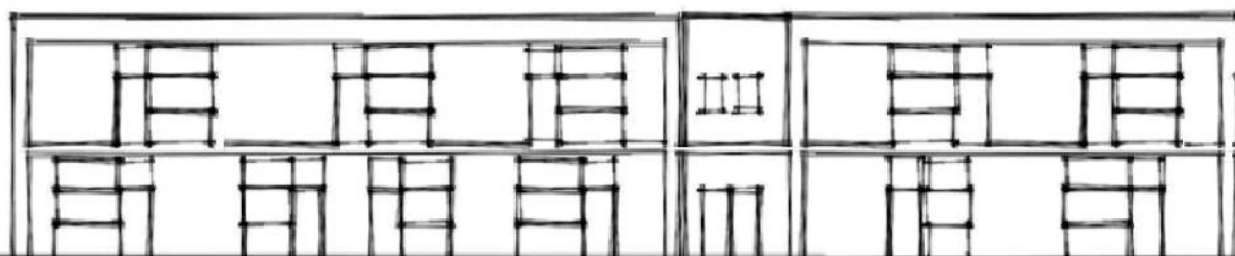




**COMUNE DI ANCONA**  
**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**  
**DIREZIONE MANUTENZIONI - FRANA - PROTEZIONE CIVILE**  
**(Edilizia Scolastica)**



**NUOVA SCUOLA PRIMARIA MERCANTINI  
E DELL' INFANZIA SIRENETTA - 1° STRALCIO**  
**LOC. PALOMBINA NUOVA**

**PROGETTO ESECUTIVO**

TAVOLA

**RCM**

**RELAZIONI TECNICHE E SPECIALISTICHE**  
**RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI**

Scala:

--

Data:

OTTOBRE 2017

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**

Ing. Riccardo BORGOGNONI, geom. Luciano STEFANELLI  
Ing. Maurizio LONGHI collaboratore per strutture ed architettonico  
Ing. Elisa PAPINI collaboratore per impianti tecnologici e acustica  
Collaboratori: geom. Fabio RECANATINI, geom. Paolo OSIMANI, geom. Mauro PETRINI  
Piano di Sicurezza e Coordinamento: geom. Massimo BASTIANELLI  
Indagine Geologica-Geotecnica: geol. Marco MANTOVANI

**IL DIRIGENTE**

Ing. Ermanno FRONTALONI

**IL R.U.P.**

Ing. Maurizio RONCONI

---

## **DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO**

### **Dati generali**

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<b><i>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.</i></b>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<b><i>Si</i></b>
Edificio situato in un centro storico	<b><i>No</i></b>
Tipologia di calcolo	<b><i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i></b>

### **Opzioni lavoro**

Ponti termici	<b><i>Calcolo analitico</i></b>
Resistenze liminari	<b><i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i></b>
Serre / locali non climatizzati	<b><i>Calcolo semplificato</i></b>
Capacità termica	<b><i>Calcolo analitico</i></b>
Ombreggiamenti	<b><i>Calcolo manuale</i></b>

### **Opzioni di calcolo**

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

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Ancona**  
 Provincia **Ancona**  
 Altitudine s.l.m. **16** m  
 Latitudine nord **43° 36'** Longitudine est **13° 30'**  
 Gradi giorno DPR 412/93 **1688**  
 Zona climatica **D**

### Località di riferimento

per dati invernali **Ancona**  
 per dati estivi **Ancona**

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Ancona - Regione**  
 per l'irradiazione **Ancona - Regione**  
 per il vento **Ancona - Regione**

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**  
 Direzione prevalente **Ovest**  
 Distanza dal mare **< 20** km  
 Velocità media del vento **1,8** m/s  
 Velocità massima del vento **3,6** m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-2,0** °C  
 Stagione di riscaldamento convenzionale dal **01 novembre** al **15 aprile**

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **30,1** °C  
 Temperatura esterna bulbo umido **23,5** °C  
 Umidità relativa **58,0** %  
 Escursione termica giornaliera **6** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	7,1	7,4	11,1	14,4	19,3	22,7	26,2	24,8	21,1	16,2	11,5	8,8

### 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>	1,6	2,3	3,5	5,5	8,3	10,1	9,7	6,8	4,6	2,9	2,0	1,5
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	2,9	5,1	8,5	11,8	13,2	13,4	10,2	7,0	3,9	2,3	1,6
Est	MJ/m <sup>2</sup>	2,6	5,5	8,2	11,7	14,7	15,5	16,3	13,5	10,4	6,8	4,6	3,1
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,0	8,0	10,1	12,3	13,5	13,4	14,3	13,3	11,9	9,2	7,3	5,4
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	4,8	9,5	10,6	10,9	10,7	10,3	10,9	11,1	11,5	10,4	9,1	6,9
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,0	8,0	10,1	12,3	13,5	13,4	14,3	13,3	11,9	9,2	7,3	5,4
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	2,6	5,5	8,2	11,7	14,7	15,5	16,3	13,5	10,4	6,8	4,6	3,1
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	2,9	5,1	8,5	11,8	13,2	13,4	10,2	7,0	3,9	2,3	1,6
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,4	3,2	4,8	6,7	8,1	9,0	8,3	7,4	6,1	3,9	2,9	2,2
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	1,2	4,0	6,6	10,5	14,3	15,2	16,8	12,8	8,8	5,2	3,0	1,8

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **291** W/m<sup>2</sup>

# FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

## Dati climatici della località:

Località	<b>Ancona</b>	
Provincia	<b>Ancona</b>	
Altitudine s.l.m.		<b>16</b> m
Gradi giorno		<b>1688</b>
Zona climatica		<b>D</b>
Temperatura esterna di progetto		<b>-2,0</b> °C

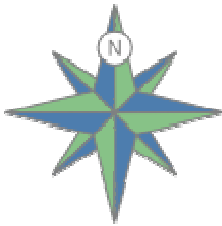
## Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>1150,00</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>2328,88</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>3737,50</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>4982,25</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,47</b>	m <sup>-1</sup>

## Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>	
Coefficiente di sicurezza adottato		<b>1,15</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 esterna	0,148	-2,0	749,99	2743	16,5
M2	U	Parete verso Loc. Tecnico	0,184	11,2	65,75	106	0,6
P1	G	Pavimento controterra	0,166	-2,0	659,90	2404	14,4
S1	T	Solaio copertura	0,189	-2,0	660,97	2743	16,5

Totale: **7997** **48,0**

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	Ingresso 180x210	1,720	-2,0	7,56	322	1,9
W2	T	Portafinestra 80x210	1,744	-2,0	1,68	71	0,4
W3	T	Portafinestra 100x300	1,728	-2,0	33,00	1506	9,0
W4	T	Finestra 200x300	1,707	-2,0	48,00	2163	13,0
W5	T	Finestra 150x300	1,728	-2,0	13,50	616	3,7
W6	T	Uscita sicurezza 120x210	1,805	-2,0	5,04	220	1,3
W7	T	Finestra 160x250	1,695	-2,0	8,00	343	2,1
W8	T	Finestra 70x60	1,877	-2,0	1,68	73	0,4
W9	T	Finestra 100x180	1,781	-2,0	10,80	444	2,7
W1 0	T	Finestra 200x180	1,774	-2,0	10,80	443	2,7
W1 1	T	Finestra 220x180	1,765	-2,0	3,96	161	1,0
W1 2	T	Finestra 250x180	1,754	-2,0	13,50	547	3,3
W1 3	T	Finestra 180x250	1,736	-2,0	13,50	593	3,6
W1 4	T	Ingresso laterale 190x300	1,717	-2,0	11,40	495	3,0
W1 5	T	Ingresso laterale 80x300	1,764	-2,0	4,80	214	1,3
W1 6	T	Finestra 160x110	1,710	-2,0	3,52	146	0,9
W1 7	T	Finestra 70x110	1,810	-2,0	1,54	74	0,4

Totale: **8430** **50,7**

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	0,020	425,20	216	1,3

Totale: **216** **1,3**

Legenda simboli

U      Trasmissanza termica dell'elemento disperdente

---

$\Psi$	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
$\theta_e$	Temperatura di esposizione dell'elemento
$S_{Tot}$	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
$L_{Tot}$	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il $\Phi_{tr}$ dell'elemento e il $\Phi_{tr}$ totale dell'edificio

## DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

### Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

#### Prospetto Nord-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 esterna	0,148	-2,0	192,38	753	4,5
Z1	W - Parete - Telaio	0,020	-5,0	210,00	112	0,7
W1	Ingresso 180x210	1,720	-2,0	3,78	172	1,0
W3	Portafinestra 100x300	1,728	-2,0	33,00	1506	9,0
W4	Finestra 200x300	1,707	-2,0	48,00	2163	13,0
W5	Finestra 150x300	1,728	-2,0	13,50	616	3,7
W17	Finestra 70x110	1,810	-2,0	1,54	74	0,4

Totale: **5395** **32,4**

#### Prospetto Sud-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 esterna	0,148	-2,0	154,97	556	3,3
Z1	W - Parete - Telaio	0,020	-5,0	29,80	15	0,1
W2	Portafinestra 80x210	1,744	-2,0	1,68	71	0,4
W6	Uscita sicurezza 120x210	1,805	-2,0	5,04	220	1,3
W16	Finestra 160x110	1,710	-2,0	3,52	146	0,9

Totale: **1008** **6,1**

#### Prospetto Sud-Ovest:

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 esterna	0,148	-2,0	238,08	816	4,9
Z1	W - Parete - Telaio	0,020	-5,0	108,40	50	0,3
W1	Ingresso 180x210	1,720	-2,0	3,78	150	0,9
W8	Finestra 70x60	1,877	-2,0	1,68	73	0,4
W9	Finestra 100x180	1,781	-2,0	10,80	444	2,7
W10	Finestra 200x180	1,774	-2,0	10,80	443	2,7
W11	Finestra 220x180	1,765	-2,0	3,96	161	1,0
W12	Finestra 250x180	1,754	-2,0	13,50	547	3,3

Totale: **2685** **16,1**

#### Prospetto Nord-Ovest:

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 esterna	0,148	-2,0	164,56	618	3,7
Z1	W - Parete - Telaio	0,020	-5,0	77,00	39	0,2
W7	Finestra 160x250	1,695	-2,0	8,00	343	2,1
W13	Finestra 180x250	1,736	-2,0	13,50	593	3,6
W14	Ingresso laterale 190x300	1,717	-2,0	11,40	495	3,0

<i>W15</i>	<i>Ingresso laterale 80x300</i>	<i>1,764</i>	<i>-2,0</i>	<i>4,80</i>	<i>214</i>	<i>1,3</i>
------------	---------------------------------	--------------	-------------	-------------	------------	------------

Totale: **2302** **13,8**

Prospetto Orizzontale:

<b>Cod</b>	<b>Descrizione elemento</b>	<b>U [W/m<sup>2</sup>K] Ψ[W/mK]</b>	<b>θe [°C]</b>	<b>Sup.[m<sup>2</sup>] Lungh.[m]</b>	<b>Φ<sub>tr</sub> [W]</b>	<b>%Φ<sub>Tot</sub> [%]</b>
<i>P1</i>	<i>Pavimento controterra</i>	<i>0,166</i>	<i>-2,0</i>	<i>659,90</i>	<i>2404</i>	<i>14,4</i>
<i>S1</i>	<i>Solaio copertura</i>	<i>0,189</i>	<i>-2,0</i>	<i>660,97</i>	<i>2743</i>	<i>16,5</i>

Totale: **5147** **30,9**

Prospetto non disperdente:

<b>Cod</b>	<b>Descrizione elemento</b>	<b>U [W/m<sup>2</sup>K] Ψ[W/mK]</b>	<b>θe [°C]</b>	<b>Sup.[m<sup>2</sup>] Lungh.[m]</b>	<b>Φ<sub>tr</sub> [W]</b>	<b>%Φ<sub>Tot</sub> [%]</b>
<i>M2</i>	<i>Parete verso Loc. Tecnico</i>	<i>0,184</i>	<i>11,2</i>	<i>65,75</i>	<i>106</i>	<i>0,6</i>

Totale: **106** **0,6**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θe Temperatura di esposizione dell'elemento
- Sup. Superficie di un elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza di un 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 totale dei Φ<sub>tr</sub>



### **Dispersioni per Ventilazione:**

<b>Nr.</b>	<b>Descrizione zona termica</b>	<b>V<sub>netto</sub> [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Φ<sub>ve</sub> [W]</b>
1	Scuola Materna-PT	1700,0	26499
2	Scuola Primaria-P1°	2037,5	38820
Totale			<b>65319</b>

#### Legenda simboli

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

### **Dispersioni per Intermittenza:**

<b>Nr.</b>	<b>Descrizione zona termica</b>	<b>S<sub>u</sub> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>f<sub>RH</sub> [-]</b>	<b>Φ<sub>rh</sub> [W]</b>
1	Scuola Materna-PT	523,08	0	0
2	Scuola Primaria-P1°	626,92	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 **1,15** -

<b>Nr.</b>	<b>Descrizione zona termica</b>	<b>Φ<sub>hl</sub> [W]</b>	<b>Φ<sub>hl,sic</sub> [W]</b>
1	Scuola Materna-PT	33355	38358
2	Scuola Primaria-P1°	48608	55899
Totale		<b>81962</b>	<b>94257</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>Ancona</b>
Provincia	<b>Ancona</b>
Altitudine s.l.m.	<b>16</b> m
Gradi giorno	<b>1688</b>
Zona climatica	<b>D</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-2,0</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>	1,6	2,3	3,5	5,5	8,3	10,1	9,7	6,8	4,6	2,9	2,0	1,5
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	2,9	5,1	8,5	11,8	13,2	13,4	10,2	7,0	3,9	2,3	1,6
Est	MJ/m <sup>2</sup>	2,6	5,5	8,2	11,7	14,7	15,5	16,3	13,5	10,4	6,8	4,6	3,1
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,0	8,0	10,1	12,3	13,5	13,4	14,3	13,3	11,9	9,2	7,3	5,4
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	4,8	9,5	10,6	10,9	10,7	10,3	10,9	11,1	11,5	10,4	9,1	6,9
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,0	8,0	10,1	12,3	13,5	13,4	14,3	13,3	11,9	9,2	7,3	5,4
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	2,6	5,5	8,2	11,7	14,7	15,5	16,3	13,5	10,4	6,8	4,6	3,1
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	2,9	5,1	8,5	11,8	13,2	13,4	10,2	7,0	3,9	2,3	1,6
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,4	3,2	4,8	6,7	8,1	9,0	8,3	7,4	6,1	3,9	2,9	2,2
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	1,2	4,0	6,6	10,5	14,3	15,2	16,8	12,8	8,8	5,2	3,0	1,8

### Edificio : Nuovo polo scolastico

### 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	7,1	7,4	11,1	13,7	-	-	-	-	-	-	11,5	8,8
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	-	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Convenzionale</b> dal <b>01 novembre</b> al <b>15 aprile</b>
Durata della stagione	<b>166</b> giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>1150,00</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>2328,88</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>3737,50</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>4982,25</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,47</b> m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

**Edificio : Nuovo polo scolastico**

**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 esterna	0,148	749,99	110,9
S1	Solaio copertura	0,188	660,97	124,2
Z1	W - Parete - Telaio	0,020	425,20	8,6
W1	Ingresso 180x210	1,684	7,56	12,7
W2	Portafinestra 80x210	1,712	1,68	2,9
W3	Portafinestra 100x300	1,695	33,00	55,9
W4	Finestra 200x300	1,671	48,00	80,2
W5	Finestra 150x300	1,694	13,50	22,9
W6	Uscita sicurezza 120x210	1,772	5,04	8,9
W7	Finestra 160x250	1,660	8,00	13,3
W8	Finestra 70x60	1,854	1,68	3,1
W9	Finestra 100x180	1,751	10,80	18,9
W10	Finestra 200x180	1,742	10,80	18,8
W11	Finestra 220x180	1,733	3,96	6,9
W12	Finestra 250x180	1,721	13,50	23,2
W13	Finestra 180x250	1,702	13,50	23,0
W14	Ingresso laterale 190x300	1,681	11,40	19,2
W15	Ingresso laterale 80x300	1,733	4,80	8,3
W16	Finestra 160x110	1,676	3,52	5,9
W17	Finestra 70x110	1,782	1,54	2,7
Totale				<b>570,5</b>

**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]
P1	Pavimento controterra	0,166	659,90	109,3
Totale				<b>109,3</b>

**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]
M2	Parete verso Loc. Tecnico	0,184	65,75	0,40	4,8
Totale					<b>4,8</b>

**H<sub>N</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, N</sub> [-]	H <sub>N</sub> [W/K]
P2	Solaio interpiano	0,621	605,05	0,00	0,0
S2	Solaio interpiano	0,680	584,30	0,00	0,0
Totale					<b>0,0</b>

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

**Zona 1 : Scuola Materna-PT**

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	Filtro ingresso+Atrio	Naturale	117,42	48,91	0,47	16,3
2	Dispensa-Lavaggio-Locale sporzionamento	Naturale	86,03	35,83	0,47	11,9
3	Spogliatoio-Bagno	Naturale	18,20	11,65	0,08	3,9
4	Mensa Refettorio	Naturale	344,63	287,07	0,47	95,7

5	Conettivo 1+2	Naturale	184,44	76,82	0,47	25,6
6	Deposito+Lavanderia	Naturale	47,26	19,68	0,47	6,6
7	Bagni insegnanti e disabili	Naturale	34,19	28,48	0,47	9,5
8	Ufficio insegnanti	Naturale	39,78	37,28	0,47	12,4
9	ATA-Stanza spogliatoio-Bagno Assistenti	Naturale	49,21	31,49	0,08	10,5
10	Aula attività libere "1"	Naturale	115,60	96,30	0,47	32,1
11	Aula attività libere "2"	Naturale	64,51	53,74	0,47	17,9
12	Servizi Bambini-Bambine	Naturale	89,54	57,30	0,08	19,1
13	Attività a tavolino-Attività speciali-Spogliatoio "1"	Naturale	254,60	212,08	0,47	70,7
14	Attività a tavolino-Attività speciali-Spogliatoio "2"	Naturale	254,60	212,08	0,47	70,7

### **Zona 2 : Scuola Primaria-P1°**

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	Atrio ingresso PT	Naturale	181,12	94,30	0,47	31,4
2	Atrio ingresso P1	Naturale	187,62	97,68	0,47	32,6
3	Connettivo	Naturale	226,62	117,98	0,47	39,3
4	ATA-Stanza spogliatoio-Bagno assistenti	Naturale	56,13	35,92	0,08	12,0
5	Biblioteca insegnanti	Naturale	73,42	68,80	0,47	22,9
6	Bagni Alunni	Naturale	51,12	32,72	0,08	10,9
7	Bagni Alunne	Naturale	51,12	32,72	0,08	10,9
8	Aula interciclo "A"	Naturale	151,13	177,03	0,47	59,0
9	Aula interciclo "B"	Naturale	151,13	177,03	0,47	59,0
10	Servizi insegnanti	Naturale	37,08	23,73	0,08	7,9
11	Aula "1"	Naturale	180,54	211,48	0,47	70,5
12	Aula "2"	Naturale	180,54	211,48	0,47	70,5
13	Aula "3"	Naturale	169,97	199,11	0,47	66,4
14	Aula "4"	Naturale	169,97	199,11	0,47	66,4
15	Aula "5"	Naturale	169,97	199,11	0,47	66,4

Totale **1029,0**

#### 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<sub>ve,0</sub>      Portata minima di progetto di aria esterna
- f<sub>ve,t</sub>        Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

**Edificio : Nuovo polo scolastico**

### **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 esterna	0,148	749,99	4593	16,2	804	16,1	477	4,4
M2	Parete verso Loc. Tecnico	0,184	65,75	200	0,7	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,166	659,90	4526	16,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,188	660,97	5143	18,1	1808	36,1	799	7,4
Totali				<b>14463</b>	<b>51,0</b>	<b>2612</b>	<b>52,2</b>	<b>1276</b>	<b>11,9</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	Ingresso 180x210	1,684	7,56	527	1,9	98	2,0	441	4,1
W2	Portafinestra 80x210	1,712	1,68	119	0,4	22	0,4	134	1,2
W3	Portafinestra 100x300	1,695	33,00	2317	8,2	431	8,6	1359	12,7
W4	Finestra 200x300	1,671	48,00	3323	11,7	618	12,4	2138	19,9
W5	Finestra 150x300	1,694	13,50	947	3,3	176	3,5	579	5,4
W6	Uscita sicurezza 120x210	1,772	5,04	370	1,3	69	1,4	401	3,7
W7	Finestra 160x250	1,660	8,00	550	1,9	102	2,0	355	3,3
W8	Finestra 70x60	1,854	1,68	129	0,5	11	0,2	37	0,3
W9	Finestra 100x180	1,751	10,80	783	2,8	93	1,9	477	4,4
W10	Finestra 200x180	1,742	10,80	780	2,7	119	2,4	689	6,4
W11	Finestra 220x180	1,733	3,96	284	1,0	53	1,1	322	3,0
W12	Finestra 250x180	1,721	13,50	962	3,4	146	2,9	890	8,3
W13	Finestra 180x250	1,702	13,50	952	3,4	177	3,5	583	5,4
W14	Ingresso laterale 190x300	1,681	11,40	794	2,8	148	3,0	510	4,8
W15	Ingresso laterale 80x300	1,733	4,80	345	1,2	64	1,3	188	1,8
W16	Finestra 160x110	1,676	3,52	244	0,9	45	0,9	296	2,8
W17	Finestra 70x110	1,782	1,54	114	0,4	21	0,4	53	0,5
Totali				<b>13541</b>	<b>47,7</b>	<b>2394</b>	<b>47,8</b>	<b>9452</b>	<b>88,1</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	0,020	425,20	355	1,3
Totali				<b>355</b>	<b>1,3</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 esterna	0,148	749,99	679	16,2	156	16,1	75	4,8
M2	Parete verso Loc. Tecnico	0,184	65,75	30	0,7	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,166	659,90	669	16,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,188	660,97	760	18,1	351	36,1	115	7,3
Totali				<b>2137</b>	<b>51,0</b>	<b>508</b>	<b>52,2</b>	<b>191</b>	<b>12,1</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione	U	Sup.	Q <sub>H,tr</sub>	%Q <sub>H,tr</sub>	Q <sub>H,r</sub>	%Q <sub>H,r</sub>	Q <sub>sol,k</sub>	%Q <sub>sol,k</sub>
-----	-------------	---	------	-------------------	--------------------	------------------	-------------------	--------------------	---------------------

	elemento	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]
W1	Ingresso 180x210	1,684	7,56	78	1,9	19	2,0	75	4,8
W2	Portafinestra 80x210	1,712	1,68	18	0,4	4	0,4	24	1,5
W3	Portafinestra 100x300	1,695	33,00	342	8,2	84	8,6	174	11,0
W4	Finestra 200x300	1,671	48,00	491	11,7	120	12,4	273	17,3
W5	Finestra 150x300	1,694	13,50	140	3,3	34	3,5	74	4,7
W6	Uscita sicurezza 120x210	1,772	5,04	55	1,3	13	1,4	72	4,5
W7	Finestra 160x250	1,660	8,00	81	1,9	20	2,0	47	3,0
W8	Finestra 70x60	1,854	1,68	19	0,5	2	0,2	4	0,3
W9	Finestra 100x180	1,751	10,80	116	2,8	18	1,9	75	4,7
W10	Finestra 200x180	1,742	10,80	115	2,7	23	2,4	121	7,7
W11	Finestra 220x180	1,733	3,96	42	1,0	10	1,1	60	3,8
W12	Finestra 250x180	1,721	13,50	142	3,4	28	2,9	157	9,9
W13	Finestra 180x250	1,702	13,50	141	3,4	34	3,5	78	4,9
W14	Ingresso laterale 190x300	1,681	11,40	117	2,8	29	3,0	68	4,3
W15	Ingresso laterale 80x300	1,733	4,80	51	1,2	12	1,3	25	1,6
W16	Finestra 160x110	1,676	3,52	36	0,9	9	0,9	53	3,3
W17	Finestra 70x110	1,782	1,54	17	0,4	4	0,4	7	0,4
Totali				<b>2001</b>	<b>47,7</b>	<b>465</b>	<b>47,8</b>	<b>1388</b>	<b>87,9</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	0,020	425,20	52	1,3
Totali				<b>52</b>	<b>1,3</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 esterna	0,148	749,99	924	16,2	136	16,1	56	4,9
M2	Parete verso Loc. Tecnico	0,184	65,75	40	0,7	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,166	659,90	910	16,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,188	660,97	1035	18,1	305	36,1	81	7,1
Totali				<b>2909</b>	<b>51,0</b>	<b>440</b>	<b>52,2</b>	<b>137</b>	<b>12,0</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	Ingresso 180x210	1,684	7,56	106	1,9	17	2,0	55	4,8
W2	Portafinestra 80x210	1,712	1,68	24	0,4	4	0,4	19	1,6
W3	Portafinestra 100x300	1,695	33,00	466	8,2	73	8,6	127	11,1
W4	Finestra 200x300	1,671	48,00	669	11,7	104	12,4	199	17,4
W5	Finestra 150x300	1,694	13,50	191	3,3	30	3,5	54	4,7
W6	Uscita sicurezza 120x210	1,772	5,04	74	1,3	12	1,4	56	4,9
W7	Finestra 160x250	1,660	8,00	111	1,9	17	2,0	33	2,9
W8	Finestra 70x60	1,854	1,68	26	0,5	2	0,2	2	0,2
W9	Finestra 100x180	1,751	10,80	158	2,8	16	1,9	51	4,5
W10	Finestra 200x180	1,742	10,80	157	2,7	20	2,4	88	7,7
W11	Finestra 220x180	1,733	3,96	57	1,0	9	1,1	45	3,9
W12	Finestra 250x180	1,721	13,50	194	3,4	25	2,9	113	9,9
W13	Finestra 180x250	1,702	13,50	191	3,4	30	3,5	54	4,8
W14	Ingresso laterale 190x300	1,681	11,40	160	2,8	25	3,0	48	4,2
W15	Ingresso laterale 80x300	1,733	4,80	69	1,2	11	1,3	18	1,5
W16	Finestra 160x110	1,676	3,52	49	0,9	8	0,9	41	3,6
W17	Finestra 70x110	1,782	1,54	23	0,4	4	0,4	5	0,4
Totali				<b>2724</b>	<b>47,7</b>	<b>404</b>	<b>47,8</b>	<b>1007</b>	<b>88,0</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,020	425,20	71	1,3
Totali				<b>71</b>	<b>1,3</b>

### Mese : GENNAIO

#### 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 esterna	0,148	749,99	1064	16,2	137	16,1	45	4,5
M2	Parete verso Loc. Tecnico	0,184	65,75	46	0,7	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,166	659,90	1049	16,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,188	660,97	1192	18,1	309	36,1	73	7,2
Totali				<b>3351</b>	<b>51,0</b>	<b>447</b>	<b>52,2</b>	<b>118</b>	<b>11,6</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	Ingresso 180x210	1,684	7,56	122	1,9	17	2,0	45	4,4
W2	Portafinestra 80x210	1,712	1,68	28	0,4	4	0,4	14	1,4
W3	Portafinestra 100x300	1,695	33,00	537	8,2	74	8,6	126	12,4
W4	Finestra 200x300	1,671	48,00	770	11,7	106	12,4	199	19,6
W5	Finestra 150x300	1,694	13,50	219	3,3	30	3,5	54	5,3
W6	Uscita sicurezza 120x210	1,772	5,04	86	1,3	12	1,4	42	4,1
W7	Finestra 160x250	1,660	8,00	127	1,9	17	2,0	33	3,3
W8	Finestra 70x60	1,854	1,68	30	0,5	2	0,2	2	0,2
W9	Finestra 100x180	1,751	10,80	182	2,8	16	1,9	40	3,9
W10	Finestra 200x180	1,742	10,80	181	2,7	20	2,4	67	6,6
W11	Finestra 220x180	1,733	3,96	66	1,0	9	1,1	34	3,3
W12	Finestra 250x180	1,721	13,50	223	3,4	25	2,9	86	8,5
W13	Finestra 180x250	1,702	13,50	221	3,4	30	3,5	55	5,4
W14	Ingresso laterale 190x300	1,681	11,40	184	2,8	25	3,0	48	4,7
W15	Ingresso laterale 80x300	1,733	4,80	80	1,2	11	1,3	18	1,7
W16	Finestra 160x110	1,676	3,52	57	0,9	8	0,9	31	3,0
W17	Finestra 70x110	1,782	1,54	26	0,4	4	0,4	5	0,5
Totali				<b>3137</b>	<b>47,7</b>	<b>409</b>	<b>47,8</b>	<b>896</b>	<b>88,4</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,020	425,20	82	1,3
Totali				<b>82</b>	<b>1,3</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 esterna	0,148	749,99	939	16,2	142	16,1	82	4,6
M2	Parete verso Loc. Tecnico	0,184	65,75	41	0,7	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,166	659,90	925	16,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,188	660,97	1051	18,1	320	36,1	131	7,4
Totali				<b>2956</b>	<b>51,0</b>	<b>462</b>	<b>52,2</b>	<b>213</b>	<b>12,1</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	Ingresso 180x210	1,684	7,56	108	1,9	17	2,0	76	4,3
W2	Portafinestra 80x210	1,712	1,68	24	0,4	4	0,4	25	1,4

W3	Portafinestra 100x300	1,695	33,00	474	8,2	76	8,6	212	12,0
W4	Finestra 200x300	1,671	48,00	679	11,7	109	12,4	333	18,9
W5	Finestra 150x300	1,694	13,50	194	3,3	31	3,5	90	5,1
W6	Uscita sicurezza 120x210	1,772	5,04	76	1,3	12	1,4	76	4,3
W7	Finestra 160x250	1,660	8,00	112	1,9	18	2,0	54	3,0
W8	Finestra 70x60	1,854	1,68	26	0,5	2	0,2	6	0,3
W9	Finestra 100x180	1,751	10,80	160	2,8	16	1,9	83	4,7
W10	Finestra 200x180	1,742	10,80	159	2,7	21	2,4	123	7,0
W11	Finestra 220x180	1,733	3,96	58	1,0	9	1,1	59	3,3
W12	Finestra 250x180	1,721	13,50	197	3,4	26	2,9	159	9,0
W13	Finestra 180x250	1,702	13,50	195	3,4	31	3,5	88	5,0
W14	Ingresso laterale 190x300	1,681	11,40	162	2,8	26	3,0	77	4,4
W15	Ingresso laterale 80x300	1,733	4,80	70	1,2	11	1,3	28	1,6
W16	Finestra 160x110	1,676	3,52	50	0,9	8	0,9	56	3,2
W17	Finestra 70x110	1,782	1,54	23	0,4	4	0,4	8	0,5

Totali **2768 47,7 423 47,8 1552 87,9**

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,020	425,20	73	1,3

Totali **73 1,3**

#### 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 esterna	0,148	749,99	734	16,2	160	16,1	131	4,3
M2	Parete verso Loc. Tecnico	0,184	65,75	32	0,7	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,166	659,90	724	16,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,188	660,97	822	18,1	359	36,1	230	7,6

Totali **2312 51,0 519 52,2 362 11,9**

#### 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	Ingresso 180x210	1,684	7,56	84	1,9	19	2,0	114	3,7
W2	Portafinestra 80x210	1,712	1,68	19	0,4	4	0,4	33	1,1
W3	Portafinestra 100x300	1,695	33,00	370	8,2	86	8,6	401	13,2
W4	Finestra 200x300	1,671	48,00	531	11,7	123	12,4	631	20,8
W5	Finestra 150x300	1,694	13,50	151	3,3	35	3,5	171	5,6
W6	Uscita sicurezza 120x210	1,772	5,04	59	1,3	14	1,4	99	3,3
W7	Finestra 160x250	1,660	8,00	88	1,9	20	2,0	104	3,4
W8	Finestra 70x60	1,854	1,68	21	0,5	2	0,2	14	0,5
W9	Finestra 100x180	1,751	10,80	125	2,8	18	1,9	144	4,7
W10	Finestra 200x180	1,742	10,80	125	2,7	24	2,4	183	6,0
W11	Finestra 220x180	1,733	3,96	45	1,0	11	1,1	79	2,6
W12	Finestra 250x180	1,721	13,50	154	3,4	29	2,9	237	7,8
W13	Finestra 180x250	1,702	13,50	152	3,4	35	3,5	170	5,6
W14	Ingresso laterale 190x300	1,681	11,40	127	2,8	29	3,0	149	4,9
W15	Ingresso laterale 80x300	1,733	4,80	55	1,2	13	1,3	55	1,8
W16	Finestra 160x110	1,676	3,52	39	0,9	9	0,9	73	2,4
W17	Finestra 70x110	1,782	1,54	18	0,4	4	0,4	16	0,5

Totali **2165 47,7 476 47,8 2673 88,1**

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,020	425,20	57	1,3



**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 esterna	0,148	749,99	253	16,2	73	16,1	87	4,0
M2	Parete verso Loc. Tecnico	0,184	65,75	11	0,7	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,166	659,90	250	16,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,188	660,97	284	18,1	164	36,1	168	7,7
Totali				<b>798</b>	<b>51,0</b>	<b>237</b>	<b>52,2</b>	<b>255</b>	<b>11,6</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	Ingresso 180x210	1,684	7,56	29	1,9	9	2,0	76	3,5
W2	Portafinestra 80x210	1,712	1,68	7	0,4	2	0,4	19	0,9
W3	Portafinestra 100x300	1,695	33,00	128	8,2	39	8,6	320	14,6
W4	Finestra 200x300	1,671	48,00	183	11,7	56	12,4	503	23,0
W5	Finestra 150x300	1,694	13,50	52	3,3	16	3,5	136	6,2
W6	Uscita sicurezza 120x210	1,772	5,04	20	1,3	6	1,4	57	2,6
W7	Finestra 160x250	1,660	8,00	30	1,9	9	2,0	84	3,8
W8	Finestra 70x60	1,854	1,68	7	0,5	1	0,2	8	0,4
W9	Finestra 100x180	1,751	10,80	43	2,8	8	1,9	85	3,9
W10	Finestra 200x180	1,742	10,80	43	2,7	11	2,4	107	4,9
W11	Finestra 220x180	1,733	3,96	16	1,0	5	1,1	46	2,1
W12	Finestra 250x180	1,721	13,50	53	3,4	13	2,9	138	6,3
W13	Finestra 180x250	1,702	13,50	52	3,4	16	3,5	137	6,3
W14	Ingresso laterale 190x300	1,681	11,40	44	2,8	13	3,0	120	5,5
W15	Ingresso laterale 80x300	1,733	4,80	19	1,2	6	1,3	44	2,0
W16	Finestra 160x110	1,676	3,52	13	0,9	4	0,9	42	1,9
W17	Finestra 70x110	1,782	1,54	6	0,4	2	0,4	13	0,6
Totali				<b>747</b>	<b>47,7</b>	<b>217</b>	<b>47,8</b>	<b>1937</b>	<b>88,4</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	0,020	425,20	20	1,3
Totali				<b>20</b>	<b>1,3</b>

## 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
- Q<sub>H,tr</sub> Energia dispersa per trasmissione
- %Q<sub>H,tr</sub> Rapporto percentuale tra il Q<sub>H,tr</sub> dell'elemento e il totale dei Q<sub>H,tr</sub>
- Q<sub>H,r</sub> Energia dispersa per extraflusso
- %Q<sub>H,r</sub> Rapporto percentuale tra il Q<sub>H,r</sub> dell'elemento e il totale dei Q<sub>H,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 INVERNALE

### Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : Nuovo polo scolastico**

#### **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]
Novembre	3492	669	0	30	0	973	6297
Dicembre	4754	910	0	40	0	844	8574
Gennaio	5476	1049	0	46	0	856	9876
Febbraio	4831	925	0	41	0	885	8712
Marzo	3778	724	0	32	0	994	6813
Aprile	1303	250	0	11	0	453	2350
<b>Totali</b>	<b>23633</b>	<b>4526</b>	<b>0</b>	<b>200</b>	<b>0</b>	<b>5006</b>	<b>42623</b>

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

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Novembre	191	1388	3312
Dicembre	137	1007	3422
Gennaio	118	896	3422
Febbraio	213	1552	3091
Marzo	362	2673	3422
Aprile	255	1937	1656
<b>Totali</b>	<b>1276</b>	<b>9452</b>	<b>18326</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 : Nuovo polo scolastico

Categoria DPR 412/93	<b>E.7</b>	-	Superficie esterna	<b>2328,88</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>1150,00</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>4982,25</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>3737,50</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,47</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]
Novembre	3999	973	6297	11269	1388	3312	4700	6850
Dicembre	5568	844	8574	14986	1007	3422	4429	10685
Gennaio	6453	856	9876	17184	896	3422	4319	12952
Febbraio	5584	885	8712	15181	1552	3091	4643	10684
Marzo	4172	994	6813	11979	2673	3422	6096	6418
Aprile	1309	453	2350	4112	1937	1656	3593	1323
<b>Totali</b>	<b>27083</b>	<b>5006</b>	<b>42623</b>	<b>74713</b>	<b>9452</b>	<b>18326</b>	<b>27779</b>	<b>48911</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>Ancona</b>
Provincia	<b>Ancona</b>
Altitudine s.l.m.	<b>16</b> m
Gradi giorno	<b>1688</b>
Zona climatica	<b>D</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-2,0</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>	1,6	2,3	3,5	5,5	8,3	10,1	9,7	6,8	4,6	2,9	2,0	1,5
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	2,9	5,1	8,5	11,8	13,2	13,4	10,2	7,0	3,9	2,3	1,6
Est	MJ/m <sup>2</sup>	2,6	5,5	8,2	11,7	14,7	15,5	16,3	13,5	10,4	6,8	4,6	3,1
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,0	8,0	10,1	12,3	13,5	13,4	14,3	13,3	11,9	9,2	7,3	5,4
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	4,8	9,5	10,6	10,9	10,7	10,3	10,9	11,1	11,5	10,4	9,1	6,9
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,0	8,0	10,1	12,3	13,5	13,4	14,3	13,3	11,9	9,2	7,3	5,4
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	2,6	5,5	8,2	11,7	14,7	15,5	16,3	13,5	10,4	6,8	4,6	3,1
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	2,9	5,1	8,5	11,8	13,2	13,4	10,2	7,0	3,9	2,3	1,6
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,4	3,2	4,8	6,7	8,1	9,0	8,3	7,4	6,1	3,9	2,9	2,2
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	1,2	4,0	6,6	10,5	14,3	15,2	16,8	12,8	8,8	5,2	3,0	1,8

## Edificio : Nuovo polo scolastico

### 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	-	-	12,2	14,4	19,3	22,7	26,2	24,8	21,1	16,1	-	-
N° giorni	-	-	-	13	30	31	30	31	31	30	30	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Reale</b> dal <b>19 marzo</b> al <b>30 ottobre</b>
Durata della stagione	<b>226</b> giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>1150,00</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>2328,88</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>3737,50</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>4982,25</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,47</b> m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

**Edificio : Nuovo polo scolastico**

**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 esterna	0,148	749,99	110,9
S1	Solaio copertura	0,188	660,97	124,2
Z1	W - Parete - Telaio	0,020	425,20	8,6
W1	Ingresso 180x210	1,684	7,56	12,7
W2	Portafinestra 80x210	1,712	1,68	2,9
W3	Portafinestra 100x300	1,695	33,00	55,9
W4	Finestra 200x300	1,671	48,00	80,2
W5	Finestra 150x300	1,694	13,50	22,9
W6	Uscita sicurezza 120x210	1,772	5,04	8,9
W7	Finestra 160x250	1,660	8,00	13,3
W8	Finestra 70x60	1,854	1,68	3,1
W9	Finestra 100x180	1,751	10,80	18,9
W10	Finestra 200x180	1,742	10,80	18,8
W11	Finestra 220x180	1,733	3,96	6,9
W12	Finestra 250x180	1,721	13,50	23,2
W13	Finestra 180x250	1,702	13,50	23,0
W14	Ingresso laterale 190x300	1,681	11,40	19,2
W15	Ingresso laterale 80x300	1,733	4,80	8,3
W16	Finestra 160x110	1,676	3,52	5,9
W17	Finestra 70x110	1,782	1,54	2,7
Totale				<b>570,5</b>

**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]
P1	Pavimento controterra	0,166	659,90	109,3
Totale				<b>109,3</b>

**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]
M2	Parete verso Loc. Tecnico	0,184	65,75	0,40	4,8
Totale					<b>4,8</b>

**H<sub>N</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, N</sub> [-]	H <sub>N</sub> [W/K]
P2	Solaio interpiano	0,621	605,05	0,00	0,0
S2	Solaio interpiano	0,680	584,30	0,00	0,0
Totale					<b>0,0</b>

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

**Zona 1 : Scuola Materna-PT**

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	Filtro ingresso+Atrio	Naturale	117,42	48,91	0,47	16,3
2	Dispensa-Lavaggio-Locale sporzionamento	Naturale	86,03	35,83	0,47	11,9
3	Spogliatoio-Bagno	Naturale	18,20	11,65	0,08	3,9
4	Mensa Refettorio	Naturale	344,63	287,07	0,47	95,7

5	Conettivo 1+2	Naturale	184,44	76,82	0,47	25,6
6	Deposito+Lavanderia	Naturale	47,26	19,68	0,47	6,6
7	Bagni insegnanti e disabili	Naturale	34,19	28,48	0,47	9,5
8	Ufficio insegnanti	Naturale	39,78	37,28	0,47	12,4
9	ATA-Stanza spogliatoio-Bagno Assistenti	Naturale	49,21	31,49	0,08	10,5
10	Aula attività libere "1"	Naturale	115,60	96,30	0,47	32,1
11	Aula attività libere "2"	Naturale	64,51	53,74	0,47	17,9
12	Servizi Bambini-Bambine	Naturale	89,54	57,30	0,08	19,1
13	Attività a tavolino-Attività speciali-Spogliatoio "1"	Naturale	254,60	212,08	0,47	70,7
14	Attività a tavolino-Attività speciali-Spogliatoio "2"	Naturale	254,60	212,08	0,47	70,7

### **Zona 2 : Scuola Primaria-P1°**

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	Atrio ingresso PT	Naturale	181,12	94,30	0,47	31,4
2	Atrio ingresso P1	Naturale	187,62	97,68	0,47	32,6
3	Connettivo	Naturale	226,62	117,98	0,47	39,3
4	ATA-Stanza spogliatoio-Bagno assistenti	Naturale	56,13	35,92	0,08	12,0
5	Biblioteca insegnanti	Naturale	73,42	68,80	0,47	22,9
6	Bagni Alunni	Naturale	51,12	32,72	0,08	10,9
7	Bagni Alunne	Naturale	51,12	32,72	0,08	10,9
8	Aula interciclo "A"	Naturale	151,13	177,03	0,47	59,0
9	Aula interciclo "B"	Naturale	151,13	177,03	0,47	59,0
10	Servizi insegnanti	Naturale	37,08	23,73	0,08	7,9
11	Aula "1"	Naturale	180,54	211,48	0,47	70,5
12	Aula "2"	Naturale	180,54	211,48	0,47	70,5
13	Aula "3"	Naturale	169,97	199,11	0,47	66,4
14	Aula "4"	Naturale	169,97	199,11	0,47	66,4
15	Aula "5"	Naturale	169,97	199,11	0,47	66,4

Totale **1029,0**

#### 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<sub>ve,0</sub>      Portata minima di progetto di aria esterna
- f<sub>ve,t</sub>       Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

**Edificio : Nuovo polo scolastico**

### **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 esterna	0,148	749,99	3221	16,3	1246	15,9	1350	3,9
M2	Parete verso Loc. Tecnico	0,184	65,75	139	0,7	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,166	659,90	2838	14,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,188	660,97	3900	19,7	2876	36,8	2744	7,9
Totali				<b>10098</b>	<b>51,0</b>	<b>4122</b>	<b>52,7</b>	<b>4094</b>	<b>11,9</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	Ingresso 180x210	1,684	7,56	362	1,8	150	1,9	1173	3,4
W2	Portafinestra 80x210	1,712	1,68	73	0,4	33	0,4	267	0,8
W3	Portafinestra 100x300	1,695	33,00	1573	7,9	659	8,4	5140	14,9
W4	Finestra 200x300	1,671	48,00	2338	11,8	957	12,2	8148	23,6
W5	Finestra 150x300	1,694	13,50	580	2,9	260	3,3	2147	6,2
W6	Uscita sicurezza 120x210	1,772	5,04	254	1,3	106	1,3	833	2,4
W7	Finestra 160x250	1,660	8,00	377	1,9	157	2,0	1338	3,9
W8	Finestra 70x60	1,854	1,68	79	0,4	16	0,2	111	0,3
W9	Finestra 100x180	1,751	10,80	518	2,6	142	1,8	1198	3,5
W10	Finestra 200x180	1,742	10,80	553	2,8	186	2,4	1571	4,5
W11	Finestra 220x180	1,733	3,96	216	1,1	84	1,1	689	2,0
W12	Finestra 250x180	1,721	13,50	683	3,4	230	2,9	2027	5,9
W13	Finestra 180x250	1,702	13,50	722	3,6	282	3,6	2246	6,5
W14	Ingresso laterale 190x300	1,681	11,40	602	3,0	235	3,0	1967	5,7
W15	Ingresso laterale 80x300	1,733	4,80	261	1,3	102	1,3	726	2,1
W16	Finestra 160x110	1,676	3,52	185	0,9	72	0,9	637	1,8
W17	Finestra 70x110	1,782	1,54	86	0,4	34	0,4	207	0,6
Totali				<b>9462</b>	<b>47,8</b>	<b>3704</b>	<b>47,3</b>	<b>30426</b>	<b>88,1</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	0,020	425,20	247	1,2
Totali				<b>247</b>	<b>1,2</b>

**Mese : MARZO**

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 esterna	0,148	749,99	390	16,4	61	15,1	46	4,3
M2	Parete verso Loc. Tecnico	0,184	65,75	16	0,7	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,166	659,90	270	11,4	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,188	660,97	536	22,5	162	40,4	97	9,0
Totali				<b>1213</b>	<b>51,0</b>	<b>223</b>	<b>55,5</b>	<b>143</b>	<b>13,3</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione	U	Sup.	Q <sub>C,tr</sub>	%Q <sub>C,tr</sub>	Q <sub>C,r</sub>	%Q <sub>C,r</sub>	Q <sub>sol,k</sub>	%Q <sub>sol,k</sub>
-----	-------------	---	------	-------------------	--------------------	------------------	-------------------	--------------------	---------------------

	elemento	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]
W1	Ingresso 180x210	1,684	7,56	42	1,8	7	1,7	39	3,6
W2	Portafinestra 80x210	1,712	1,68	7	0,3	1	0,3	7	0,7
W3	Portafinestra 100x300	1,695	33,00	179	7,5	29	7,3	126	11,7
W4	Finestra 200x300	1,671	48,00	285	12,0	46	11,5	219	20,4
W5	Finestra 150x300	1,694	13,50	52	2,2	9	2,2	39	3,6
W6	Uscita sicurezza 120x210	1,772	5,04	29	1,2	5	1,2	32	3,0
W7	Finestra 160x250	1,660	8,00	44	1,8	7	1,8	33	3,1
W8	Finestra 70x60	1,854	1,68	7	0,3	1	0,1	3	0,3
W9	Finestra 100x180	1,751	10,80	56	2,3	7	1,6	45	4,2
W10	Finestra 200x180	1,742	10,80	68	2,9	10	2,4	69	6,4
W11	Finestra 220x180	1,733	3,96	30	1,2	5	1,2	33	3,1
W12	Finestra 250x180	1,721	13,50	84	3,5	12	3,0	89	8,3
W13	Finestra 180x250	1,702	13,50	99	4,2	16	4,0	71	6,7
W14	Ingresso laterale 190x300	1,681	11,40	83	3,5	13	3,3	63	5,8
W15	Ingresso laterale 80x300	1,733	4,80	36	1,5	6	1,4	23	2,2
W16	Finestra 160x110	1,676	3,52	25	1,1	4	1,0	31	2,9
W17	Finestra 70x110	1,782	1,54	12	0,5	2	0,5	7	0,6
Totali				<b>1138</b>	<b>47,8</b>	<b>178</b>	<b>44,5</b>	<b>928</b>	<b>86,7</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	0,020	425,20	29	1,2
Totali				<b>29</b>	<b>1,2</b>

#### Mese : APRILE

#### 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 esterna	0,148	749,99	926	16,2	154	16,1	174	4,0
M2	Parete verso Loc. Tecnico	0,184	65,75	40	0,7	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,166	659,90	913	16,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,188	660,97	1037	18,1	347	36,1	336	7,7
Totali				<b>2916</b>	<b>51,0</b>	<b>501</b>	<b>52,2</b>	<b>511</b>	<b>11,6</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	Ingresso 180x210	1,684	7,56	106	1,9	19	2,0	153	3,5
W2	Portafinestra 80x210	1,712	1,68	24	0,4	4	0,4	38	0,9
W3	Portafinestra 100x300	1,695	33,00	467	8,2	83	8,6	639	14,6
W4	Finestra 200x300	1,671	48,00	670	11,7	119	12,4	1006	23,0
W5	Finestra 150x300	1,694	13,50	191	3,3	34	3,5	272	6,2
W6	Uscita sicurezza 120x210	1,772	5,04	75	1,3	13	1,4	114	2,6
W7	Finestra 160x250	1,660	8,00	111	1,9	20	2,0	167	3,8
W8	Finestra 70x60	1,854	1,68	26	0,5	2	0,2	17	0,4
W9	Finestra 100x180	1,751	10,80	158	2,8	18	1,9	170	3,9
W10	Finestra 200x180	1,742	10,80	157	2,7	23	2,4	214	4,9
W11	Finestra 220x180	1,733	3,96	57	1,0	10	1,1	92	2,1
W12	Finestra 250x180	1,721	13,50	194	3,4	28	2,9	277	6,3
W13	Finestra 180x250	1,702	13,50	192	3,4	34	3,5	275	6,3
W14	Ingresso laterale 190x300	1,681	11,40	160	2,8	28	3,0	241	5,5
W15	Ingresso laterale 80x300	1,733	4,80	69	1,2	12	1,3	89	2,0
W16	Finestra 160x110	1,676	3,52	49	0,9	9	0,9	84	1,9
W17	Finestra 70x110	1,782	1,54	23	0,4	4	0,4	25	0,6
Totali				<b>2730</b>	<b>47,7</b>	<b>459</b>	<b>47,8</b>	<b>3873</b>	<b>88,4</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	0,020	425,20	72	1,3
Totali				<b>72</b>	<b>1,3</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 esterna	0,148	749,99	553	16,2	180	16,1	218	3,7
M2	Parete verso Loc. Tecnico	0,184	65,75	24	0,7	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,166	659,90	545	16,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,188	660,97	619	18,1	405	36,1	453	7,8
Totali				<b>1740</b>	<b>51,0</b>	<b>585</b>	<b>52,2</b>	<b>670</b>	<b>11,5</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	Ingresso 180x210	1,684	7,56	63	1,9	22	2,0	195	3,4
W2	Portafinestra 80x210	1,712	1,68	14	0,4	5	0,4	43	0,7
W3	Portafinestra 100x300	1,695	33,00	279	8,2	97	8,6	901	15,5
W4	Finestra 200x300	1,671	48,00	400	11,7	139	12,4	1418	24,4
W5	Finestra 150x300	1,694	13,50	114	3,3	39	3,5	384	6,6
W6	Uscita sicurezza 120x210	1,772	5,04	45	1,3	15	1,4	130	2,2
W7	Finestra 160x250	1,660	8,00	66	1,9	23	2,0	235	4,0
W8	Finestra 70x60	1,854	1,68	16	0,5	2	0,2	18	0,3
W9	Finestra 100x180	1,751	10,80	94	2,8	21	1,9	185	3,2
W10	Finestra 200x180	1,742	10,80	94	2,7	27	2,4	239	4,1
W11	Finestra 220x180	1,733	3,96	34	1,0	12	1,1	104	1,8
W12	Finestra 250x180	1,721	13,50	116	3,4	33	2,9	308	5,3
W13	Finestra 180x250	1,702	13,50	115	3,4	40	3,5	386	6,6
W14	Ingresso laterale 190x300	1,681	11,40	96	2,8	33	3,0	338	5,8
W15	Ingresso laterale 80x300	1,733	4,80	41	1,2	14	1,3	125	2,1
W16	Finestra 160x110	1,676	3,52	29	0,9	10	0,9	96	1,6
W17	Finestra 70x110	1,782	1,54	14	0,4	5	0,4	35	0,6
Totali				<b>1630</b>	<b>47,7</b>	<b>537</b>	<b>47,8</b>	<b>5139</b>	<b>88,5</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	0,020	425,20	43	1,3
Totali				<b>43</b>	<b>1,3</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 esterna	0,148	749,99	263	16,2	179	16,1	221	3,7
M2	Parete verso Loc. Tecnico	0,184	65,75	11	0,7	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,166	659,90	260	16,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,188	660,97	295	18,1	402	36,1	473	7,9
Totali				<b>830</b>	<b>51,0</b>	<b>581</b>	<b>52,2</b>	<b>695</b>	<b>11,6</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	Ingresso 180x210	1,684	7,56	30	1,9	22	2,0	197	3,3
W2	Portafinestra 80x210	1,712	1,68	7	0,4	5	0,4	41	0,7

W3	Portafinestra 100x300	1,695	33,00	133	8,2	96	8,6	954	15,9
W4	Finestra 200x300	1,671	48,00	191	11,7	138	12,4	1502	25,0
W5	Finestra 150x300	1,694	13,50	54	3,3	39	3,5	407	6,8
W6	Uscita sicurezza 120x210	1,772	5,04	21	1,3	15	1,4	124	2,1
W7	Finestra 160x250	1,660	8,00	32	1,9	23	2,0	249	4,1
W8	Finestra 70x60	1,854	1,68	7	0,5	2	0,2	17	0,3
W9	Finestra 100x180	1,751	10,80	45	2,8	21	1,9	176	2,9
W10	Finestra 200x180	1,742	10,80	45	2,7	26	2,4	228	3,8
W11	Finestra 220x180	1,733	3,96	16	1,0	12	1,1	99	1,6
W12	Finestra 250x180	1,721	13,50	55	3,4	33	2,9	294	4,9
W13	Finestra 180x250	1,702	13,50	55	3,4	39	3,5	409	6,8
W14	Ingresso laterale 190x300	1,681	11,40	46	2,8	33	3,0	358	6,0
W15	Ingresso laterale 80x300	1,733	4,80	20	1,2	14	1,3	132	2,2
W16	Finestra 160x110	1,676	3,52	14	0,9	10	0,9	91	1,5
W17	Finestra 70x110	1,782	1,54	7	0,4	5	0,4	38	0,6
Totali				<b>777</b>	<b>47,7</b>	<b>533</b>	<b>47,8</b>	<b>5314</b>	<b>88,4</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	0,020	425,20	20	1,3
Totali				<b>20</b>	<b>1,3</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 esterna	0,148	749,99	-16	16,2	209	16,1	239	3,8
M2	Parete verso Loc. Tecnico	0,184	65,75	-1	0,7	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,166	659,90	-16	16,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,188	660,97	-18	18,1	471	36,1	507	8,0
Totali				<b>-52</b>	<b>51,0</b>	<b>680</b>	<b>52,2</b>	<b>746</b>	<b>11,7</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	Ingresso 180x210	1,684	7,56	-2	1,9	26	2,0	207	3,3
W2	Portafinestra 80x210	1,712	1,68	0	0,4	6	0,4	45	0,7
W3	Portafinestra 100x300	1,695	33,00	-8	8,2	112	8,6	1003	15,8
W4	Finestra 200x300	1,671	48,00	-12	11,7	161	12,4	1578	24,8
W5	Finestra 150x300	1,694	13,50	-3	3,3	46	3,5	427	6,7
W6	Uscita sicurezza 120x210	1,772	5,04	-1	1,3	18	1,4	135	2,1
W7	Finestra 160x250	1,660	8,00	-2	1,9	27	2,0	258	4,1
W8	Finestra 70x60	1,854	1,68	0	0,5	3	0,2	18	0,3
W9	Finestra 100x180	1,751	10,80	-3	2,8	24	1,9	192	3,0
W10	Finestra 200x180	1,742	10,80	-3	2,7	31	2,4	246	3,9
W11	Finestra 220x180	1,733	3,96	-1	1,0	14	1,1	106	1,7
W12	Finestra 250x180	1,721	13,50	-3	3,4	38	2,9	318	5,0
W13	Finestra 180x250	1,702	13,50	-3	3,4	46	3,5	424	6,7
W14	Ingresso laterale 190x300	1,681	11,40	-3	2,8	38	3,0	372	5,9
W15	Ingresso laterale 80x300	1,733	4,80	-1	1,2	17	1,3	137	2,2
W16	Finestra 160x110	1,676	3,52	-1	0,9	12	0,9	99	1,6
W17	Finestra 70x110	1,782	1,54	0	0,4	6	0,4	39	0,6
Totali				<b>-49</b>	<b>47,7</b>	<b>624</b>	<b>47,8</b>	<b>5607</b>	<b>88,3</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	0,020	425,20	-1	1,3

**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 esterna	0,148	749,99	99	16,2	191	16,1	204	3,9
M2	Parete verso Loc. Tecnico	0,184	65,75	4	0,7	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,166	659,90	98	16,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,188	660,97	111	18,1	430	36,1	408	7,9
Totali				<b>312</b>	<b>51,0</b>	<b>622</b>	<b>52,2</b>	<b>612</b>	<b>11,9</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	Ingresso 180x210	1,684	7,56	11	1,9	23	2,0	172	3,3
W2	Portafinestra 80x210	1,712	1,68	3	0,4	5	0,4	41	0,8
W3	Portafinestra 100x300	1,695	33,00	50	8,2	103	8,6	779	15,1
W4	Finestra 200x300	1,671	48,00	72	11,7	147	12,4	1226	23,8
W5	Finestra 150x300	1,694	13,50	20	3,3	42	3,5	332	6,4
W6	Uscita sicurezza 120x210	1,772	5,04	8	1,3	16	1,4	123	2,4
W7	Finestra 160x250	1,660	8,00	12	1,9	24	2,0	201	3,9
W8	Finestra 70x60	1,854	1,68	3	0,5	3	0,2	18	0,4
W9	Finestra 100x180	1,751	10,80	17	2,8	22	1,9	183	3,5
W10	Finestra 200x180	1,742	10,80	17	2,7	28	2,4	230	4,4
W11	Finestra 220x180	1,733	3,96	6	1,0	13	1,1	98	1,9
W12	Finestra 250x180	1,721	13,50	21	3,4	35	2,9	296	5,7
W13	Finestra 180x250	1,702	13,50	21	3,4	42	3,5	331	6,4
W14	Ingresso laterale 190x300	1,681	11,40	17	2,8	35	3,0	290	5,6
W15	Ingresso laterale 80x300	1,733	4,80	7	1,2	15	1,3	107	2,1
W16	Finestra 160x110	1,676	3,52	5	0,9	11	0,9	91	1,8
W17	Finestra 70x110	1,782	1,54	2	0,4	5	0,4	31	0,6
Totali				<b>292</b>	<b>47,7</b>	<b>570</b>	<b>47,8</b>	<b>4548</b>	<b>88,1</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	0,020	425,20	8	1,3
Totali				<b>8</b>	<b>1,3</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 esterna	0,148	749,99	391	16,2	155	16,1	159	4,2
M2	Parete verso Loc. Tecnico	0,184	65,75	17	0,7	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,166	659,90	385	16,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,188	660,97	438	18,1	350	36,1	291	7,7
Totali				<b>1232</b>	<b>51,0</b>	<b>505</b>	<b>52,2</b>	<b>450</b>	<b>11,9</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	Ingresso 180x210	1,684	7,56	45	1,9	19	2,0	134	3,5
W2	Portafinestra 80x210	1,712	1,68	10	0,4	4	0,4	36	1,0
W3	Portafinestra 100x300	1,695	33,00	197	8,2	83	8,6	526	13,9
W4	Finestra 200x300	1,671	48,00	283	11,7	120	12,4	827	21,9
W5	Finestra 150x300	1,694	13,50	81	3,3	34	3,5	224	5,9

W6	Uscita sicurezza 120x210	1,772	5,04	32	1,3	13	1,4	109	2,9
W7	Finestra 160x250	1,660	8,00	47	1,9	20	2,0	137	3,6
W8	Finestra 70x60	1,854	1,68	11	0,5	2	0,2	16	0,4
W9	Finestra 100x180	1,751	10,80	67	2,8	18	1,9	164	4,3
W10	Finestra 200x180	1,742	10,80	66	2,7	23	2,4	206	5,4
W11	Finestra 220x180	1,733	3,96	24	1,0	10	1,1	87	2,3
W12	Finestra 250x180	1,721	13,50	82	3,4	28	2,9	265	7,0
W13	Finestra 180x250	1,702	13,50	81	3,4	34	3,5	225	5,9
W14	Ingresso laterale 190x300	1,681	11,40	68	2,8	29	3,0	197	5,2
W15	Ingresso laterale 80x300	1,733	4,80	29	1,2	12	1,3	73	1,9
W16	Finestra 160x110	1,676	3,52	21	0,9	9	0,9	81	2,1
W17	Finestra 70x110	1,782	1,54	10	0,4	4	0,4	21	0,5
Totali		<b>1153</b>	<b>47,7</b>	<b>463</b>	<b>47,8</b>	<b>3327</b>	<b>88,1</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	0,020	425,20	30	1,3
Totali			<b>30</b>	<b>1,3</b>	

#### Mese : OTTOBRE

#### 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 esterna	0,148	749,99	615	16,4	116	15,1	89	4,6
M2	Parete verso Loc. Tecnico	0,184	65,75	26	0,7	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,166	659,90	384	10,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,188	660,97	883	23,6	309	40,4	178	9,1
Totali			<b>1908</b>	<b>50,9</b>	<b>425</b>	<b>55,5</b>	<b>267</b>	<b>13,7</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	Ingresso 180x210	1,684	7,56	65	1,7	13	1,7	76	3,9
W2	Portafinestra 80x210	1,712	1,68	9	0,2	2	0,3	14	0,7
W3	Portafinestra 100x300	1,695	33,00	276	7,4	56	7,3	212	10,8
W4	Finestra 200x300	1,671	48,00	450	12,0	88	11,5	373	19,0
W5	Finestra 150x300	1,694	13,50	71	1,9	17	2,2	62	3,2
W6	Uscita sicurezza 120x210	1,772	5,04	46	1,2	9	1,2	65	3,3
W7	Finestra 160x250	1,660	8,00	68	1,8	14	1,8	58	2,9
W8	Finestra 70x60	1,854	1,68	10	0,3	1	0,1	5	0,2
W9	Finestra 100x180	1,751	10,80	84	2,2	12	1,6	84	4,3
W10	Finestra 200x180	1,742	10,80	109	2,9	19	2,4	139	7,1
W11	Finestra 220x180	1,733	3,96	49	1,3	9	1,2	70	3,6
W12	Finestra 250x180	1,721	13,50	134	3,6	23	3,0	180	9,2
W13	Finestra 180x250	1,702	13,50	163	4,4	30	4,0	126	6,4
W14	Ingresso laterale 190x300	1,681	11,40	136	3,6	25	3,3	110	5,6
W15	Ingresso laterale 80x300	1,733	4,80	59	1,6	11	1,4	41	2,1
W16	Finestra 160x110	1,676	3,52	42	1,1	8	1,0	64	3,3
W17	Finestra 70x110	1,782	1,54	20	0,5	4	0,5	11	0,6
Totali			<b>1791</b>	<b>47,8</b>	<b>340</b>	<b>44,5</b>	<b>1690</b>	<b>86,3</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	0,020	425,20	46	1,2
Totali			<b>46</b>	<b>1,2</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
$Q_{C,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
% $Q_{C,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,tr}$
$Q_{C,r}$	Energia dispersa per extraflusso
% $Q_{C,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,r}$
$Q_{sol,k}$	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 ESTIVA

### Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : Nuovo polo scolastico**

#### Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Marzo	2093	270	0	16	0	401	3617
Aprile	4765	913	0	40	0	960	8594
Maggio	2844	545	0	24	0	1122	5129
Giugno	1356	260	0	11	0	1114	2445
Luglio	-85	-16	0	-1	0	1304	-153
Agosto	509	98	0	4	0	1192	919
Settembre	2013	385	0	17	0	968	3630
Ottobre	3335	384	0	26	0	766	5707
<b>Totali</b>	<b>16830</b>	<b>2838</b>	<b>0</b>	<b>139</b>	<b>0</b>	<b>7826</b>	<b>29888</b>

#### Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Marzo	143	928	1134
Aprile	511	3873	3312
Maggio	670	5139	3422
Giugno	695	5314	3312
Luglio	746	5607	3422
Agosto	612	4548	3422
Settembre	450	3327	3312
Ottobre	267	1690	2559
<b>Totali</b>	<b>4094</b>	<b>30426</b>	<b>23896</b>

#### Legenda simboli

$Q_{C,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{C,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{C,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{C,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{C,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,ve}$	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 ESTIVA

### Sommaro perdite e apporti

#### Edificio : Nuovo polo scolastico

Categoria DPR 412/93	<b>E.7</b>	-	Superficie esterna	<b>2328,88</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>1150,00</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>4982,25</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>3737,50</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,47</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]
Marzo	2237	401	3617	6256	928	1134	2062	0
Aprile	5207	960	8594	14761	3873	3312	7185	11
Maggio	2742	1122	5129	8993	5139	3422	8561	770
Giugno	932	1114	2445	4491	5314	3312	8626	4147
Luglio	-848	1304	-153	303	5607	3422	9029	8727
Agosto	-1	1192	919	2110	4548	3422	7970	5860
Settembre	1965	968	3630	6563	3327	3312	6639	777
Ottobre	3478	766	5707	9950	1690	2559	4249	3
<b>Totali</b>	<b>15713</b>	<b>7826</b>	<b>29888</b>	<b>53428</b>	<b>30426</b>	<b>23896</b>	<b>54322</b>	<b>20296</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

# FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

## secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

*Edificio : Nuovo polo scolastico*

### Modalità di funzionamento

*Circuito Scuola Materna*

*Modalità di funzionamento dell'impianto:*

**Continuato**

*Circuito Scuola Primaria*

*Modalità di funzionamento dell'impianto:*

**Continuato**

## SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

*Rendimenti stagionali dell'impianto:*

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>96,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>99,5</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>120,4</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>62,3</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>123,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>60,4</b>	%

*Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:*

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>234,7</b>	<b>120,4</b>	<b>62,3</b>

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

### Dati per circuito

*Circuito Scuola Materna*

*Caratteristiche sottosistema di emissione:*

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori (tmedia acqua = 45°C)**  
 Potenza nominale dei corpi scaldanti **38358 W**



Fabbisogni elettrici	<b>550</b> W
Rendimento di emissione	<b>95,0</b> %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

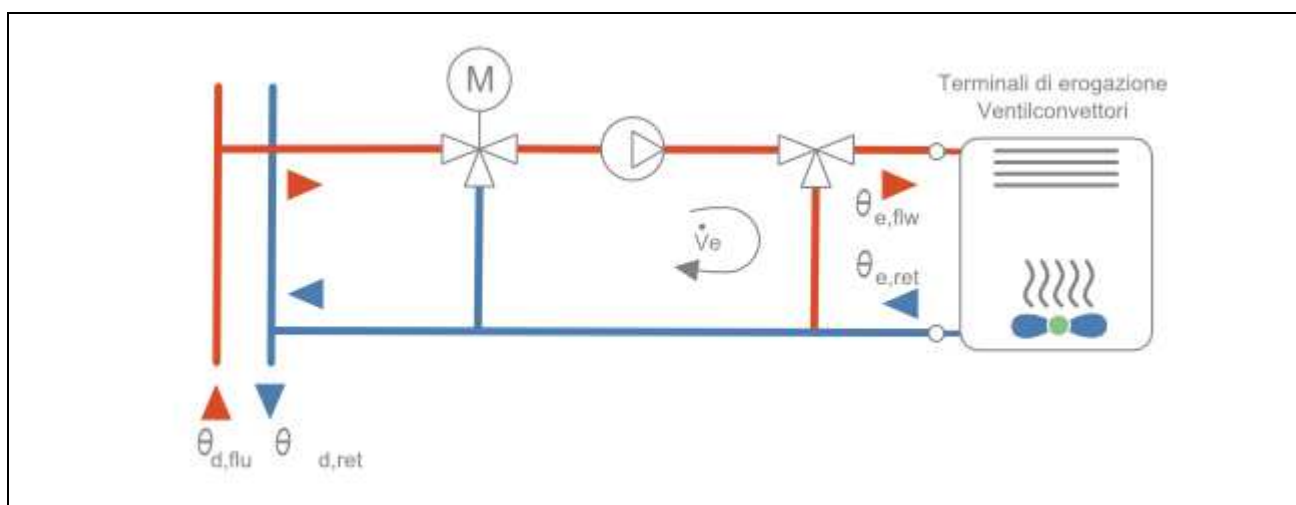
Tipo	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>
Caratteristiche	<b>PI o PID</b>
Rendimento di regolazione	<b>99,5</b> %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Centralizzato a distribuzione orizzontale</b>
Posizione impianto	<b>Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori</b>
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	<b>1</b>
Fattore di correzione	<b>0,69</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>95,9</b> %
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF su ventilatore**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b> %
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>30,0</b> °C
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,00</b> -
$\Delta T$ di progetto lato acqua	<b>5,0</b> °C
Portata nominale	<b>7262,27</b> kg/h
Criterio di calcolo	<b>Carico medio massimo</b> <b>70,0</b> %
Temperatura minima di mandata	<b>40,0</b> °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	<b>5,0</b> °C

**EMETTITORI**

Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
novembre	30	39,8	40,0	39,6
dicembre	31	39,7	40,0	39,3
gennaio	31	39,6	40,0	39,2
febbraio	28	39,6	40,0	39,3
marzo	31	39,8	40,0	39,6
aprile	15	39,9	40,0	39,9

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$  Temperatura media degli emettitori del circuito  
 $\theta_{e,flw}$  Temperatura di mandata degli emettitori del circuito  
 $\theta_{e,ret}$  Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

**Circuito Scuola Primaria**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Ventilconvettori (<math>t_{media\ acqua} = 45^{\circ}C</math>)</b>	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>57045</b>	W
Fabbisogni elettrici	<b>400</b>	W
Rendimento di emissione	<b>95,0</b>	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

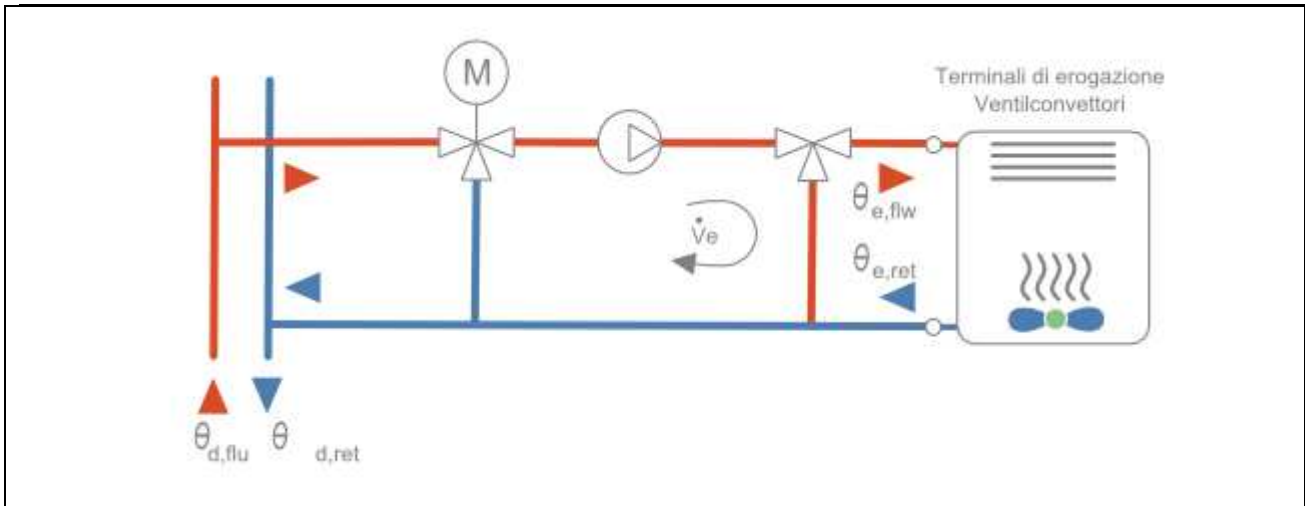
Tipo	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>
Caratteristiche	<b>PI o PID</b>
Rendimento di regolazione	<b>99,5</b> %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Centralizzato a distribuzione orizzontale</b>
Posizione impianto	<b>Impianto a piano intermedio</b>
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	<b>1</b>
Fattore di correzione	<b>0,69</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>99,3</b> %
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	<b>ON-OFF su ventilatore</b>
------------------	------------------------------



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b>	%
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>30,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,00</b>	-
$\Delta T$ di progetto lato acqua	<b>5,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	<b>10800,26</b>	kg/h
Criterio di calcolo	<b>Carico medio massimo</b>	<b>70,0</b> %
Temperatura minima di mandata	<b>40,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	<b>5,0</b>	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{e,flw}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{e,ret}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]
novembre	30	39,7	40,0	39,5
dicembre	31	39,6	40,0	39,3
gennaio	31	39,6	40,0	39,1
febbraio	28	39,6	40,0	39,2
marzo	31	39,8	40,0	39,5
aprile	15	39,9	40,0	39,8

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$  Temperatura media degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,flw}$  Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,ret}$  Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

**Dati comuni**

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{d,flw}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{d,ret}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]
novembre	30	42,3	45,0	39,5
dicembre	31	42,1	45,0	39,3
gennaio	31	42,1	45,0	39,1
febbraio	28	42,1	45,0	39,2
marzo	31	42,3	45,0	39,6
aprile	15	42,4	45,0	39,8

### Legenda simboli

$\theta_{d,avg}$	Temperatura media della rete di distribuzione
$\theta_{d,flw}$	Temperatura di mandata della rete di distribuzione
$\theta_{d,ret}$	Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	<b>81,9</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>337,4</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>173,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>78,6</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>178,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>65,3</b>	%

### Dati per zona

Zona: **Scuola Materna-PT**

### Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600

Categoria DPR 412/93

**E.7**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9

Fabbisogno giornaliero per posto **8,0** l/g posto

Numero di posti **75**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

### Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

### Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato**

Zona: **Scuola Primaria-P1°**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29

Categoria DPR 412/93

**E.7**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9

Fabbisogno giornaliero per posto **0,2** l/g posto

Numero di posti **145**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato**

**Altri dati**

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **4,500** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,1	12,4	16,1	19,4	24,3	27,7	31,2	29,8	26,1	21,2	16,5	13,8

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **da definire**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione  $\theta_{H,off}$  **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-7,0** °C

massima **24,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **28,0** °C  
massima **55,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>2,40</b>	<b>2,12</b>	<b>1,90</b>
2	<b>3,00</b>	<b>2,53</b>	<b>2,06</b>
7	<b>3,75</b>	<b>3,10</b>	<b>2,55</b>
12	<b>4,04</b>	<b>3,44</b>	<b>2,77</b>

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>45,97</b>	<b>47,46</b>	<b>49,00</b>
2	<b>57,95</b>	<b>57,12</b>	<b>56,61</b>
7	<b>73,16</b>	<b>70,99</b>	<b>70,85</b>
12	<b>80,49</b>	<b>80,17</b>	<b>78,00</b>

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>19,15</b>	<b>22,39</b>	<b>25,79</b>
2	<b>19,32</b>	<b>22,58</b>	<b>27,48</b>
7	<b>19,51</b>	<b>22,90</b>	<b>27,78</b>
12	<b>19,92</b>	<b>23,31</b>	<b>28,16</b>

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto  $P_{des}$  (a -10°C) **51,97** kW

Condizioni di parzializzazione	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	45,97	27,50	36,81	41,05
COP a carico parziale	2,40	2,86	3,44	2,97
COP a pieno carico	2,40	3,00	3,75	4,04
Fattore di carico CR [-]	1,00	1,02	0,49	0,19
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	0,95	0,92	0,74

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito

**Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
novembre	30	42,3	45,0	39,5
dicembre	31	42,1	45,0	39,3
gennaio	31	42,1	45,0	39,1
febbraio	28	42,1	45,0	39,2
marzo	31	42,3	45,0	39,6
aprile	15	42,4	45,0	39,8

Legenda simboli

- $\theta_{gn,avg}$  Temperatura media del generatore di calore  
 $\theta_{gn,flw}$  Temperatura di mandata del generatore di calore  
 $\theta_{gn,ret}$  Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo

**Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,470</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>1,950</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>2,420</b>	-
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,4600</b>	kg <sub>CO2</sub> /kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

**Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico**

**Edificio : Nuovo polo scolastico**

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	12952	12952	12822	12822	12822	12822	13699	5840
febbraio	28	10684	10684	10568	10568	10568	10568	11290	4841
marzo	31	6418	6418	6296	6296	6296	6296	6721	2901
aprile	15	1323	1323	1267	1267	1267	1267	1350	588
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	6850	6850	6733	6733	6733	6733	7189	3024
dicembre	31	10685	10685	10559	10559	10559	10559	11279	4758
<b>TOTALI</b>	<b>166</b>	<b>48911</b>	<b>48911</b>	<b>48245</b>	<b>48245</b>	<b>48245</b>	<b>48245</b>	<b>51528</b>	<b>21953</b>

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento  
 $Q_{H,nd}$  Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)  
 $Q_{H,sys,out}$  Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)

$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	125	0	0	0
febbraio	28	103	0	0	0
marzo	31	60	0	0	0
aprile	15	12	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	65	0	0	0
dicembre	31	103	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>166</b>	<b>467</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,5	98,0	100,0	100,0	120,3	62,3	115,9	59,0
febbraio	28	99,5	98,0	100,0	100,0	119,6	62,0	120,8	59,8
marzo	31	99,5	98,1	100,0	100,0	118,8	61,8	137,2	62,8
aprile	15	99,5	98,3	100,0	100,0	117,7	61,4	224,1	73,3
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	99,5	98,1	100,0	100,0	121,9	62,8	125,7	61,3
dicembre	31	99,5	98,0	100,0	100,0	121,6	62,7	118,7	59,7

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale



Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	13699	5840	234,6	120,3	62,3	0
febbraio	28	11290	4841	233,2	119,6	62,0	0
marzo	31	6721	2901	231,7	118,8	61,8	0
aprile	15	1350	588	229,4	117,7	61,4	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	7189	3024	237,7	121,9	62,8	0
dicembre	31	11279	4758	237,1	121,6	62,7	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,35
febbraio	28	2,33
marzo	31	2,32
aprile	15	2,29
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	30	2,38
dicembre	31	2,37

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	5840	5965	11179	21969
febbraio	28	4841	4944	8845	17865
marzo	31	2901	2961	4679	10226
aprile	15	588	600	590	1804
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-

ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	3024	3089	5449	11183
dicembre	31	4758	4861	9002	17890
<b>TOTALI</b>	<b>166</b>	<b>21953</b>	<b>22421</b>	<b>39744</b>	<b>80937</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

#### Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
340	610	1056	1525	2034	2118	2274	1844	1332	852	543	382

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	<b>39744</b>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	<b>80937</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>123,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>60,4</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>20382</b>	kWh/anno

#### Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

#### Edificio : Nuovo polo scolastico

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	546	546	751	307	0	0	0
febbraio	28	494	494	677	273	0	0	0
marzo	31	546	546	737	270	0	0	0
aprile	30	529	529	703	239	0	0	0
maggio	31	546	546	710	190	0	0	0
giugno	30	529	529	676	127	0	0	0
luglio	31	546	546	687	72	0	0	0
agosto	31	546	546	691	94	0	0	0
settembre	30	529	529	681	161	0	0	0
ottobre	31	546	546	720	235	0	0	0
novembre	30	529	529	712	258	0	0	0
dicembre	31	546	546	745	288	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>6434</b>	<b>6434</b>	<b>8488</b>	<b>2516</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo

$Q_{W,dp,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria  
 $Q_{W,gen,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	78,6	-	-	125,4	60,9	95,0	45,0
febbraio	28	92,6	78,7	-	-	127,1	61,4	101,0	46,1
marzo	31	92,6	80,1	-	-	139,9	65,0	128,0	51,5
aprile	30	92,6	81,3	-	-	150,6	67,8	224,6	60,9
maggio	31	92,6	83,2	-	-	191,3	82,4	536,3	82,2
giugno	30	92,6	84,5	-	-	271,8	114,6	445,3	106,8
luglio	31	92,6	86,0	-	-	491,4	202,8	632,6	182,4
agosto	31	92,6	85,4	-	-	375,8	155,6	481,8	139,1
settembre	30	92,6	83,9	-	-	216,9	91,3	327,5	83,3
ottobre	31	92,6	82,0	-	-	157,3	69,4	177,3	58,9
novembre	30	92,6	80,2	-	-	141,4	65,4	116,1	50,2
dicembre	31	92,6	79,2	-	-	132,4	62,9	102,3	47,0

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria  
 $\eta_{W,d}$  Rendimento mensile di distribuzione  
 $\eta_{W,s}$  Rendimento mensile di accumulo  
 $\eta_{W,ric}$  Rendimento mensile della rete di ricircolo  
 $\eta_{W,dp}$  Rendimento mensile di distribuzione primaria  
 $\eta_{W,gen,p,nren}$  Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile  
 $\eta_{W,gen,p,tot}$  Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale  
 $\eta_{W,g,p,nren}$  Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile  
 $\eta_{W,g,p,tot}$  Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	751	307	244,5	125,4	60,9	0
febbraio	28	677	273	247,8	127,1	61,4	0
marzo	31	737	270	272,8	139,9	65,0	0
aprile	30	703	239	293,7	150,6	67,8	0
maggio	31	615	190	323,2	165,7	71,4	0
giugno	30	431	127	338,4	173,5	73,2	0
luglio	31	253	72	353,6	181,3	74,8	0
agosto	31	331	94	351,3	180,2	74,6	0
settembre	30	547	161	339,7	174,2	73,3	0
ottobre	31	720	235	306,8	157,3	69,4	0
novembre	30	712	258	275,7	141,4	65,4	0
dicembre	31	745	288	258,2	132,4	62,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,45
febbraio	28	2,48
marzo	31	2,73
aprile	30	2,94
maggio	31	3,23
giugno	30	3,38
luglio	31	3,54

agosto	31	3,51
settembre	30	3,40
ottobre	31	3,07
novembre	30	2,76
dicembre	31	2,58

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

#### Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	307	307	575	1215
febbraio	28	273	273	489	1070
marzo	31	270	270	427	1061
aprile	30	239	239	235	869
maggio	31	190	190	102	665
giugno	30	127	127	119	495
luglio	31	72	72	86	300
agosto	31	94	94	113	393
settembre	30	161	161	161	635
ottobre	31	235	235	308	928
novembre	30	258	258	456	1054
dicembre	31	288	288	534	1163
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>2516</b>	<b>2516</b>	<b>3606</b>	<b>9848</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

#### Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
340	610	1056	1525	2034	2118	2274	1844	1332	852	543	382

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	<b>3606</b>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	<b>9848</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>178,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>65,3</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>1849</b>	kWh/anno

# FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

## secondo UNI/TS 11300-3

**Edificio : Nuovo polo scolastico**

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

### SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	<b>263,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	<b>134,9</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	<b>108,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>217,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>134,1</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**  
 Fabbisogni elettrici **950** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**  
 Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**  
 Tipo di generatore **Pompa di calore**  
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **da definire**  
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**  
 Potenza frigorifera nominale  $\Phi_{gn,nom}$  **63,00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**  
 Temperatura bulbo secco aria esterna **0,0** °C

Sorgente unità interna **Acqua**

Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	2,63	3,50	4,00	4,50	4,28	4,23	3,91	3,19	2,07	1,30

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore  
 EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Assenza di setti insonorizzati

Lunghezza tubazione di mandata **10,00** m

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5,0** °C

Fattore di sporcamento **0,04403** m<sup>2</sup>K/kW

Percentuale di glicole **20,0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kg<sub>CO2</sub>/kWh

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

Risultati mensili servizio raffrescamento

**Edificio : Nuovo polo scolastico**

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,corr</sub> [kWh]	Q <sub>cr</sub> [kWh]	Q <sub>v</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,in</sub> [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	13	0	0	0	0	0	0	0	0
aprile	30	11	11	11	11	12	0	12	4
maggio	31	770	770	770	770	802	0	802	305
giugno	30	4147	4147	4147	4147	4318	0	4318	1642
luglio	31	8727	8727	8727	8727	9086	0	9086	3455
agosto	31	5860	5860	5860	5860	6102	0	6102	2320
settembre	30	777	777	777	777	809	0	809	308
ottobre	30	3	3	3	3	3	0	3	1
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<b>TOTALI</b>	<b>226</b>	<b>20296</b>	<b>20296</b>	<b>20296</b>	<b>20296</b>	<b>21132</b>	<b>0</b>	<b>21132</b>	<b>8035</b>
---------------	------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	----------	--------------	-------------

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q <sub>C,nd</sub>	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
Q <sub>C,sys,out</sub>	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
Q <sub>C,sys,out,cont</sub>	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q <sub>C,sys,out,corr</sub>	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
Q <sub>cr</sub>	Fabbisogno effettivo di energia termica
Q <sub>v</sub>	Fabbisogno per il trattamento dell'aria
Q <sub>C,gen,out</sub>	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q <sub>C,gen,in</sub>	Fabbisogno in ingresso alla generazione

#### Fabbisogni elettrici

Mese	gg	Q <sub>C,em,aux</sub> [kWh]	Q <sub>C,du,aux</sub> [kWh]	Q <sub>C,dp,aux</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,aux</sub> [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	13	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0
maggio	31	12	0	0	0
giugno	30	65	0	0	0
luglio	31	137	0	0	0
agosto	31	92	0	0	0
settembre	30	12	0	0	0
ottobre	30	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>226</b>	<b>319</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q <sub>C,em,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
Q <sub>C,du,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
Q <sub>C,dp,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q <sub>C,gen,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	η <sub>C,rg</sub> [%]	η <sub>C,d</sub> [%]	η <sub>C,s</sub> [%]	η <sub>C,dp</sub> [%]	η <sub>C,gen,ut</sub> [%]	η <sub>C,gen,p,nren</sub> [%]	η <sub>C,gen,p,tot</sub> [%]	η <sub>C,q,p,nren</sub> [%]	η <sub>C,q,p,tot</sub> [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	13	0,00	98,0	-	-	-	263,0	134,9	108,7	153,8	113,0
aprile	30	0,00	98,0	-	-	-	263,0	134,9	108,7	246,9	141,5
maggio	31	0,02	98,0	-	-	-	263,0	134,9	108,7	453,7	174,8
giugno	30	0,10	98,0	-	-	-	263,0	134,9	108,7	260,8	144,8
luglio	31	0,19	98,0	-	-	-	263,0	134,9	108,7	201,5	129,4
agosto	31	0,13	98,0	-	-	-	263,0	134,9	108,7	202,1	129,5
settembre	30	0,02	98,0	-	-	-	263,0	134,9	108,7	242,3	140,4
ottobre	30	0,00	98,0	-	-	-	263,0	134,9	108,7	185,0	124,2
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
η <sub>C,rg</sub>	Rendimento mensile di regolazione

$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

### Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [ kWh ]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	13	0	0	0	0	0
aprile	30	4	5	5	8	0
maggio	31	305	317	170	441	0
giugno	30	1642	1707	1590	2865	0
luglio	31	3455	3592	4330	6745	0
agosto	31	2320	2412	2900	4524	0
settembre	30	308	320	321	554	0
ottobre	30	1	1	2	3	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>226</b>	<b>8035</b>	<b>8354</b>	<b>9317</b>	<b>15139</b>	<b>0</b>

### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento
$Q_{C,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per raffrescamento

### Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
340	610	1056	1525	2034	2118	2274	1844	1332	852	543	382

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	<b>9317</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	<b>15139</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>217,8</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>134,1</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>4778</b> kWh/anno



# FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

## Zona 1 - Scuola Materna-PT

### Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

#### **Locale: 1 - Filtro ingresso+Atrio**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>360</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>36,13</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

#### **Locale: 2 - Dispensa-Lavaggio-Locale sporzionamento**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>260</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,50</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>26,47</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

#### **Locale: 3 - Spogliatoio-Bagno**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>60</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-

---

Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>5,60</b>	m <sup>2</sup>

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 4 - Mensa Refettorio**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1000</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,50</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>106,04</b>	m <sup>2</sup>

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 5 - Conettivo 1+2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>560</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>56,75</b>	m <sup>2</sup>

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 6 - Deposito+Lavanderia**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>140</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,50</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>14,54</b>	m <sup>2</sup>

---

---

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)  
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

**Locale: 7 - Bagni insegnanti e disabili**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **100** W  
Livello di illuminamento E **Basso**  
Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno  
Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno  
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **1,00** -  
Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0,90** -  
Fattore di manutenzione MF **0,80** -  
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **10,52** m<sup>2</sup>

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)  
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

**Locale: 8 - Ufficio insegnanti**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **120** W  
Livello di illuminamento E **Medio**  
Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno  
Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno  
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **1,00** -  
Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0,00** -  
Fattore di manutenzione MF **0,80** -  
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **12,24** m<sup>2</sup>

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)  
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

**Locale: 9 - ATA-Stanza spogliatoio-Bagno Assistenti**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **150** W  
Livello di illuminamento E **Basso**  
Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno  
Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno  
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **1,00** -  
Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0,90** -  
Fattore di manutenzione MF **0,80** -  
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **15,14** m<sup>2</sup>

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

---

---

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

**Locale: 10 - Aula attività libere "1"**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **360** W

Livello di illuminamento E **Medio**

Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **1,00** -

Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0,00** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **35,57** m<sup>2</sup>

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

**Locale: 11 - Aula attività libere "2"**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **200** W

Livello di illuminamento E **Medio**

Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **1,00** -

Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0,00** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **19,85** m<sup>2</sup>

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

**Locale: 12 - Servizi Bambini-Bambine**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **280** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **1,00** -

Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0,90** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **27,55** m<sup>2</sup>

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

**Locale: 13 - Attività a tavolino-Attività speciali-Spogliatoio "1"**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>800</b> W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b> h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b> h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b> -
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b> -
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b> -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>78,34</b> m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b> kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b> kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 14 - Attività a tavolino-Attività speciali-Spogliatoio "2"**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>800</b> W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b> h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b> h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b> -
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b> -
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b> -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>78,34</b> m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b> kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b> kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b> W
Ore di accensione (valore annuo)	<b>0</b> h/anno

### FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]
1	2	Dispensa-Lavaggio-Locale sporzionamento	470	159	629
1	3	Spogliatoio-Bagno	93	34	126
1	4	Mensa Refettorio	1808	636	2444
1	1	Filtro ingresso+Atrio	625	217	842
1	5	Conettivo 1+2	1120	341	1461
1	6	Deposito+Lavanderia	280	87	367
1	7	Bagni insegnanti e disabili	200	63	263
1	8	Ufficio insegnanti	217	73	290
1	9	ATA-Stanza spogliatoio-Bagno Assistenti	300	91	391

1	11	Aula attività libere "2"	362	119	481
1	10	Aula attività libere "1"	651	213	864
1	12	Servizi Bambini-Bambine	560	165	725
1	13	Attività a tavolino-Attività speciali-Spogliatoio "1"	1284	470	1754
1	14	Attività a tavolino-Attività speciali-Spogliatoio "2"	1284	470	1754

#### Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

#### Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>ei</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>ei</sub> ]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh <sub>ei</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>ei</sub> ]	$Q_{ill,est}$ [kWh <sub>ei</sub> ]	$Q_{ill}$ [kWh <sub>ei</sub> ]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	825	267	0	1091	0	1091	2128
Febbraio	28	725	241	0	965	0	965	1883
Marzo	31	777	267	0	1044	0	1044	2035
Aprile	30	741	258	0	999	0	999	1948
Maggio	31	760	267	0	1027	0	1027	2003
Giugno	30	735	258	0	993	0	993	1936
Luglio	31	759	267	0	1026	0	1026	2000
Agosto	31	763	267	0	1029	0	1029	2007
Settembre	30	753	258	0	1011	0	1011	1971
Ottobre	31	793	267	0	1060	0	1060	2067
Novembre	30	791	258	0	1049	0	1049	2046
Dicembre	31	831	267	0	1098	0	1098	2141
<b>TOTALI</b>		<b>9253</b>	<b>3138</b>	<b>0</b>	<b>12391</b>	<b>0</b>	<b>12391</b>	<b>24163</b>

#### Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
$Q_{ill}$	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

---

<b>Zona 2 - Scuola Primaria-P1°</b>
-------------------------------------

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

**Locale: 1 - Atrio ingresso PT**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>400</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>55,73</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 2 - Atrio ingresso P1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>700</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>57,73</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 3 - Connettivo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>700</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>69,73</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

---

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

**Locale: 4 - ATA-Stanza spogliatoio-Bagno assistenti**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **180** W

Livello di illuminamento E **Medio**

Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **1,00** -

Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0,50** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **17,27** m<sup>2</sup>

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

**Locale: 5 - Biblioteca insegnanti**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **220** W

Livello di illuminamento E **Medio**

Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **1,00** -

Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0,50** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **22,59** m<sup>2</sup>

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

**Locale: 6 - Bagni Alunni**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **160** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **1,00** -

Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0,90** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **15,73** m<sup>2</sup>

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

**Locale: 7 - Bagni Alunne**



---

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>160</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>15,73</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 8 - Aula interciclo "A"**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>460</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>46,50</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 9 - Aula interciclo "B"**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>460</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>46,50</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 10 - Servizi insegnanti**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>120</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno

---

---

Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>11,41</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 11 - Aula "1"**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>550</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>55,55</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 12 - Aula "2"**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>550</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>55,55</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 13 - Aula "3"**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>520</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-

Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>52,30</b>	m <sup>2</sup>

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 14 - Aula "4"**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>520</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>52,30</b>	m <sup>2</sup>

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale: 15 - Aula "5"**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>520</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>52,30</b>	m <sup>2</sup>

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Ore di accensione (valore annuo)	<b>0</b>	h/anno

**FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE**

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]
------	--------	-------------	---	---	---------------------------------------

2	1	Atrio ingresso PT	539	334	873
2	2	Atrio ingresso P1	943	346	1289
2	3	Connettivo	1400	418	1818
2	4	ATA-Stanza spogliatoio-Bagno assistenti	360	104	464
2	5	Biblioteca insegnanti	398	136	533
2	6	Bagni Alunni	278	94	372
2	7	Bagni Alunne	278	94	372
2	8	Aula interciclo "A"	832	279	1111
2	9	Aula interciclo "B"	832	279	1111
2	10	Servizi insegnanti	208	68	277
2	11	Aula "1"	994	333	1328
2	12	Aula "2"	994	333	1328
2	13	Aula "3"	940	314	1254
2	14	Aula "4"	940	314	1254
2	15	Aula "5"	940	314	1254

#### Legenda simboli

- $Q_{ill,int,a}$  Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati  
 $Q_{ill,int,p}$  Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza  
 $Q_{ill,int}$  Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

#### Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,est}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	973	319	0	1292	0	1292	2520
Febbraio	28	852	289	0	1141	0	1141	2225
Marzo	31	912	319	0	1232	0	1232	2402
Aprile	30	869	309	0	1178	0	1178	2298
Maggio	31	892	319	0	1211	0	1211	2362
Giugno	30	862	309	0	1171	0	1171	2284
Luglio	31	890	319	0	1210	0	1210	2359
Agosto	31	895	319	0	1215	0	1215	2368
Settembre	30	884	309	0	1193	0	1193	2326
Ottobre	31	933	319	0	1253	0	1253	2443
Novembre	30	933	309	0	1242	0	1242	2422
Dicembre	31	981	319	0	1301	0	1301	2537
<b>TOTALI</b>		<b>10877</b>	<b>3762</b>	<b>0</b>	<b>14638</b>	<b>0</b>	<b>14638</b>	<b>28545</b>

#### Legenda simboli

- $Q_{ill,int,a}$  Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati  
 $Q_{ill,int,p}$  Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza  
 $Q_{ill,int,u}$  Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati  
 $Q_{ill,int}$  Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna  
 $Q_{ill,est}$  Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna  
 $Q_{ill}$  Fabbisogno di energia elettrica totale  
 $Q_{p,ill}$  Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

## FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

*Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona*

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,est}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Scuola Materna-PT	9253	3138	0	12391	0	12391	24163
2 - Scuola Primaria- P1°	10877	3762	0	14638	0	14638	28545
<b>TOTALI</b>	<b>20130</b>	<b>6900</b>	<b>0</b>	<b>27030</b>	<b>0</b>	<b>27030</b>	<b>52708</b>

### Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
$Q_{ill}$	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

# FABBISOGNO DI ENERGIA PER TRASPORTO DI COSE E PERSONE

secondo UNI/TS 11300-6

## Elenco impianti

Tipologia	Consumo [kWh]
Ascensore	693,50
Totale	<b>693,50</b>

## Dettaglio impianti

**Ascensore**

### Dati generali:

Tipo impianto	<b>Ascensori</b>	Quantità	<b>1</b>
N. medio corse giornaliere	<b>0</b>	Categoria	<b>3A</b>
Tipo di sollevamento	<b>Impianto idraulico</b>		
Tipo argano	<b>Argano con inverter e velocità fino a 1 m/s</b>		
Con bilanciamento di massa	<b>Si</b>		
Velocità	<b>≤ 1 m/s</b>	N. fermate	<b>Due fermate</b>
Portata	<b>380,00</b> kg	Dislivello	<b>3,50</b> m
Quadro di comando	<b>Con microprocessore</b>		<b>1,20</b> kWh
Presenza di un inverter	<b>No</b>		
Illuminazione cabina	<b>Illuminazione a led</b>		<b>0,70</b> kWh
Spegnimento luci durante la sosta	<b>No</b>		
Servizi accessori	<b>0,00</b> kWh		

### N. giorni di utilizzo mensili:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>31</b>	<b>28</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>

### Dettaglio ripartizione servizio tra le zone termiche:

N. zona	Descrizione	Millesimi di ripartizione
<b>1</b>	<b>Scuola Materna-PT</b>	<b>500,00</b>
<b>2</b>	<b>Scuola Primaria-P1°</b>	<b>500,00</b>

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : Nuovo polo scolastico</b>	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	1150,00	m <sup>2</sup>
---	------------	-----	------------------	---------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	39744	41193	80937	34,56	35,82	70,38
Acqua calda sanitaria	3606	6242	9848	3,14	5,43	8,56
Raffrescamento	9317	5821	15139	8,10	5,06	13,16
Illuminazione	36310	17161	53470	31,57	14,92	46,50
Trasporto	925	442	1367	0,80	0,38	1,19
<b>TOTALE</b>	<b>89903</b>	<b>70859</b>	<b>160762</b>	<b>78,18</b>	<b>61,62</b>	<b>139,79</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	46104	kWhel/anno	21208	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione, Trasporto

<b>Zona 1 : Scuola Materna-PT</b>	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	523,08	m <sup>2</sup>
-----------------------------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	14853	15394	30247	28,39	29,43	57,82
Acqua calda sanitaria	3440	5954	9394	6,58	11,38	17,96
Raffrescamento	3921	2450	6371	7,50	4,68	12,18
Illuminazione	16642	7868	24510	31,81	15,04	46,86
Trasporto	463	221	684	0,88	0,42	1,31
<b>TOTALE</b>	<b>39318</b>	<b>31887</b>	<b>71205</b>	<b>75,17</b>	<b>60,96</b>	<b>136,13</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	32928	kWhel/anno	15147	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione, Trasporto

<b>Zona 2 : Scuola Primaria-P1°</b>	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	626,92	m <sup>2</sup>
-------------------------------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	24892	25799	50690	39,70	41,15	80,86
Acqua calda sanitaria	166	288	454	0,27	0,46	0,72
Raffrescamento	5396	3371	8768	8,61	5,38	13,99
Illuminazione	19668	9293	28961	31,37	14,82	46,20
Trasporto	463	221	684	0,74	0,35	1,09
<b>TOTALE</b>	<b>50585</b>	<b>38972</b>	<b>89557</b>	<b>80,69</b>	<b>62,16</b>	<b>142,85</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi

---

<i>Energia elettrica</i>	<i>33558</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>15437</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione, Trasporto</i>
--------------------------	--------------	-------------------	--------------	---



## PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

### **Edificio : Nuovo polo scolastico**

Energia elettrica da produzione fotovoltaica      **14909** kWh/anno  
 Fabbisogno elettrico totale dell'impianto      **61014** kWh/anno  
 Percentuale di copertura del fabbisogno annuo      **24,4** %

Energia elettrica da rete      **46104** kWh/anno  
 Energia elettrica prodotta e non consumata      **0** kWh/anno

### Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ( $E_{el,pv,out}$ )

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	340
Febbraio	610
Marzo	1056
Aprile	1525
Maggio	2034
Giugno	2118
Luglio	2274
Agosto	1844
Settembre	1332
Ottobre	852
Novembre	543
Dicembre	382
<b>TOTALI</b>	<b>14909</b>

Descrizione sottocampo: **Impianto fotovoltaico da 15 kWp**

Modulo utilizzato      **da definire**  
 Numero di moduli      **60**  
 Potenza di picco totale      **15000** Wp  
 Superficie utile totale      **91,20** m<sup>2</sup>

### Dati del singolo modulo

Potenza di picco       $W_{pv}$       **250** Wp  
 Superficie utile       $A_{pv}$       **1,52** m<sup>2</sup>  
 Fattore di efficienza       $f_{pv}$       **0,70** -  
 Efficienza nominale      **0,16** -

### Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud       $\gamma$       **38,0** °  
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale       $\beta$       **3,0** °  
 Coefficiente di riflettanza (albedo)      **0,60**

Ombreggiamento      **(nessuno)**

### Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	$E_{pv}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	32,3	340
febbraio	58,1	610
marzo	100,6	1056
aprile	145,2	1525
maggio	193,7	2034
giugno	201,7	2118
luglio	216,6	2274
agosto	175,6	1844
settembre	126,8	1332
ottobre	81,1	852
novembre	51,7	543
dicembre	36,4	382
<b>TOTALI</b>	<b>1419,9</b>	<b>14909</b>

Legenda simboli

$E_{pv}$  Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico  
 $E_{el,pv,out}$  Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo