,4* °C

Permeanza *6,400* 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) *23* kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) *23* kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica *1,630* W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione *0,976* -

Sfasamento onda termica *-1,2* h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	<i>50,00</i>	<i>0,120</i>	<i>0,417</i>	<i>450</i>	<i>1,60</i>	<i>625</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Porta Legno*

**Codice:** *M7*

- ☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)*

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) *Negativa*

Mese critico *novembre*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,716*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,646*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
**secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370**

**Descrizione della struttura:** *Porta in ferro*

**Codice:** *M8*

Trasmittanza termica *1,135* W/m<sup>2</sup>K

Spessore *40* mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) *-10,4* °C

Permeanza *0,100* 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) *2* kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) *2* kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica *1,120* W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione *1,000* -

Sfasamento onda termica *0,0* h



1 2 3

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Acciaio inossidabile, austenitico	<i>0,10</i>	<i>17,000</i>	<i>0,000</i>	<i>7900</i>	<i>0,50</i>	<i>9999999</i>
2	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	<i>39,80</i>	<i>0,056</i>	<i>0,711</i>	<i>10</i>	<i>1,45</i>	<i>30</i>
3	Acciaio inossidabile, austenitico	<i>0,10</i>	<i>17,000</i>	<i>0,000</i>	<i>7900</i>	<i>0,50</i>	<i>9999999</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Porta in ferro*

**Codice:** *M8*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)*

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) *Positiva*

Mese critico *novembre*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,716*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,750*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno  $M_a$  *1* g/m<sup>2</sup>

Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  *8* g/m<sup>2</sup>

Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ ) *Positiva*

Mese con massima condensa accumulata *febbraio*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Pavimento vs cantina*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica **1,198** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **395** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **7,8** °C

Permeanza **0,002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

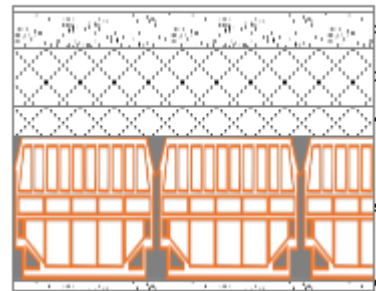
Massa superficiale  
(con intonaci) **586** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **459** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,158** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,132** -

Sfasamento onda termica **-12,3** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	50,00	1,400	0,036	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,900	0,089	1800	0,88	30
4	C.I.S. in genere	40,00	0,940	0,043	1800	1,00	96
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
6	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Pavimento vs cantina*

**Codice:** *P1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)*

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) *Positiva*

Mese critico *novembre*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,289*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,749*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
**secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370**

**Descrizione della struttura:** *Pavimento interpiano*

**Codice:** *P2*

Trasmittanza termica *1,198* W/m<sup>2</sup>K

Spessore *395* mm

Permeanza *0,002* 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

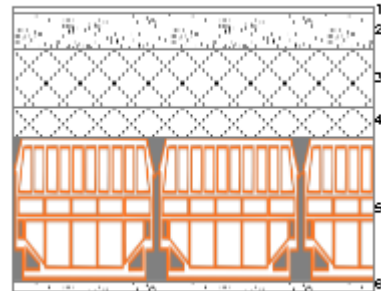
Massa superficiale  
(con intonaci) *586* kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) *459* kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica *0,158* W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione *0,132* -

Sfasamento onda termica *-12,3* h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,170</i>	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	<i>10,00</i>	<i>1,300</i>	<i>0,008</i>	<i>2300</i>	<i>0,84</i>	<i>9999999</i>
2	Malta di cemento	<i>50,00</i>	<i>1,400</i>	<i>0,036</i>	<i>2000</i>	<i>1,00</i>	<i>22</i>
3	Sottofondo di cemento magro	<i>80,00</i>	<i>0,900</i>	<i>0,089</i>	<i>1800</i>	<i>0,88</i>	<i>30</i>
4	C.l.s. in genere	<i>40,00</i>	<i>0,940</i>	<i>0,043</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>96</i>
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	<i>200,00</i>	<i>0,660</i>	<i>0,303</i>	<i>1100</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
6	Malta di calce o di calce e cemento	<i>15,00</i>	<i>0,900</i>	<i>0,017</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>22</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,170</i>	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
**secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370**

**Descrizione della struttura:** *Soffitto v/s sottotetto*

**Codice:** *S1*

Trasmittanza termica **1,440** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **395** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **4,8** °C

Permeanza **0,002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

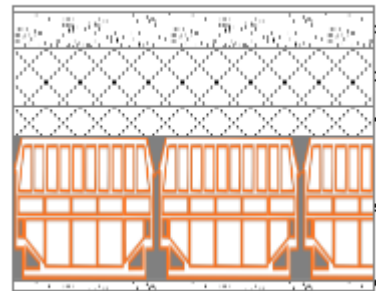
Massa superficiale  
(con intonaci) **586** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **459** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,292** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,202** -

Sfasamento onda termica **-11,3** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	50,00	1,400	0,036	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,900	0,089	1800	0,88	30
4	C.I.s. in genere	40,00	0,940	0,043	1800	1,00	96
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
6	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Soffitto v/s sottotetto*

**Codice:** *S1*

- [*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)*

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) *Positiva*

Mese critico *novembre*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,431*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,749*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Soffitto interpiano*

**Codice:** *S2*

Trasmittanza termica *1,440* W/m<sup>2</sup>K

Spessore *395* mm

Permeanza *0,002* 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

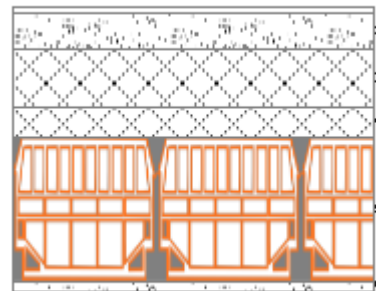
Massa superficiale  
(con intonaci) *586* kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) *459* kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica *0,292* W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione *0,202* -

Sfasamento onda termica *-11,3* h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,100</i>	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	<i>10,00</i>	<i>1,300</i>	<i>0,008</i>	<i>2300</i>	<i>0,84</i>	<i>9999999</i>
2	Malta di cemento	<i>50,00</i>	<i>1,400</i>	<i>0,036</i>	<i>2000</i>	<i>1,00</i>	<i>22</i>
3	Sottofondo di cemento magro	<i>80,00</i>	<i>0,900</i>	<i>0,089</i>	<i>1800</i>	<i>0,88</i>	<i>30</i>
4	C.l.s. in genere	<i>40,00</i>	<i>0,940</i>	<i>0,043</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>96</i>
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	<i>200,00</i>	<i>0,660</i>	<i>0,303</i>	<i>1100</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
6	Malta di calce o di calce e cemento	<i>15,00</i>	<i>0,900</i>	<i>0,017</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>22</i>
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,100</i>	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Serramento 115x240*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<i>2,973</i>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<i>2,817</i>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

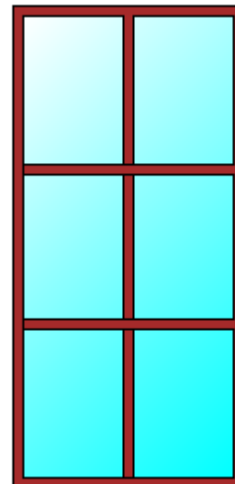
Emissività	$\epsilon$	<i>0,837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1,00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>1,00</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,850</i>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0,22</i>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<i>0,6</i>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>115,0</i>	cm
Altezza		<i>240,0</i>	cm

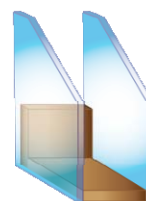


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<i>2,00</i>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<i>0,06</i>	W/mK
Area totale	$A_w$	<i>2,760</i>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<i>2,200</i>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<i>0,560</i>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<i>0,80</i>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<i>14,800</i>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<i>7,100</i>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>6,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,006</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,173</i>
Secondo vetro	<i>6,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,006</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>



### Legenda simboli

s	Spessore
$\lambda$	Conducibilità termica
R	Resistenza termica

mm  
W/mK  
m<sup>2</sup>K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<i>2,973</i>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Serramento 100x200*

**Codice:** *W2*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<i>2,994</i>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<i>2,817</i>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

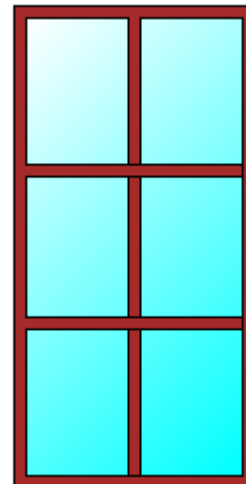
Emissività	$\epsilon$	<i>0,837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1,00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>1,00</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,850</i>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0,22</i>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<i>0,6</i>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>100,0</i>	cm
Altezza		<i>200,0</i>	cm

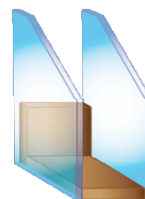


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<i>2,00</i>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<i>0,06</i>	W/mK
Area totale	$A_w$	<i>2,000</i>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<i>1,530</i>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<i>0,470</i>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<i>0,76</i>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<i>12,300</i>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<i>6,000</i>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>6,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,006</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,173</i>
Secondo vetro	<i>6,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,006</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>



### Legenda simboli

s	Spessore
$\lambda$	Conducibilità termica
R	Resistenza termica

mm  
W/mK  
m<sup>2</sup>K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<i>2,994</i>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Serramento 80x50*

**Codice:** *W3*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<i>2,902</i>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<i>2,817</i>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<i>0,837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1,00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>1,00</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,850</i>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0,00</i>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<i>0,6</i>	-

### Dimensioni del serramento

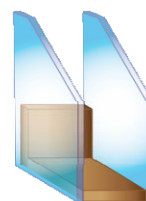
Larghezza		<i>80,0</i>	cm
Altezza		<i>50,0</i>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<i>2,00</i>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<i>0,06</i>	W/mK
Area totale	$A_w$	<i>0,400</i>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<i>0,280</i>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<i>0,120</i>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<i>0,70</i>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<i>2,200</i>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<i>2,600</i>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>6,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,006</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,173</i>
Secondo vetro	<i>6,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,006</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>



### Legenda simboli

s	Spessore
$\lambda$	Conducibilità termica
R	Resistenza termica

mm  
W/mK  
m<sup>2</sup>K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<i>2,902</i>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Serramento 100x287*

**Codice:** *W4*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<i>2,976</i>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<i>2,817</i>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

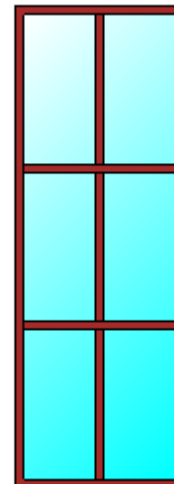
Emissività	$\epsilon$	<i>0,837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1,00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>1,00</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,850</i>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0,22</i>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<i>0,6</i>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>100,0</i>	cm
Altezza		<i>287,0</i>	cm

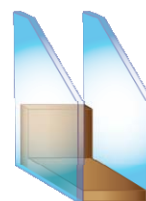


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<i>2,00</i>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<i>0,06</i>	W/mK
Area totale	$A_w$	<i>2,870</i>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<i>2,270</i>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<i>0,600</i>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<i>0,79</i>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<i>15,780</i>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<i>7,740</i>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>6,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,006</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,173</i>
Secondo vetro	<i>6,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,006</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>



### Legenda simboli

s	Spessore
$\lambda$	Conducibilità termica
R	Resistenza termica

mm  
W/mK  
m<sup>2</sup>K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<i>2,976</i>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<i>Boccioleto</i>	
Provincia	<i>Vercelli</i>	
Altitudine s.l.m.	<i>667</i>	m
Gradi giorno	<i>3172</i>	
Zona climatica	<i>F</i>	
Temperatura esterna di progetto	<i>-10,4</i>	°C

### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<i>476,09</i>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<i>1139,35</i>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<i>1713,13</i>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<i>2563,93</i>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<i>0,44</i>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<i>1,00</i>	-

### Coefficienti di esposizione solare:

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



## DISPERSIONI DEI COMPONENTI

### Zona 1 - Piano Seminterrato e Primo (Materna-Elementare)

#### 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	Muratura esterna	0,941	-10,4	418,13	13458	47,3
M2	U	Muratura vs vano scala	0,984	10,9	101,47	911	3,2
M3	U	Muratura v/s Vano Scala 10 cm	2,074	10,0	26,12	542	1,9
M7	T	Porta Legno	1,705	-10,4	3,77	225	0,8
M8	T	Porta in ferro	1,135	-10,4	7,54	260	0,9
P1	U	Pavimento vs cantina	1,198	7,8	210,85	3093	10,9
S1	U	Soffitto v/s sottotetto	1,440	4,8	215,08	4707	16,5

Totale: **23195** **81,5**

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	Serramento 115x240	2,973	-10,4	19,32	1914	6,7
W2	T	Serramento 100x200	2,994	-10,4	28,00	2831	9,9
W3	T	Serramento 80x50	2,902	-10,4	2,00	215	0,8
W4	T	Serramento 100x287	2,976	-10,4	2,87	312	1,1

Totale: **5270** **18,5**

#### 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
%Φ <sub>Tot</sub>	Rapporto percentuale tra il Φ <sub>tr</sub> dell'elemento e il Φ <sub>tr</sub> totale dell'edificio

## POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Zona 1 - Piano Seminterrato e Primo (Materna-Elementare)

#### Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

**Zona:** 1      **Locale:** 1      **Descrizione:** *Aula 1*

Superficie in pianta netta **44,03** m<sup>2</sup>      Volume netto **165,11** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **3,75** m      Ricambio d'aria **0,12** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	31,28	-
W1	T	Serramento 115x240	2,973	-10,4	E	1,15	2,76	287
W1	T	Serramento 115x240	2,973	-10,4	E	1,15	2,76	287
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	E	1,15	27,87	917
W1	T	Serramento 115x240	2,973	-10,4	S	1,00	2,76	249
M8	T	Porta in ferro	1,135	-10,4	S	1,00	3,77	130
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	S	1,00	26,10	746
M2	U	Muratura vs vano scala	0,984	10,9	-	0,00	30,50	274
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	2,45	-
P1	U	Pavimento vs cantina	1,198	7,8	OR	1,00	57,58	839
S2	D	Soffitto interpiano	1,440	-	OR	1,00	57,58	-

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **3729**  
Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **201**  
Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **0**  
Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **3930**  
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **3930**



**Zona: 1**      **Locale: 2**      **Descrizione: Aula 2**

Superficie in pianta netta      **40,70** m<sup>2</sup>      Volume netto      **152,63** m<sup>3</sup>  
Altezza netta      **3,75** m      Ricambio d'aria      **0,12** 1/h  
Temperatura interna      **20,0** °C      Fattore di ripresa      **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione      **Naturale**      η recuperatore      - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	31,21	-
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	6,20	-
M2	U	Muratura vs vano scala	0,984	10,9	-	0,00	25,87	232
W1	T	Serramento 115x240	2,973	-10,4	S	1,00	2,76	249
M8	T	Porta in ferro	1,135	-10,4	S	1,00	3,77	130
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	S	1,00	26,03	744
W1	T	Serramento 115x240	2,973	-10,4	O	1,10	2,76	274
W1	T	Serramento 115x240	2,973	-10,4	O	1,10	2,76	274
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	O	1,10	26,76	842
P1	U	Pavimento vs cantina	1,198	7,8	OR	1,00	55,29	806
S2	D	Soffitto interpiano	1,440	-	OR	1,00	55,29	-

Dispersioni per trasmissione:      Φ<sub>tr</sub>= **3552**  
Dispersioni per ventilazione:      Φ<sub>ve</sub>= **186**  
Dispersioni per intermittenza:      Φ<sub>rh</sub>= **0**  
Dispersioni totali:      Φ<sub>hl</sub>= **3738**  
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:      Φ<sub>hl sic</sub>= **3738**

**Zona: 1**      **Locale: 3**      **Descrizione: Disimpegno**

Superficie in pianta netta      **6,41** m<sup>2</sup>      Volume netto      **24,04** m<sup>3</sup>  
Altezza netta      **3,75** m      Ricambio d'aria      **0,12** 1/h  
Temperatura interna      **20,0** °C      Fattore di ripresa      **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione      **Naturale**      η recuperatore      - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
M6	D	Muratura interna Ascensore	2,111	-	-	0,00	4,60	-
M6	D	Muratura interna Ascensore	2,111	-	-	0,00	8,98	-
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	10,91	-
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	11,23	-
M3	U	Muratura v/s Vano Scala 10 cm	2,074	10,0	-	0,00	7,62	158
M3	U	Muratura v/s Vano Scala 10 cm	2,074	10,0	-	0,00	6,21	129
M3	U	Muratura v/s Vano Scala 10 cm	2,074	10,0	-	0,00	1,06	22
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	7,10	-
P1	U	Pavimento vs cantina	1,198	7,8	OR	1,00	8,48	124
S2	D	Soffitto interpiano	1,440	-	OR	1,00	8,48	-

Dispersioni per trasmissione:      Φ<sub>tr</sub>= **432**  
Dispersioni per ventilazione:      Φ<sub>ve</sub>= **29**  
Dispersioni per intermittenza:      Φ<sub>rh</sub>= **0**  
Dispersioni totali:      Φ<sub>hl</sub>= **462**  
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:      Φ<sub>hl sic</sub>= **462**

**Zona: 1**      **Locale: 4**      **Descrizione: Palestra**

Superficie in pianta netta      **13,27** m<sup>2</sup>      Volume netto      **49,76** m<sup>3</sup>  
Altezza netta      **3,75** m      Ricambio d'aria      **0,12** 1/h  
Temperatura interna      **20,0** °C      Fattore di ripresa      **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione      **Naturale**      η recuperatore      - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
W3	T	Serramento 80x50	2,902	-10,4	N	1,20	0,40	42
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	N	1,20	14,40	494
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	14,37	-
M6	D	Muratura interna Ascensore	2,111	-	-	0,00	3,11	-
M6	D	Muratura interna Ascensore	2,111	-	-	0,00	10,10	-
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	11,70	-
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	24,46	-
P1	U	Pavimento vs cantina	1,198	7,8	OR	1,00	17,54	256
S2	D	Soffitto interpiano	1,440	-	OR	1,00	17,54	-

Dispersioni per trasmissione:      Φ<sub>tr</sub>= **792**  
Dispersioni per ventilazione:      Φ<sub>ve</sub>= **61**  
Dispersioni per intermittenza:      Φ<sub>rh</sub>= **0**  
Dispersioni totali:      Φ<sub>hl</sub>= **853**  
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:      Φ<sub>hl sic</sub>= **853**

**Zona: 1**      **Locale: 5**      **Descrizione: Anti Bagno**

Superficie in pianta netta      **9,59** m<sup>2</sup>      Volume netto      **35,96** m<sup>3</sup>  
Altezza netta      **3,75** m      Ricambio d'aria      **0,12** 1/h  
Temperatura interna      **22,0** °C      Fattore di ripresa      **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione      **Naturale**      η recuperatore      - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	16,29	-
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	15,08	-
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	16,29	-
W1	T	Serramento 115x240	2,973	-10,4	O	1,10	2,76	292
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	O	1,10	12,32	413
P1	U	Pavimento vs cantina	1,198	7,8	OR	1,00	13,03	202
S2	D	Soffitto interpiano	1,440	-	OR	1,00	13,03	-

Dispersioni per trasmissione:      Φ<sub>tr</sub>= **908**  
Dispersioni per ventilazione:      Φ<sub>ve</sub>= **47**  
Dispersioni per intermittenza:      Φ<sub>rh</sub>= **0**  
Dispersioni totali:      Φ<sub>hl</sub>= **954**  
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:      Φ<sub>hl sic</sub>= **954**

**Zona: 1**      **Locale: 6**      **Descrizione: Bagno**

Superficie in pianta netta      **4,60** m<sup>2</sup>      Volume netto      **17,25** m<sup>3</sup>  
Altezza netta      **3,75** m      Ricambio d'aria      **0,12** 1/h  
Temperatura interna      **22,0** °C      Fattore di ripresa      **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione      **Naturale**      η recuperatore      - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
W3	T	Serramento 80x50	2,902	-10,4	N	1,20	0,40	45
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	N	1,20	15,89	581
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	9,38	-
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	16,29	-
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	O	1,10	9,38	315
P1	U	Pavimento vs cantina	1,198	7,8	OR	1,00	8,11	126
S2	D	Soffitto interpiano	1,440	-	OR	1,00	8,11	-

Dispersioni per trasmissione:      Φ<sub>tr</sub>= **1067**  
Dispersioni per ventilazione:      Φ<sub>ve</sub>= **22**  
Dispersioni per intermittenza:      Φ<sub>rh</sub>= **0**  
Dispersioni totali:      Φ<sub>hl</sub>= **1089**  
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:      Φ<sub>hl sic</sub>= **1089**

**Zona: 1**      **Locale: 7**      **Descrizione: Cucina**

Superficie in pianta netta      **8,00** m<sup>2</sup>      Volume netto      **30,00** m<sup>3</sup>  
Altezza netta      **3,75** m      Ricambio d'aria      **0,12** 1/h  
Temperatura interna      **20,0** °C      Fattore di ripresa      **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione      **Naturale**      η recuperatore      - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
W3	T	Serramento 80x50	2,902	-10,4	N	1,20	0,40	42
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	N	1,20	15,22	522
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	14,58	-
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	14,16	-
M6	D	Muratura interna Ascensore	2,111	-	-	0,00	1,46	-
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	14,37	-
P1	U	Pavimento vs cantina	1,198	7,8	OR	1,00	12,06	176
S2	D	Soffitto interpiano	1,440	-	OR	1,00	12,06	-

Dispersioni per trasmissione:      Φ<sub>tr</sub>= **740**  
Dispersioni per ventilazione:      Φ<sub>ve</sub>= **36**  
Dispersioni per intermittenza:      Φ<sub>rh</sub>= **0**  
Dispersioni totali:      Φ<sub>hl</sub>= **777**  
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:      Φ<sub>hl sic</sub>= **777**

**Zona:** 1 **Locale:** 8 **Descrizione:** Corridoio

Superficie in pianta netta 11,09 m<sup>2</sup> Volume netto 41,59 m<sup>3</sup>  
Altezza netta 3,75 m Ricambio d'aria 0,12 1/h  
Temperatura interna 20,0 °C Fattore di ripresa 0 W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione Naturale η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	20,21	-
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	11,65	-
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	20,21	-
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	11,65	-
P1	U	Pavimento vs cantina	1,198	7,8	OR	1,00	12,49	182
S2	D	Soffitto interpiano	1,440	-	OR	1,00	12,49	-

Dispersioni per trasmissione: Φ<sub>tr</sub>= 182

Dispersioni per ventilazione: Φ<sub>ve</sub>= 51

Dispersioni per intermittenza: Φ<sub>rh</sub>= 0

Dispersioni totali: Φ<sub>hl</sub>= 233

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ<sub>hl sic</sub>= 233

**Zona:** 1 **Locale:** 9 **Descrizione:** Ripostiglio 2

Superficie in pianta netta 4,86 m<sup>2</sup> Volume netto 18,23 m<sup>3</sup>  
Altezza netta 3,75 m Ricambio d'aria 0,12 1/h  
Temperatura interna 20,0 °C Fattore di ripresa 0 W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione Naturale η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	11,08	-
M7	T	Porta Legno	1,705	-10,4	E	1,15	3,77	225
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	E	1,15	7,88	259
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	11,08	-
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	11,65	-
P1	U	Pavimento vs cantina	1,198	7,8	OR	1,00	6,85	100
S2	D	Soffitto interpiano	1,440	-	OR	1,00	6,85	-

Dispersioni per trasmissione: Φ<sub>tr</sub>= 584

Dispersioni per ventilazione: Φ<sub>ve</sub>= 22

Dispersioni per intermittenza: Φ<sub>rh</sub>= 0

Dispersioni totali: Φ<sub>hl</sub>= 606

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ<sub>hl sic</sub>= 606

**Zona: 1**      **Locale: 10**      **Descrizione: Ripostiglio 1**

Superficie in pianta netta      **12,71** m<sup>2</sup>      Volume netto      **47,66** m<sup>3</sup>  
Altezza netta      **3,75** m      Ricambio d'aria      **0,12** 1/h  
Temperatura interna      **20,0** °C      Fattore di ripresa      **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione      **Naturale**      η recuperatore      - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
W3	T	Serramento 80x50	2,902	-10,4	N	1,20	0,40	42
W3	T	Serramento 80x50	2,902	-10,4	N	1,20	0,40	42
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	N	1,20	30,48	1046
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	E	1,15	11,71	385
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	31,28	-
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	11,71	-
P1	U	Pavimento vs cantina	1,198	7,8	OR	1,00	19,42	283
S2	D	Soffitto interpiano	1,440	-	OR	1,00	19,42	-

Dispersioni per trasmissione:      Φ<sub>tr</sub>=      **1799**  
Dispersioni per ventilazione:      Φ<sub>ve</sub>=      **58**  
Dispersioni per intermittenza:      Φ<sub>rh</sub>=      **0**  
Dispersioni totali:      Φ<sub>hl</sub>=      **1857**  
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:      Φ<sub>hl sic</sub>=      **1857**

**Zona: 1**      **Locale: 16**      **Descrizione: Aula 1**

Superficie in pianta netta      **33,01** m<sup>2</sup>      Volume netto      **105,63** m<sup>3</sup>  
Altezza netta      **3,20** m      Ricambio d'aria      **0,12** 1/h  
Temperatura interna      **20,0** °C      Fattore di ripresa      **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione      **Naturale**      η recuperatore      - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
W2	T	Serramento 100x200	2,994	-10,4	N	1,20	2,00	218
W2	T	Serramento 100x200	2,994	-10,4	N	1,20	2,00	218
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	N	1,20	23,30	800
W2	T	Serramento 100x200	2,994	-10,4	E	1,15	2,00	209
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	E	1,15	20,51	675
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	27,32	-
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	22,49	-
P2	D	Pavimento interpiano	1,198	-	OR	1,00	42,72	-
S1	U	Soffitto v/s sottotetto	1,440	4,8	OR	1,00	42,72	935

Dispersioni per trasmissione:      Φ<sub>tr</sub>=      **3055**  
Dispersioni per ventilazione:      Φ<sub>ve</sub>=      **128**  
Dispersioni per intermittenza:      Φ<sub>rh</sub>=      **0**  
Dispersioni totali:      Φ<sub>hl</sub>=      **3184**  
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:      Φ<sub>hl sic</sub>=      **3184**

**Zona: 1**      **Locale: 17**      **Descrizione: Disimpegno**

Superficie in pianta netta      **17,00** m<sup>2</sup>      Volume netto      **54,40** m<sup>3</sup>  
Altezza netta      **3,20** m      Ricambio d'aria      **0,12** 1/h  
Temperatura interna      **20,0** °C      Fattore di ripresa      **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione      **Naturale**      η recuperatore      - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
M6	D	Muratura interna Ascensore	2,111	-	-	0,00	4,05	-
M6	D	Muratura interna Ascensore	2,111	-	-	0,00	8,15	-
M6	D	Muratura interna Ascensore	2,111	-	-	0,00	3,70	-
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	12,95	-
W4	T	Serramento 100x287	2,976	-10,4	N	1,20	2,87	312
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	N	1,20	10,38	356
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	27,20	-
M3	U	Muratura v/s Vano Scala 10 cm	2,074	10,0	-	0,00	11,23	233
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	6,10	-
P2	D	Pavimento interpiano	1,198	-	OR	1,00	23,26	-
S1	U	Soffitto v/s sottotetto	1,440	4,8	OR	1,00	23,26	509

Dispersioni per trasmissione:      Φ<sub>tr</sub>= **1410**

Dispersioni per ventilazione:      Φ<sub>ve</sub>= **66**

Dispersioni per intermittenza:      Φ<sub>rh</sub>= **0**

Dispersioni totali:      Φ<sub>hl</sub>= **1476**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:      Φ<sub>hl sic</sub>= **1476**

**Zona: 1**      **Locale: 18**      **Descrizione: Aula 3**

Superficie in pianta netta      **29,20** m<sup>2</sup>      Volume netto      **93,44** m<sup>3</sup>  
Altezza netta      **3,20** m      Ricambio d'aria      **0,12** 1/h  
Temperatura interna      **20,0** °C      Fattore di ripresa      **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione      **Naturale**      η recuperatore      - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
W2	T	Serramento 100x200	2,994	-10,4	N	1,20	2,00	218
W2	T	Serramento 100x200	2,994	-10,4	N	1,20	2,00	218
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	N	1,20	23,61	810
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	12,95	-
M6	D	Muratura interna Ascensore	2,111	-	-	0,00	3,13	-
M6	D	Muratura interna Ascensore	2,111	-	-	0,00	8,79	-
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	24,49	-
W2	T	Serramento 100x200	2,994	-10,4	O	1,10	2,00	200
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	O	1,10	19,74	621
P2	D	Pavimento interpiano	1,198	-	OR	1,00	39,83	-
S1	U	Soffitto v/s sottotetto	1,440	4,8	OR	1,00	39,83	872

Dispersioni per trasmissione:      Φ<sub>tr</sub>= **2940**

Dispersioni per ventilazione:      Φ<sub>ve</sub>= **114**

Dispersioni per intermittenza:      Φ<sub>rh</sub>= **0**

Dispersioni totali:      Φ<sub>hl</sub>= **3054**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:      Φ<sub>hl sic</sub>= **3054**

**Zona: 1**      **Locale: 19**      **Descrizione: Aula 2**

Superficie in pianta netta **40,72** m<sup>2</sup>      Volume netto **130,30** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **3,20** m      Ricambio d'aria **0,12** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	27,26	-
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	5,46	-
M2	U	Muratura vs vano scala	0,984	10,9	-	0,00	22,55	202
W2	T	Serramento 100x200	2,994	-10,4	S	1,00	2,00	182
W2	T	Serramento 100x200	2,994	-10,4	S	1,00	2,00	182
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	S	1,00	24,44	699
W2	T	Serramento 100x200	2,994	-10,4	O	1,10	2,00	200
W2	T	Serramento 100x200	2,994	-10,4	O	1,10	2,00	200
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	O	1,10	24,20	761
P2	D	Pavimento interpiano	1,198	-	OR	1,00	55,31	-
S1	U	Soffitto v/s sottotetto	1,440	4,8	OR	1,00	55,31	1210

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **3638**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **158**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **0**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **3796**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **3796**

**Zona: 1**      **Locale: 20**      **Descrizione: Corridoio**

Superficie in pianta netta **14,75** m<sup>2</sup>      Volume netto **47,20** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **3,20** m      Ricambio d'aria **0,12** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	9,89	-
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	27,44	-
W2	T	Serramento 100x200	2,994	-10,4	S	1,00	2,00	182
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	S	1,00	9,05	259
M2	U	Muratura vs vano scala	0,984	10,9	-	0,00	22,55	202
M4	D	Muratura interna 62 cm	0,984	-	-	0,00	4,71	-
P2	D	Pavimento interpiano	1,198	-	OR	1,00	20,71	-
S1	U	Soffitto v/s sottotetto	1,440	4,8	OR	1,00	20,71	453

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **1097**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **57**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **0**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **1154**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **1154**

**Zona:** 1      **Locale:** 21      **Descrizione:** Bidelleria

Superficie in pianta netta      25,77 m<sup>2</sup>      Volume netto      82,46 m<sup>3</sup>  
Altezza netta      3,20 m      Ricambio d'aria      0,12 1/h  
Temperatura interna      20,0 °C      Fattore di ripresa      0 W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione      Naturale      η recuperatore      - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	17,43	-
W2	T	Serramento 100x200	2,994	-10,4	E	1,15	2,00	209
W2	T	Serramento 100x200	2,994	-10,4	E	1,15	2,00	209
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	E	1,15	23,43	771
W2	T	Serramento 100x200	2,994	-10,4	S	1,00	2,00	182
M1	T	Muratura esterna	0,941	-10,4	S	1,00	15,43	441
M5	D	Tramezzatura interna 10 cm	2,074	-	-	0,00	27,44	-
P2	D	Pavimento interpiano	1,198	-	OR	1,00	33,25	-
S1	U	Soffitto v/s sottotetto	1,440	4,8	OR	1,00	33,25	728

Dispersioni per trasmissione:      Φ<sub>tr</sub>= 2540  
Dispersioni per ventilazione:      Φ<sub>ve</sub>= 100  
Dispersioni per intermittenza:      Φ<sub>rh</sub>= 0  
Dispersioni totali:      Φ<sub>hl</sub>= 2641  
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:      Φ<sub>hl sic</sub>= 2641

#### Legenda simboli

U      Trasmissione termica dell'elemento disperdente  
Ψ      Trasmissione termica lineica del ponte termico  
θe      Temperatura di esposizione dell'elemento  
Esp      Esposizione dell'elemento  
ce      Coefficiente di esposizione solare  
Sup      Superficie dell'elemento disperdente  
Lungh      Lunghezza del ponte termico  
Φ<sub>tr</sub>      Potenza dispersa per trasmissione



## RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

*1,00* -

### Zona 1 - Piano Seminterrato e Primo (Materna-Elementare) fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Aula 1	20,0	0,12	3729	201	0	3930	3930
2	Aula 2	20,0	0,12	3552	186	0	3738	3738
3	Disimpegno	20,0	0,12	432	29	0	462	462
4	Palestra	20,0	0,12	792	61	0	853	853
5	Anti Bagno	22,0	0,12	908	47	0	954	954
6	Bagno	22,0	0,12	1067	22	0	1089	1089
7	Cucina	20,0	0,12	740	36	0	777	777
8	Corridoio	20,0	0,12	182	51	0	233	233
9	Ripostiglio 2	20,0	0,12	584	22	0	606	606
10	Ripostiglio 1	20,0	0,12	1799	58	0	1857	1857
16	Aula 1	20,0	0,12	3055	128	0	3184	3184
17	Disimpegno	20,0	0,12	1410	66	0	1476	1476
18	Aula 3	20,0	0,12	2940	114	0	3054	3054
19	Aula 2	20,0	0,12	3638	158	0	3796	3796
20	Corridoio	20,0	0,12	1097	57	0	1154	1154
21	Bidelleria	20,0	0,12	2540	100	0	2641	2641

Totale: **28465**      **1337**      **0**      **29802**      **29802**

**Totale Edificio:**      **28465**      **1337**      **0**      **29802**      **29802**

### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\Phi_{ve}$	Potenza dispersa per ventilazione
$\Phi_{rh}$	Potenza dispersa per intermittenza
$\Phi_{hl}$	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

## RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

*1,00* -

### Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>lorda</sub> [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [-]
1	<i>Piano Seminterrato e Primo (Materna-Elementare)</i>	<i>2563,93</i>	<i>1095,67</i>	<i>315,71</i>	<i>622,07</i>	<i>1035,15</i>	<i>0,40</i>

Totale: *2563,93*    *1713,13*    *476,09*    *622,07*    *1139,35*    *0,44*

### Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	<i>Piano Seminterrato e Primo (Materna-Elementare)</i>	<i>28465</i>	<i>1337</i>	<i>0</i>	<i>29802</i>	<i>29802</i>

Totale: *28465*    *1337*    *0*    *29802*    *29802*

### Legenda simboli

V	Volume lordo
V <sub>netto</sub>	Volume netto
S <sub>u</sub>	Superficie in pianta netta
S <sub>lorda</sub>	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\Phi_{ve}$	Potenza dispersa per ventilazione
$\Phi_{rh}$	Potenza dispersa per intermittenza
$\Phi_{hl}$	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza