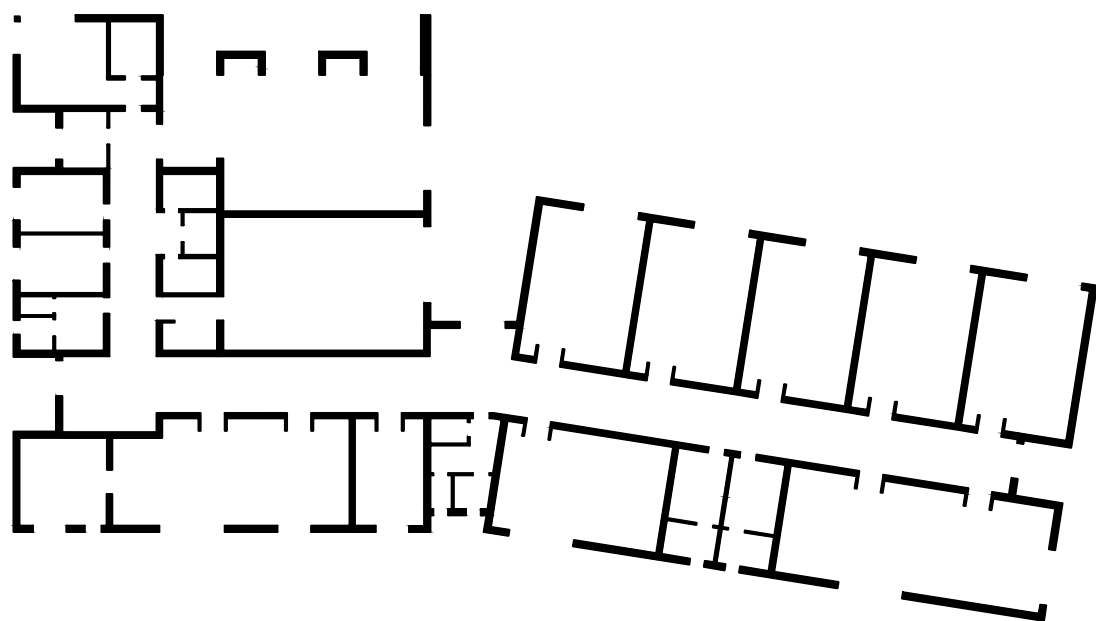




PROGETTO DEFINITIVO

NUOVA SCUOLA PRIMARIA "Marino Moretti"
Via Costa del Macello 1 - POGGIO TORRIANA



RELAZIONE DI CALCOLO

IMPIANTI MECCANICI

Progettista e Direttore Lavori:
Ing. Calandrini Paolo

Responsabile del procedimento:
Geom. Corrado Ciavattini

ELABORATO: **MEC5**

DATA: 11.07.2017

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	<i>Poggio Torriana</i>	
Provincia	<i>Rimini</i>	
Altitudine s.l.m.	<i>155</i>	m
Gradi giorno	<i>2351</i>	
Zona climatica	<i>E</i>	
Temperatura esterna di progetto	<i>-6,8</i>	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<i>988,31</i>	m ²
Superficie esterna lorda	<i>3060,05</i>	m ²
Volume netto	<i>3205,74</i>	m ³
Volume lordo	<i>4501,50</i>	m ³
Rapporto S/V	<i>0,68</i>	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<i>1,15</i>	-

Coefficienti di esposizione solare:

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



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna portante	0,148	-6,8	619,92	2730	12,2
P1	G	Pavimento controterra	0,160	-6,8	1137,73	4890	21,8
S1	T	Copertura con travi a vista	0,188	-6,8	872,52	4390	19,6
S2	T	Copertura con travi a vista inclinata	0,188	-6,8	260,05	1308	5,8

Totale: **13318** **59,5**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Porta ingresso 180x220	1,841	-6,8	7,92	440	2,0
W2	T	Finestra 80x180	1,834	-6,8	1,44	81	0,4
W3	T	Finestra 180x180	1,746	-6,8	12,96	697	3,1
W4	T	Finestra 300x180	1,763	-6,8	5,40	255	1,1
W5	T	Portafinestra 290x300	1,799	-6,8	31,32	1510	6,7
W6	T	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,806	-6,8	26,25	1482	6,6
W7	T	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,795	-6,8	10,00	529	2,4
W8	T	Portafinestra 240x220	1,822	-6,8	5,28	258	1,2
W9	T	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,821	-6,8	45,00	2233	10,0
W10	T	Finestra 80x140	1,847	-6,8	4,48	266	1,2
W11	T	Finestra 180x140	1,766	-6,8	7,56	429	1,9
W12	T	Finestra 350x140	1,807	-6,8	4,90	285	1,3
W13	T	Porta finestra 90x240	1,797	-6,8	2,16	125	0,6
W14	T	Velux 77x134	1,280	-6,8	5,16	177	0,8

Totale: **8768** **39,2**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	298	1,3

Totale: **298** **1,3**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ _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

Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna portante	0,148	-6,8	192,13	912	4,1
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	-5,0	77,20	85	0,4
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,806	-6,8	17,50	1016	4,5
W10	Finestra 80x140	1,847	-6,8	4,48	266	1,2
W11	Finestra 180x140	1,766	-6,8	7,56	429	1,9
W12	Finestra 350x140	1,807	-6,8	4,90	285	1,3
W13	Porta finestra90x240	1,797	-6,8	2,16	125	0,6

Totale: **3119** **13,9**

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna portante	0,148	-6,8	130,70	595	2,7
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	-5,0	42,00	44	0,2
W1	Porta ingresso180x220	1,841	-6,8	3,96	225	1,0
W2	Finestra 80x180	1,834	-6,8	1,44	81	0,4
W3	Finestra 180x180	1,746	-6,8	12,96	697	3,1

Totale: **1643** **7,3**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna portante	0,148	-6,8	177,16	701	3,1
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	-5,0	112,80	104	0,5
W4	Finestra 300x180	1,763	-6,8	5,40	255	1,1
W5	Portafinestra 290x300	1,799	-6,8	31,32	1510	6,7
W8	Portafinestra 240x220	1,822	-6,8	5,28	258	1,2
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,821	-6,8	37,50	1830	8,2

Totale: **4658** **20,8**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna portante	0,148	-6,8	119,93	522	2,3
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	-5,0	44,00	45	0,2
W1	Porta ingresso180x220	1,841	-6,8	3,96	215	1,0
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,806	-6,8	8,75	466	2,1
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,795	-6,8	10,00	529	2,4
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,821	-6,8	7,50	403	1,8

Totale: **2179** **9,7**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento controterra	0,160	-6,8	1137,73	4890	21,8
S1	Copertura con travi a vista	0,188	-6,8	872,52	4390	19,6
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,188	-6,8	260,05	1308	5,8
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	-5,0	21,10	19	0,1
W14	Velux 77x134	1,280	-6,8	5,16	177	0,8

Totale: **10785** **48,2**

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
Lung.	Lunghezza di un ponte termico
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ _{Tot}	Rapporto percentuale tra il Φ _{tr} dell'elemento e il totale dei Φ _{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m³]	Φ _{ve} [W]
1	Scuola	3205,7	26436

Totale **26436**

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica

 Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S_u [m ²]	f_{RH} [-]	Φ_{rh} [W]
1	Scuola	988,31	0	0

Totale: 0

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica

 f_{RH} Fattore di ripresa Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,15** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl,sic}$ [W]
1	Scuola	48819	56142

Totale	48819	56142
--------	--------------	--------------

Legenda simboli

 Φ_{hl} Potenza totale dispersa

$\Phi_{hl,sic}$	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	<i>Poggio Torriana</i>
Provincia	<i>Rimini</i>
Altitudine s.l.m.	<i>155</i> m
Gradi giorno	<i>2351</i>
Zona climatica	<i>E</i>
Temperatura esterna di progetto	<i>-6,8</i> °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	<i>1,6</i>	<i>2,4</i>	<i>3,6</i>	<i>5,4</i>	<i>8,3</i>	<i>10,2</i>	<i>9,7</i>	<i>6,6</i>	<i>4,5</i>	<i>3,0</i>	<i>1,8</i>	<i>1,4</i>
Nord-Est	MJ/m ²	<i>1,8</i>	<i>3,1</i>	<i>5,3</i>	<i>8,4</i>	<i>11,9</i>	<i>13,6</i>	<i>13,5</i>	<i>9,9</i>	<i>6,8</i>	<i>4,0</i>	<i>2,1</i>	<i>1,5</i>
Est	MJ/m ²	<i>3,6</i>	<i>5,9</i>	<i>8,7</i>	<i>11,6</i>	<i>14,9</i>	<i>16,1</i>	<i>16,5</i>	<i>13,0</i>	<i>10,1</i>	<i>7,0</i>	<i>4,2</i>	<i>3,7</i>
Sud-Est	MJ/m ²	<i>6,1</i>	<i>8,8</i>	<i>10,9</i>	<i>12,2</i>	<i>13,7</i>	<i>13,8</i>	<i>14,5</i>	<i>12,8</i>	<i>11,5</i>	<i>9,5</i>	<i>6,8</i>	<i>7,0</i>
Sud	MJ/m ²	<i>7,7</i>	<i>10,4</i>	<i>11,4</i>	<i>10,9</i>	<i>10,9</i>	<i>10,5</i>	<i>11,0</i>	<i>10,8</i>	<i>11,2</i>	<i>10,8</i>	<i>8,5</i>	<i>9,1</i>
Sud-Ovest	MJ/m ²	<i>6,1</i>	<i>8,8</i>	<i>10,9</i>	<i>12,2</i>	<i>13,7</i>	<i>13,8</i>	<i>14,5</i>	<i>12,8</i>	<i>11,5</i>	<i>9,5</i>	<i>6,8</i>	<i>7,0</i>
Ovest	MJ/m ²	<i>3,6</i>	<i>5,9</i>	<i>8,7</i>	<i>11,6</i>	<i>14,9</i>	<i>16,1</i>	<i>16,5</i>	<i>13,0</i>	<i>10,1</i>	<i>7,0</i>	<i>4,2</i>	<i>3,7</i>
Nord-Ovest	MJ/m ²	<i>1,8</i>	<i>3,1</i>	<i>5,3</i>	<i>8,4</i>	<i>11,9</i>	<i>13,6</i>	<i>13,5</i>	<i>9,9</i>	<i>6,8</i>	<i>4,0</i>	<i>2,1</i>	<i>1,5</i>
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	<i>2,3</i>	<i>3,3</i>	<i>4,7</i>	<i>6,5</i>	<i>7,9</i>	<i>8,5</i>	<i>8,1</i>	<i>7,3</i>	<i>6,1</i>	<i>4,1</i>	<i>2,6</i>	<i>1,9</i>
Orizz. Diretta	MJ/m ²	<i>2,2</i>	<i>4,4</i>	<i>7,3</i>	<i>10,5</i>	<i>14,7</i>	<i>16,5</i>	<i>17,2</i>	<i>12,1</i>	<i>8,3</i>	<i>5,3</i>	<i>2,8</i>	<i>2,5</i>

Edificio : Nuova scuola

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	<i>1,1</i>	<i>4,1</i>	<i>8,5</i>	<i>10,9</i>	-	-	-	-	-	<i>11,7</i>	<i>8,8</i>	<i>3,8</i>
N° giorni	-	<i>31</i>	<i>28</i>	<i>31</i>	<i>15</i>	-	-	-	-	-	<i>17</i>	<i>30</i>	<i>31</i>

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<i>988,31</i>	m ²
Superficie esterna lorda	<i>3060,05</i>	m ²
Volume netto	<i>3205,74</i>	m ³
Volume lordo	<i>4501,50</i>	m ³
Rapporto S/V	<i>0,68</i>	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Nuova scuola

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Parete esterna portante	0,147	619,92	91,2
S1	Copertura con travi a vista	0,187	872,52	163,1
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,187	260,05	48,6
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	10,2
W1	Porta ingresso 180x220	1,809	7,92	14,3
W2	Finestra 80x180	1,798	1,44	2,6
W3	Finestra 180x180	1,704	12,96	22,1
W4	Finestra 300x180	1,720	5,40	9,3
W5	Porta finestra 290x300	1,758	31,32	55,1
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,766	26,25	46,3
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,754	10,00	17,5
W8	Porta finestra 240x220	1,784	5,28	9,4
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,782	45,00	80,2
W10	Finestra 80x140	1,813	4,48	8,1
W11	Finestra 180x140	1,725	7,56	13,0
W12	Finestra 350x140	1,766	4,90	8,7
W13	Porta finestra 90x240	1,760	2,16	3,8
W14	Velux 77x134	1,280	5,16	6,6

Totale **610,2**

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento controterra	0,160	1137,73	182,5

Totale **182,5**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Scuola

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Atrio ingresso	Naturale	58,57	17,73	0,47	5,9
2	Connettivo A	Naturale	112,10	28,45	0,47	9,5
3	Connettivo B	Naturale	413,93	125,33	0,47	41,8
4	Bagni-Spogliatoio personale e insegnanti	Naturale	59,19	37,88	0,08	12,6
5	Stanza personale	Naturale	47,84	43,57	0,47	14,5
6	Uffici-Segreteria	Naturale	47,84	43,57	0,47	14,5
7	Stanza Plotter-Fotocopiatrice	Naturale	25,33	6,43	0,47	2,1
8	Dirigenza-Uffici insegnanti+Archivio	Naturale	75,48	68,74	0,47	22,9
9	Bagni alunni/e	Naturale	62,93	0,00	0,08	0,0
10	Mensa-Relativi servizi	Naturale	256,67	349,72	0,47	116,6
11	Aula insegnanti	Naturale	57,37	62,33	0,47	20,8
12	Bagno insegnanti+Locale tecnico	Naturale	45,83	29,33	0,08	9,8
13	Aula interciclo 1	Naturale	143,18	195,09	0,47	65,0
14	Aula interciclo 2	Naturale	227,63	310,15	0,47	103,4
15	Bagno alunni	Naturale	45,37	29,04	0,08	9,7
16	Bagno alunne	Naturale	45,37	29,04	0,08	9,7
17	Aula didattica 1	Naturale	173,16	176,02	0,47	58,7
18	Aula didattica 2	Naturale	173,16	176,02	0,47	58,7
19	Aula didattica 3	Naturale	173,16	176,02	0,47	58,7
20	Aula didattica 4	Naturale	173,16	176,02	0,47	58,7
21	Aula didattica 5	Naturale	173,16	176,02	0,47	58,7
22	Aula didattica 6 + Spogliatoio	Naturale	288,56	329,56	0,47	109,9

23	Aula didattica 7 + Spogliatoio	Naturale	326,74	373,17	0,47	124,4
Totale						986,4

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
$b_{tr,X}$	Fattore di correzione dello scambio termico
V_{netto}	Volume netto del locale
$q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Nuova scuola

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna portante	0,147	619,92	5481	11,5	741	11,3	998	4,5
P1	Pavimento controterra	0,160	1137,7 ₃	10964	23,0	-	-	-	-
S1	Copertura con travi a vista	0,187	872,52	9801	20,6	2693	41,0	3650	16,6
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,187	260,05	2921	6,1	789	12,0	1088	5,0
Totali				29167	61,2	4224	64,3	5736	26,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Porta ingresso 180x220	1,809	7,92	861	1,8	118	1,8	563	2,6
W2	Finestra 80x180	1,798	1,44	156	0,3	21	0,3	112	0,5
W3	Finestra 180x180	1,704	12,96	1327	2,8	182	2,8	1200	5,5
W4	Finestra 300x180	1,720	5,40	558	1,2	77	1,2	831	3,8
W5	Porta finestra 290x300	1,758	31,32	3309	6,9	295	4,5	3000	13,7
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,766	26,25	2785	5,8	383	5,8	1540	7,0
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,754	10,00	1054	2,2	145	2,2	912	4,2
W8	Porta finestra 240x220	1,784	5,28	566	1,2	78	1,2	731	3,3
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,782	45,00	4817	10,1	662	10,1	5993	27,3
W10	Finestra 80x140	1,813	4,48	488	1,0	67	1,0	165	0,7
W11	Finestra 180x140	1,725	7,56	784	1,6	108	1,6	329	1,5
W12	Finestra 350x140	1,766	4,90	520	1,1	71	1,1	213	1,0
W13	Porta finestra 90x240	1,760	2,16	228	0,5	31	0,5	84	0,4
W14	Velux 77x134	1,280	5,16	397	0,8	109	1,7	561	2,6
Totali				17848	37,5	2347	35,7	16235	73,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	613	1,3
Totali				613	1,3

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna portante	0,147	619,92	309	11,5	55	11,3	107	4,6
P1	Pavimento controterra	0,160	1137,7 ₃	618	23,0	-	-	-	-
S1	Copertura con travi a vista	0,187	872,52	553	20,6	200	41,0	405	17,4
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,187	260,05	165	6,1	59	12,0	121	5,2
Totali				1645	61,2	314	64,3	633	27,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Porta ingresso180x220	1,809	7,92	49	1,8	9	1,8	61	2,6
W2	Finestra 80x180	1,798	1,44	9	0,3	2	0,3	12	0,5
W3	Finestra 180x180	1,704	12,96	75	2,8	14	2,8	130	5,6
W4	Finestra 300x180	1,720	5,40	31	1,2	6	1,2	85	3,7
W5	Porta finestra 290x300	1,758	31,32	187	6,9	22	4,5	290	12,5
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,766	26,25	157	5,8	28	5,8	170	7,3
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,754	10,00	59	2,2	11	2,2	99	4,3
W8	Porta finestra 240x220	1,784	5,28	32	1,2	6	1,2	75	3,2
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,782	45,00	272	10,1	49	10,1	618	26,6
W10	Finestra 80x140	1,813	4,48	28	1,0	5	1,0	18	0,8
W11	Finestra 180x140	1,725	7,56	44	1,6	8	1,6	37	1,6
W12	Finestra 350x140	1,766	4,90	29	1,1	5	1,1	24	1,0
W13	Porta finestra90x240	1,760	2,16	13	0,5	2	0,5	9	0,4
W14	Velux 77x134	1,280	5,16	22	0,8	8	1,7	62	2,7
Totali				1007	37,5	174	35,7	1690	72,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	35	1,3
Totali				35	1,3

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna portante	0,147	619,92	736	11,5	108	11,3	130	4,5
P1	Pavimento controterra	0,160	1137,7 3	1471	23,0	-	-	-	-
S1	Copertura con travi a vista	0,187	872,52	1315	20,6	391	41,0	411	14,1
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,187	260,05	392	6,1	115	12,0	122	4,2
Totali				3915	61,2	614	64,3	663	22,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Porta ingresso180x220	1,809	7,92	116	1,8	17	1,8	66	2,3
W2	Finestra 80x180	1,798	1,44	21	0,3	3	0,3	13	0,4
W3	Finestra 180x180	1,704	12,96	178	2,8	26	2,8	138	4,7
W4	Finestra 300x180	1,720	5,40	75	1,2	11	1,2	124	4,2
W5	Porta finestra 290x300	1,758	31,32	444	6,9	43	4,5	482	16,6
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,766	26,25	374	5,8	56	5,8	184	6,3
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,754	10,00	141	2,2	21	2,2	110	3,8
W8	Porta finestra 240x220	1,784	5,28	76	1,2	11	1,2	109	3,7
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,782	45,00	647	10,1	96	10,1	872	29,9
W10	Finestra 80x140	1,813	4,48	65	1,0	10	1,0	19	0,7
W11	Finestra 180x140	1,725	7,56	105	1,6	16	1,6	39	1,3
W12	Finestra 350x140	1,766	4,90	70	1,1	10	1,1	25	0,9
W13	Porta finestra90x240	1,760	2,16	31	0,5	5	0,5	10	0,3
W14	Velux 77x134	1,280	5,16	53	0,8	16	1,7	60	2,1
Totali				2395	37,5	341	35,7	2251	77,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ	Lung.	Q _{H,tr}	%Q _{H,tr}
-----	----------------------	---	-------	-------------------	--------------------

		[W/mK]	[m]	[kWh]	[%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	82	1,3
Totali				82	1,3

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna portante	0,147	619,92	1099	11,5	122	11,3	130	4,4
P1	Pavimento controterra	0,160	1137,7 ₃	2199	23,0	-	-	-	-
S1	Copertura con travi a vista	0,187	872,52	1966	20,6	445	41,0	346	11,8
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,187	260,05	586	6,1	130	12,0	103	3,5
Totali				5851	61,2	698	64,3	579	19,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Porta ingresso 180x220	1,809	7,92	173	1,8	20	1,8	59	2,0
W2	Finestra 80x180	1,798	1,44	31	0,3	4	0,3	12	0,4
W3	Finestra 180x180	1,704	12,96	266	2,8	30	2,8	127	4,3
W4	Finestra 300x180	1,720	5,40	112	1,2	13	1,2	138	4,7
W5	Porta finestra 290x300	1,758	31,32	664	6,9	49	4,5	575	19,6
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,766	26,25	559	5,8	63	5,8	154	5,3
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,754	10,00	211	2,2	24	2,2	96	3,3
W8	Porta finestra 240x220	1,784	5,28	114	1,2	13	1,2	121	4,1
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,782	45,00	966	10,1	109	10,1	952	32,4
W10	Finestra 80x140	1,813	4,48	98	1,0	11	1,0	16	0,5
W11	Finestra 180x140	1,725	7,56	157	1,6	18	1,6	31	1,1
W12	Finestra 350x140	1,766	4,90	104	1,1	12	1,1	20	0,7
W13	Porta finestra 90x240	1,760	2,16	46	0,5	5	0,5	8	0,3
W14	Velux 77x134	1,280	5,16	80	0,8	18	1,7	49	1,7
Totali				3580	37,5	388	35,7	2358	80,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	123	1,3
Totali				123	1,3

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna portante	0,147	619,92	1283	11,5	121	11,3	119	4,4
P1	Pavimento controterra	0,160	1137,7 ₃	2566	23,0	-	-	-	-
S1	Copertura con travi a vista	0,187	872,52	2294	20,6	441	41,0	354	13,2
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,187	260,05	684	6,1	129	12,0	105	3,9
Totali				6826	61,2	692	64,3	578	21,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
-----	----------------------	--------------	--------------	----------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------	-----------------------------	----------------------------

W1	Porta ingresso180x220	1,809	7,92	201	1,8	19	1,8	58	2,2
W2	Finestra 80x180	1,798	1,44	36	0,3	4	0,3	11	0,4
W3	Finestra 180x180	1,704	12,96	310	2,8	30	2,8	122	4,6
W4	Finestra 300x180	1,720	5,40	131	1,2	13	1,2	117	4,4
W5	Portafinestra 290x300	1,758	31,32	774	6,9	48	4,5	471	17,6
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,766	26,25	652	5,8	63	5,8	163	6,1
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,754	10,00	247	2,2	24	2,2	94	3,5
W8	Portafinestra 240x220	1,784	5,28	132	1,2	13	1,2	103	3,9
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,782	45,00	1127	10,1	108	10,1	821	30,7
W10	Finestra 80x140	1,813	4,48	114	1,0	11	1,0	18	0,7
W11	Finestra 180x140	1,725	7,56	183	1,6	18	1,6	36	1,3
W12	Finestra 350x140	1,766	4,90	122	1,1	12	1,1	23	0,9
W13	Porta finestra90x240	1,760	2,16	53	0,5	5	0,5	9	0,3
W14	Velux 77x134	1,280	5,16	93	0,8	18	1,7	51	1,9
Totali				4177	37,5	385	35,7	2098	78,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	144	1,3
Totali				144	1,3

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna portante	0,147	619,92	975	11,5	128	11,3	157	4,5
P1	Pavimento controterra	0,160	1137,73	1950	23,0	-	-	-	-
S1	Copertura con travi a vista	0,187	872,52	1743	20,6	464	41,0	546	15,6
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,187	260,05	519	6,1	136	12,0	163	4,7
Totali				5187	61,2	728	64,3	867	24,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Porta ingresso180x220	1,809	7,92	153	1,8	20	1,8	87	2,5
W2	Finestra 80x180	1,798	1,44	28	0,3	4	0,3	18	0,5
W3	Finestra 180x180	1,704	12,96	236	2,8	31	2,8	189	5,4
W4	Finestra 300x180	1,720	5,40	99	1,2	13	1,2	139	4,0
W5	Portafinestra 290x300	1,758	31,32	588	6,9	51	4,5	512	14,6
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,766	26,25	495	5,8	66	5,8	231	6,6
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,754	10,00	187	2,2	25	2,2	139	4,0
W8	Portafinestra 240x220	1,784	5,28	101	1,2	13	1,2	122	3,5
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,782	45,00	857	10,1	114	10,1	990	28,4
W10	Finestra 80x140	1,813	4,48	87	1,0	12	1,0	24	0,7
W11	Finestra 180x140	1,725	7,56	139	1,6	19	1,6	48	1,4
W12	Finestra 350x140	1,766	4,90	92	1,1	12	1,1	31	0,9
W13	Porta finestra90x240	1,760	2,16	41	0,5	5	0,5	12	0,4
W14	Velux 77x134	1,280	5,16	71	0,8	19	1,7	83	2,4
Totali				3174	37,5	405	35,7	2625	75,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	109	1,3
Totali				109	1,3

Mese : MARZO**Strutture opache**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna portante	0,147	619,92	780	11,5	133	11,3	225	4,6
P1	Pavimento controterra	0,160	1137,7 ₃	1561	23,0	-	-	-	-
S1	Copertura con travi a vista	0,187	872,52	1396	20,6	484	41,0	943	19,5
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,187	260,05	416	6,1	142	12,0	281	5,8
Totali				4153	61,2	759	64,3	1448	29,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Porta ingresso 180x220	1,809	7,92	123	1,8	21	1,8	140	2,9
W2	Finestra 80x180	1,798	1,44	22	0,3	4	0,3	28	0,6
W3	Finestra 180x180	1,704	12,96	189	2,8	33	2,8	301	6,2
W4	Finestra 300x180	1,720	5,40	79	1,2	14	1,2	159	3,3
W5	Portafinestra 290x300	1,758	31,32	471	6,9	53	4,5	485	10,0
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,766	26,25	397	5,8	69	5,8	379	7,8
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,754	10,00	150	2,2	26	2,2	226	4,7
W8	Portafinestra 240x220	1,784	5,28	81	1,2	14	1,2	140	2,9
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,782	45,00	686	10,1	119	10,1	1186	24,5
W10	Finestra 80x140	1,813	4,48	69	1,0	12	1,0	40	0,8
W11	Finestra 180x140	1,725	7,56	112	1,6	19	1,6	80	1,7
W12	Finestra 350x140	1,766	4,90	74	1,1	13	1,1	52	1,1
W13	Porta finestra 90x240	1,760	2,16	33	0,5	6	0,5	21	0,4
W14	Velux 77x134	1,280	5,16	56	0,8	20	1,7	150	3,1
Totali				2542	37,5	422	35,7	3388	70,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	87	1,3
Totali				87	1,3

Mese : APRILE**Strutture opache**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna portante	0,147	619,92	299	11,5	74	11,3	131	4,7
P1	Pavimento controterra	0,160	1137,7 ₃	598	23,0	-	-	-	-
S1	Copertura con travi a vista	0,187	872,52	534	20,6	267	41,0	646	23,1
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,187	260,05	159	6,1	78	12,0	193	6,9
Totali				1590	61,2	419	64,3	970	34,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Porta ingresso 180x220	1,809	7,92	47	1,8	12	1,8	91	3,3
W2	Finestra 80x180	1,798	1,44	8	0,3	2	0,3	18	0,6
W3	Finestra 180x180	1,704	12,96	72	2,8	18	2,8	194	6,9
W4	Finestra 300x180	1,720	5,40	30	1,2	8	1,2	70	2,5

W5	Portafinestra 290x300	1,758	31,32	180	6,9	29	4,5	185	6,6
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,766	26,25	152	5,8	38	5,8	259	9,3
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,754	10,00	57	2,2	14	2,2	148	5,3
W8	Portafinestra 240x220	1,784	5,28	31	1,2	8	1,2	61	2,2
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,782	45,00	263	10,1	66	10,1	553	19,8
W10	Finestra 80x140	1,813	4,48	27	1,0	7	1,0	29	1,0
W11	Finestra 180x140	1,725	7,56	43	1,6	11	1,6	58	2,1
W12	Finestra 350x140	1,766	4,90	28	1,1	7	1,1	37	1,3
W13	Porta finestra 90x240	1,760	2,16	12	0,5	3	0,5	15	0,5
W14	Velux 77x134	1,280	5,16	22	0,8	11	1,7	106	3,8
Totali			973		37,5	233	35,7	1824	65,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	33	1,3
Totali				33	1,3

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
$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
% $Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
% $Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
% $Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Nuova scuola

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	2068	618	0	0	0	488	3343
Novembre	4921	1471	0	0	0	955	7954
Dicembre	7355	2199	0	0	0	1086	11889
Gennaio	8581	2566	0	0	0	1077	13871
Febbraio	6520	1950	0	0	0	1133	10540
Marzo	5221	1561	0	0	0	1181	8440
Aprile	1999	598	0	0	0	652	3231
Totali	36665	10964	0	0	0	6571	59268

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	633	1690	1613
Novembre	663	2251	2846
Dicembre	579	2358	2941
Gennaio	578	2098	2941
Febbraio	867	2625	2657
Marzo	1448	3388	2941
Aprile	970	1824	1423
Totali	5736	16235	17363

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 : Nuova scuola

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	3060,05	m ²
Superficie utile	988,31	m ²	Volume lordo	4501,50	m ³
Volume netto	3205,74	m ³	Rapporto S/V	0,68	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	2054	488	3343	5885	1690	1613	3303	3091
Novembre	5730	955	7954	14639	2251	2846	5098	9909
Dicembre	8975	1086	11889	21950	2358	2941	5299	16851
Gennaio	10569	1077	13871	25516	2098	2941	5039	20607
Febbraio	7603	1133	10540	19275	2625	2657	5282	14244
Marzo	5334	1181	8440	14955	3388	2941	6330	9257
Aprile	1627	652	3231	5510	1824	1423	3247	2801
Totali	41892	6571	59268	107730	16235	17363	33597	76759

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località *Poggio Torriana*
 Provincia *Rimini*
 Altitudine s.l.m. *155* m
 Gradi giorno *2351*
 Zona climatica *E*
 Temperatura esterna di progetto *-6,8* °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,6	2,4	3,6	5,4	8,3	10,2	9,7	6,6	4,5	3,0	1,8	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,1	5,3	8,4	11,9	13,6	13,5	9,9	6,8	4,0	2,1	1,5
Est	MJ/m ²	3,6	5,9	8,7	11,6	14,9	16,1	16,5	13,0	10,1	7,0	4,2	3,7
Sud-Est	MJ/m ²	6,1	8,8	10,9	12,2	13,7	13,8	14,5	12,8	11,5	9,5	6,8	7,0
Sud	MJ/m ²	7,7	10,4	11,4	10,9	10,9	10,5	11,0	10,8	11,2	10,8	8,5	9,1
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,1	8,8	10,9	12,2	13,7	13,8	14,5	12,8	11,5	9,5	6,8	7,0
Ovest	MJ/m ²	3,6	5,9	8,7	11,6	14,9	16,1	16,5	13,0	10,1	7,0	4,2	3,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,1	5,3	8,4	11,9	13,6	13,5	9,9	6,8	4,0	2,1	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,3	3,3	4,7	6,5	7,9	8,5	8,1	7,3	6,1	4,1	2,6	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,2	4,4	7,3	10,5	14,7	16,5	17,2	12,1	8,3	5,3	2,8	2,5

Edificio : Nuova scuola

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	-	-	10,1	11,6	16,8	20,7	23,5	21,4	18,3	14,0	-	-
N° giorni	-	-	-	2	30	31	30	31	31	30	15	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo *Vicini presenti*
 Stagione di calcolo *Reale* dal *30 marzo* al *15 ottobre*
 Durata della stagione *200* giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta *988,31* m²
 Superficie esterna lorda *3060,05* m²
 Volume netto *3205,74* m³
 Volume lordo *4501,50* m³
 Rapporto S/V *0,68* m⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Nuova scuola

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Parete esterna portante	0,147	619,92	91,2
S1	Copertura con travi a vista	0,187	872,52	163,1
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,187	260,05	48,6
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	10,2
W1	Porta ingresso 180x220	1,809	7,92	14,3
W2	Finestra 80x180	1,798	1,44	2,6
W3	Finestra 180x180	1,704	12,96	22,1
W4	Finestra 300x180	1,720	5,40	9,3
W5	Portafinestra 290x300	1,758	31,32	55,1
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,766	26,25	46,3
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,754	10,00	17,5
W8	Portafinestra 240x220	1,784	5,28	9,4
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,782	45,00	80,2
W10	Finestra 80x140	1,813	4,48	8,1
W11	Finestra 180x140	1,725	7,56	13,0
W12	Finestra 350x140	1,766	4,90	8,7
W13	Porta finestra 90x240	1,760	2,16	3,8
W14	Velux 77x134	1,280	5,16	6,6

Totale **610,2**

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento controterra	0,160	1137,73	182,5

Totale **182,5**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Scuola

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Atrio ingresso	Naturale	58,57	17,73	0,47	5,9
2	Connettivo A	Naturale	112,10	28,45	0,47	9,5
3	Connettivo B	Naturale	413,93	125,33	0,47	41,8
4	Bagni-Spogliatoio personale e insegnanti	Naturale	59,19	37,88	0,08	12,6
5	Stanza personale	Naturale	47,84	43,57	0,47	14,5
6	Uffici-Segreteria	Naturale	47,84	43,57	0,47	14,5
7	Stanza Plotter-Fotocopiatrice	Naturale	25,33	6,43	0,47	2,1
8	Dirigenza-Uffici insegnanti+Archivio	Naturale	75,48	68,74	0,47	22,9
9	Bagni alunni/e	Naturale	62,93	0,00	0,08	0,0
10	Mensa-Relativi servizi	Naturale	256,67	349,72	0,47	116,6
11	Aula insegnanti	Naturale	57,37	62,33	0,47	20,8
12	Bagno insegnanti+Locale tecnico	Naturale	45,83	29,33	0,08	9,8
13	Aula interciclo 1	Naturale	143,18	195,09	0,47	65,0
14	Aula interciclo 2	Naturale	227,63	310,15	0,47	103,4
15	Bagno alunni	Naturale	45,37	29,04	0,08	9,7
16	Bagno alunne	Naturale	45,37	29,04	0,08	9,7
17	Aula didattica 1	Naturale	173,16	176,02	0,47	58,7
18	Aula didattica 2	Naturale	173,16	176,02	0,47	58,7
19	Aula didattica 3	Naturale	173,16	176,02	0,47	58,7
20	Aula didattica 4	Naturale	173,16	176,02	0,47	58,7
21	Aula didattica 5	Naturale	173,16	176,02	0,47	58,7
22	Aula didattica 6 + Spogliatoio	Naturale	288,56	329,56	0,47	109,9

23	Aula didattica 7 + Spogliatoio	Naturale	326,74	373,17	0,47	124,4
----	--------------------------------	----------	--------	--------	------	-------

Totale **986,4**

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
$b_{tr,X}$	Fattore di correzione dello scambio termico
V_{netto}	Volume netto del locale
$q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : Nuova scuola

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna portante	0,147	619,92	3369	11,5	925	11,3	1962	4,7
P1	Pavimento controterra	0,160	1137,7 ₃	6740	23,0	-	-	-	-
S1	Copertura con travi a vista	0,187	872,52	6026	20,6	3363	41,0	9993	24,1
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,187	260,05	1796	6,1	985	12,0	2979	7,2
Totali				17931	61,2	5274	64,3	14934	36,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Porta ingresso 180x220	1,809	7,92	529	1,8	148	1,8	1365	3,3
W2	Finestra 80x180	1,798	1,44	96	0,3	27	0,3	274	0,7
W3	Finestra 180x180	1,704	12,96	816	2,8	228	2,8	2918	7,0
W4	Finestra 300x180	1,720	5,40	343	1,2	96	1,2	912	2,2
W5	Porta finestra 290x300	1,758	31,32	2034	6,9	368	4,5	2496	6,0
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,766	26,25	1712	5,8	478	5,8	4125	9,9
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,754	10,00	648	2,2	181	2,2	2206	5,3
W8	Porta finestra 240x220	1,784	5,28	348	1,2	97	1,2	803	1,9
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,782	45,00	2961	10,1	826	10,1	7450	18,0
W10	Finestra 80x140	1,813	4,48	300	1,0	84	1,0	486	1,2
W11	Finestra 180x140	1,725	7,56	482	1,6	134	1,6	972	2,3
W12	Finestra 350x140	1,766	4,90	320	1,1	89	1,1	627	1,5
W13	Porta finestra 90x240	1,760	2,16	140	0,5	39	0,5	248	0,6
W14	Velux 77x134	1,280	5,16	244	0,8	136	1,7	1648	4,0
Totali				10973	37,5	2931	35,7	26530	64,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	377	1,3
Totali				377	1,3

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna portante	0,147	619,92	70	11,5	10	11,3	14	4,6
P1	Pavimento controterra	0,160	1137,7 ₃	140	23,0	-	-	-	-
S1	Copertura con travi a vista	0,187	872,52	125	20,6	35	41,0	61	19,5
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,187	260,05	37	6,1	10	12,0	18	5,8
Totali				372	61,2	54	64,3	93	29,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Porta ingresso180x220	1,809	7,92	11	1,8	2	1,8	9	2,9
W2	Finestra 80x180	1,798	1,44	2	0,3	0	0,3	2	0,6
W3	Finestra 180x180	1,704	12,96	17	2,8	2	2,8	19	6,2
W4	Finestra 300x180	1,720	5,40	7	1,2	1	1,2	10	3,3
W5	Portafinestra 290x300	1,758	31,32	42	6,9	4	4,5	31	10,0
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,766	26,25	35	5,8	5	5,8	24	7,8
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,754	10,00	13	2,2	2	2,2	15	4,7
W8	Portafinestra 240x220	1,784	5,28	7	1,2	1	1,2	9	2,9
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,782	45,00	61	10,1	9	10,1	77	24,5
W10	Finestra 80x140	1,813	4,48	6	1,0	1	1,0	3	0,8
W11	Finestra 180x140	1,725	7,56	10	1,6	1	1,6	5	1,7
W12	Finestra 350x140	1,766	4,90	7	1,1	1	1,1	3	1,1
W13	Porta finestra90x240	1,760	2,16	3	0,5	0	0,5	1	0,4
W14	Velux 77x134	1,280	5,16	5	0,8	1	1,7	10	3,1
Totali				227	37,5	30	35,7	219	70,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	8	1,3
Totali				8	1,3

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna portante	0,147	619,92	946	11,5	154	11,3	262	4,7
P1	Pavimento controterra	0,160	1137,73	1892	23,0	-	-	-	-
S1	Copertura con travi a vista	0,187	872,52	1691	20,6	558	41,0	1292	23,1
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,187	260,05	504	6,1	164	12,0	385	6,9
Totali				5033	61,2	875	64,3	1939	34,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Porta ingresso180x220	1,809	7,92	149	1,8	25	1,8	182	3,3
W2	Finestra 80x180	1,798	1,44	27	0,3	4	0,3	36	0,6
W3	Finestra 180x180	1,704	12,96	229	2,8	38	2,8	387	6,9
W4	Finestra 300x180	1,720	5,40	96	1,2	16	1,2	139	2,5
W5	Portafinestra 290x300	1,758	31,32	571	6,9	61	4,5	371	6,6
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,766	26,25	481	5,8	79	5,8	518	9,3
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,754	10,00	182	2,2	30	2,2	295	5,3
W8	Portafinestra 240x220	1,784	5,28	98	1,2	16	1,2	122	2,2
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,782	45,00	831	10,1	137	10,1	1107	19,8
W10	Finestra 80x140	1,813	4,48	84	1,0	14	1,0	58	1,0
W11	Finestra 180x140	1,725	7,56	135	1,6	22	1,6	115	2,1
W12	Finestra 350x140	1,766	4,90	90	1,1	15	1,1	74	1,3
W13	Porta finestra90x240	1,760	2,16	39	0,5	7	0,5	29	0,5
W14	Velux 77x134	1,280	5,16	68	0,8	23	1,7	212	3,8
Totali				3080	37,5	486	35,7	3647	65,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ	Lung.	Q _{C,tr}	%Q _{C,tr}
-----	----------------------	---	-------	-------------------	--------------------

		[W/mK]	[m]	[kWh]	[%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	106	1,3
Totali				106	1,3

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna portante	0,147	619,92	624	11,5	142	11,3	336	4,7
P1	Pavimento controterra	0,160	1137,7 ₃	1249	23,0	-	-	-	-
S1	Copertura con travi a vista	0,187	872,52	1117	20,6	517	41,0	1776	24,9
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,187	260,05	333	6,1	152	12,0	529	7,4
Totali				3323	61,2	811	64,3	2641	37,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Porta ingresso 180x220	1,809	7,92	98	1,8	23	1,8	242	3,4
W2	Finestra 80x180	1,798	1,44	18	0,3	4	0,3	48	0,7
W3	Finestra 180x180	1,704	12,96	151	2,8	35	2,8	516	7,3
W4	Finestra 300x180	1,720	5,40	64	1,2	15	1,2	140	2,0
W5	Porta finestra 290x300	1,758	31,32	377	6,9	57	4,5	379	5,3
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,766	26,25	317	5,8	74	5,8	740	10,4
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,754	10,00	120	2,2	28	2,2	391	5,5
W8	Porta finestra 240x220	1,784	5,28	64	1,2	15	1,2	123	1,7
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,782	45,00	549	10,1	127	10,1	1180	16,6
W10	Finestra 80x140	1,813	4,48	56	1,0	13	1,0	88	1,2
W11	Finestra 180x140	1,725	7,56	89	1,6	21	1,6	176	2,5
W12	Finestra 350x140	1,766	4,90	59	1,1	14	1,1	114	1,6
W13	Porta finestra 90x240	1,760	2,16	26	0,5	6	0,5	45	0,6
W14	Velux 77x134	1,280	5,16	45	0,8	21	1,7	295	4,1
Totali				2033	37,5	451	35,7	4477	62,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	70	1,3
Totali				70	1,3

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna portante	0,147	619,92	348	11,5	144	11,3	353	4,8
P1	Pavimento controterra	0,160	1137,7 ₃	696	23,0	-	-	-	-
S1	Copertura con travi a vista	0,187	872,52	622	20,6	522	41,0	1901	25,7
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,187	260,05	186	6,1	153	12,0	567	7,7
Totali				1852	61,2	818	64,3	2820	38,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
-----	----------------------	--------------	--------------	----------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------	-----------------------------	----------------------------

W1	Porta ingresso180x220	1,809	7,92	55	1,8	23	1,8	250	3,4
W2	Finestra 80x180	1,798	1,44	10	0,3	4	0,3	50	0,7
W3	Finestra 180x180	1,704	12,96	84	2,8	35	2,8	534	7,2
W4	Finestra 300x180	1,720	5,40	35	1,2	15	1,2	129	1,7
W5	Portafinestra 290x300	1,758	31,32	210	6,9	57	4,5	358	4,8
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,766	26,25	177	5,8	74	5,8	815	11,0
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,754	10,00	67	2,2	28	2,2	405	5,5
W8	Portafinestra 240x220	1,784	5,28	36	1,2	15	1,2	114	1,5
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,782	45,00	306	10,1	128	10,1	1122	15,2
W10	Finestra 80x140	1,813	4,48	31	1,0	13	1,0	102	1,4
W11	Finestra 180x140	1,725	7,56	50	1,6	21	1,6	203	2,7
W12	Finestra 350x140	1,766	4,90	33	1,1	14	1,1	131	1,8
W13	Porta finestra90x240	1,760	2,16	15	0,5	6	0,5	52	0,7
W14	Velux 77x134	1,280	5,16	25	0,8	21	1,7	316	4,3
Totali				1134	37,5	455	35,7	4583	61,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	39	1,3
Totali				39	1,3

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna portante	0,147	619,92	170	11,5	158	11,3	368	4,8
P1	Pavimento controterra	0,160	1137,73	339	23,0	-	-	-	-
S1	Copertura con travi a vista	0,187	872,52	303	20,6	576	41,0	1988	25,8
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,187	260,05	90	6,1	169	12,0	592	7,7
Totali				903	61,2	903	64,3	2948	38,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Porta ingresso180x220	1,809	7,92	27	1,8	25	1,8	264	3,4
W2	Finestra 80x180	1,798	1,44	5	0,3	5	0,3	53	0,7
W3	Finestra 180x180	1,704	12,96	41	2,8	39	2,8	567	7,4
W4	Finestra 300x180	1,720	5,40	17	1,2	16	1,2	137	1,8
W5	Portafinestra 290x300	1,758	31,32	102	6,9	63	4,5	358	4,7
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,766	26,25	86	5,8	82	5,8	823	10,7
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,754	10,00	33	2,2	31	2,2	424	5,5
W8	Portafinestra 240x220	1,784	5,28	18	1,2	17	1,2	121	1,6
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,782	45,00	149	10,1	141	10,1	1188	15,4
W10	Finestra 80x140	1,813	4,48	15	1,0	14	1,0	100	1,3
W11	Finestra 180x140	1,725	7,56	24	1,6	23	1,6	200	2,6
W12	Finestra 350x140	1,766	4,90	16	1,1	15	1,1	129	1,7
W13	Porta finestra90x240	1,760	2,16	7	0,5	7	0,5	51	0,7
W14	Velux 77x134	1,280	5,16	12	0,8	23	1,7	331	4,3
Totali				553	37,5	502	35,7	4746	61,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	19	1,3
Totali				19	1,3

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna portante	0,147	619,92	312	11,5	143	11,3	297	4,8
P1	Pavimento controterra	0,160	1137,7 ₃	624	23,0	-	-	-	-
S1	Copertura con travi a vista	0,187	872,52	558	20,6	519	41,0	1524	24,5
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,187	260,05	166	6,1	152	12,0	454	7,3
Totali				1661	61,2	815	64,3	2275	36,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Porta ingresso180x220	1,809	7,92	49	1,8	23	1,8	208	3,3
W2	Finestra 80x180	1,798	1,44	9	0,3	4	0,3	42	0,7
W3	Finestra 180x180	1,704	12,96	76	2,8	35	2,8	446	7,2
W4	Finestra 300x180	1,720	5,40	32	1,2	15	1,2	136	2,2
W5	Portafinestra 290x300	1,758	31,32	188	6,9	57	4,5	347	5,6
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,766	26,25	159	5,8	74	5,8	615	9,9
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,754	10,00	60	2,2	28	2,2	335	5,4
W8	Portafinestra 240x220	1,784	5,28	32	1,2	15	1,2	119	1,9
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,782	45,00	274	10,1	128	10,1	1113	17,9
W10	Finestra 80x140	1,813	4,48	28	1,0	13	1,0	71	1,1
W11	Finestra 180x140	1,725	7,56	45	1,6	21	1,6	142	2,3
W12	Finestra 350x140	1,766	4,90	30	1,1	14	1,1	92	1,5
W13	Porta finestra90x240	1,760	2,16	13	0,5	6	0,5	36	0,6
W14	Velux 77x134	1,280	5,16	23	0,8	21	1,7	252	4,0
Totali				1017	37,5	453	35,7	3954	63,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	35	1,3
Totali				35	1,3

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna portante	0,147	619,92	506	11,5	115	11,3	239	4,7
P1	Pavimento controterra	0,160	1137,7 ₃	1012	23,0	-	-	-	-
S1	Copertura con travi a vista	0,187	872,52	904	20,6	419	41,0	1095	21,6
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,187	260,05	270	6,1	123	12,0	326	6,4
Totali				2691	61,2	657	64,3	1660	32,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Porta ingresso180x220	1,809	7,92	79	1,8	18	1,8	156	3,1
W2	Finestra 80x180	1,798	1,44	14	0,3	3	0,3	31	0,6
W3	Finestra 180x180	1,704	12,96	122	2,8	28	2,8	334	6,6
W4	Finestra 300x180	1,720	5,40	51	1,2	12	1,2	146	2,9

W5	Portafinestra 290x300	1,758	31,32	305	6,9	46	4,5	396	7,8
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,766	26,25	257	5,8	60	5,8	440	8,7
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,754	10,00	97	2,2	23	2,2	253	5,0
W8	Portafinestra 240x220	1,784	5,28	52	1,2	12	1,2	128	2,5
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,782	45,00	444	10,1	103	10,1	1118	22,0
W10	Finestra 80x140	1,813	4,48	45	1,0	10	1,0	49	1,0
W11	Finestra 180x140	1,725	7,56	72	1,6	17	1,6	97	1,9
W12	Finestra 350x140	1,766	4,90	48	1,1	11	1,1	63	1,2
W13	Porta finestra90x240	1,760	2,16	21	0,5	5	0,5	25	0,5
W14	Velux 77x134	1,280	5,16	37	0,8	17	1,7	177	3,5
Totali				1647	37,5	365	35,7	3412	67,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	57	1,3
Totali				57	1,3

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna portante	0,147	619,92	394	11,5	60	11,3	94	4,6
P1	Pavimento controterra	0,160	1137,73	788	23,0	-	-	-	-
S1	Copertura con travi a vista	0,187	872,52	704	20,6	217	41,0	357	17,4
S2	Copertura con travi a vista inclinata	0,187	260,05	210	6,1	64	12,0	107	5,2
Totali				2096	61,2	340	64,3	558	27,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Porta ingresso180x220	1,809	7,92	62	1,8	10	1,8	54	2,6
W2	Finestra 80x180	1,798	1,44	11	0,3	2	0,3	11	0,5
W3	Finestra 180x180	1,704	12,96	95	2,8	15	2,8	114	5,6
W4	Finestra 300x180	1,720	5,40	40	1,2	6	1,2	75	3,7
W5	Portafinestra 290x300	1,758	31,32	238	6,9	24	4,5	256	12,5
W6	Finestra 350x190 (rovesciata)	1,766	26,25	200	5,8	31	5,8	150	7,3
W7	Finestra 400x190 (rovesciata)	1,754	10,00	76	2,2	12	2,2	88	4,3
W8	Portafinestra 240x220	1,784	5,28	41	1,2	6	1,2	66	3,2
W9	Finestra 300x190 (rovesciata)	1,782	45,00	346	10,1	53	10,1	545	26,6
W10	Finestra 80x140	1,813	4,48	35	1,0	5	1,0	16	0,8
W11	Finestra 180x140	1,725	7,56	56	1,6	9	1,6	32	1,6
W12	Finestra 350x140	1,766	4,90	37	1,1	6	1,1	21	1,0
W13	Porta finestra90x240	1,760	2,16	16	0,5	3	0,5	8	0,4
W14	Velux 77x134	1,280	5,16	29	0,8	9	1,7	55	2,7
Totali				1283	37,5	189	35,7	1492	72,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,034	297,10	44	1,3
Totali				44	1,3

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
$Q_{C,tr}$	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 : Nuova scuola

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	467	140	0	0	0	85	755
Aprile	6327	1892	0	0	0	1362	10227
Maggio	4177	1249	0	0	0	1262	6752
Giugno	2329	696	0	0	0	1273	3764
Luglio	1135	339	0	0	0	1404	1835
Agosto	2088	624	0	0	0	1267	3376
Settembre	3383	1012	0	0	0	1022	5469
Ottobre	2635	788	0	0	0	529	4259
Totali	22541	6740	0	0	0	8205	36436

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Marzo	93	219	190
Aprile	1939	3647	2846
Maggio	2641	4477	2941
Giugno	2820	4583	2846
Luglio	2948	4746	2941
Agosto	2275	3954	2941
Settembre	1660	3412	2846
Ottobre	558	1492	1423
Totali	14934	26530	18976

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

Sommario perdite e apporti

Edificio : Nuova scuola

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	3060,05	m ²
Superficie utile	988,31	m ²	Volume lordo	4501,50	m ³
Volume netto	3205,74	m ³	Rapporto S/V	0,68	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Marzo	513	85	755	1353	219	190	408	0
Aprile	6279	1362	10227	17868	3647	2846	6494	2
Maggio	2785	1262	6752	10799	4477	2941	7419	148
Giugno	205	1273	3764	5242	4583	2846	7429	2308
Luglio	-1474	1404	1835	1766	4746	2941	7688	5922
Agosto	438	1267	3376	5081	3954	2941	6895	1963
Settembre	2735	1022	5469	9226	3412	2846	6259	117
Ottobre	2864	529	4259	7652	1492	1423	2915	1
Totali	14346	8205	36436	58987	26530	18976	45506	10462

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

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

Zona 1 : Scuola

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Scuola

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	97,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	124,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	63,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	133,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{H,g,p,tot}$	61,4	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	242,5	124,3	63,1

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 Riscaldamento Scuola

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori ($t_{media\ acqua} = 45^{\circ}C$)
Potenza nominale dei corpi scaldanti	56142 W
Fabbisogni elettrici	800 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica
------	---

Caratteristiche **PI o PID**

Rendimento di regolazione **99,5** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Tipo di impianto **Autonomo, edificio singolo**

Posizione impianto **-**

Posizione tubazioni **Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori**

Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**

Numero di piani **-**

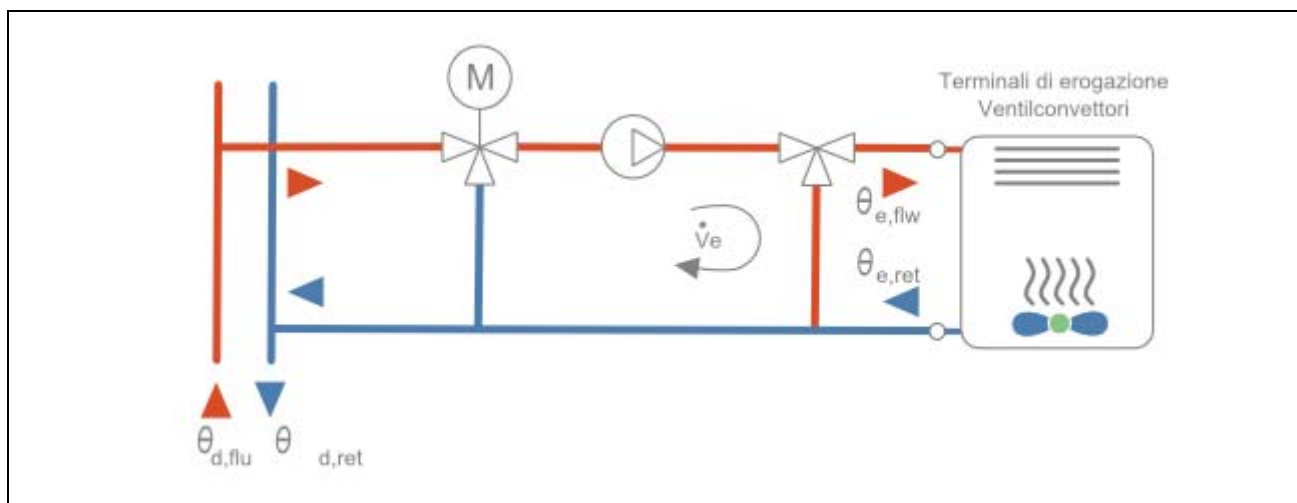
Fattore di correzione **0,69**

Rendimento di distribuzione utenza **97,9** %

Fabbisogni elettrici **0** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %

ΔT nominale lato aria **30,0** °C

Esponente n del corpo scaldante **1,00** -

ΔT di progetto lato acqua **5,0** °C

Portata nominale **10629,29** kg/h

Criterio di calcolo **Carico medio massimo** **70,0** %

Temperatura minima di mandata **40,0** °C

Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flu}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	39,7	40,0	39,4
novembre	30	39,4	40,0	38,8
dicembre	31	39,0	40,0	38,1
gennaio	31	40,6	41,8	39,4

febbraio	28	39,1	40,0	38,2
marzo	31	39,5	40,0	38,9
aprile	15	39,7	40,0	39,3

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:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	42,2	45,0	39,4
novembre	30	41,9	45,0	38,8
dicembre	31	41,5	45,0	38,1
gennaio	31	43,1	46,8	39,4
febbraio	28	41,6	45,0	38,2
marzo	31	42,0	45,0	38,9
aprile	15	42,2	45,0	39,3

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	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	310,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	159,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	75,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	276,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	83,4	%

Dati per zona

Zona: **Scuola**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6

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

Numero di posti **175**

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

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 **22,0** °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 θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2,47	2,09	2,00
2	2,85	2,52	2,30
7	3,55	3,12	2,50
12	3,85	3,36	2,73

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	52,46	51,98	51,00
2	66,25	65,20	64,00
7	84,04	82,37	80,00
12	92,63	90,37	89,09

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	21,24	24,87	25,50
2	23,25	25,87	27,83
7	23,67	26,40	32,00
12	24,06	26,90	32,63

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **58,78** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	52,00	34,58	44,04	48,83
COP a carico parziale	2,47	3,15	3,55	3,02
COP a pieno carico	2,47	2,85	3,55	3,85
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,92	0,47	0,18
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,11	1,00	0,78

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]
ottobre	17	42,2	45,0	39,4
novembre	30	41,9	45,0	38,8
dicembre	31	41,5	45,0	38,1
gennaio	31	43,1	46,8	39,4
febbraio	28	41,6	45,0	38,2
marzo	31	42,0	45,0	38,9
aprile	15	42,2	45,0	39,3

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)	$f_{p,ren}$	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 ₂		0,4600	kgCO ₂ /kWh	

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Scuola

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	$Q_{H,nd}$ [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	20607	20607	20604	20604	20604	20604	22026	9143
febbraio	28	14244	14244	14241	14241	14241	14241	15225	6304
marzo	31	9257	9257	9255	9255	9255	9255	9894	4133
aprile	15	2801	2801	2799	2799	2799	2799	2993	1245
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	3091	3091	3090	3090	3090	3090	3303	1340
novembre	30	9909	9909	9906	9906	9906	9906	10590	4284
dicembre	31	16851	16851	16848	16848	16848	16848	18011	7387
TOTALI	183	76759	76759	76744	76744	76744	76744	82042	33837

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	294	0	0	0
febbraio	28	203	0	0	0
marzo	31	132	0	0	0
aprile	15	40	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	44	0	0	0
novembre	30	141	0	0	0
dicembre	31	240	0	0	0
TOTALI	183	1094	0	0	0

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	97,9	100,0	100,0	123,5	62,8	119,3	59,0
febbraio	28	99,5	97,9	100,0	100,0	123,9	62,9	129,1	60,6
marzo	31	99,5	97,9	100,0	100,0	122,7	62,6	158,7	64,6
aprile	15	99,5	97,9	100,0	100,0	123,2	62,7	576,5	82,4
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,5	97,9	100,0	100,0	126,4	63,7	203,9	69,8
novembre	30	99,5	97,9	100,0	100,0	126,8	63,8	131,8	61,5
dicembre	31	99,5	97,9	100,0	100,0	125,0	63,3	122,1	59,6

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	22026	9143	240,9	123,5	62,8	0
febbraio	28	15225	6304	241,5	123,9	62,9	0
marzo	31	9894	4133	239,4	122,7	62,6	0
aprile	15	2993	1245	240,3	123,2	62,7	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	3303	1340	246,4	126,4	63,7	0
novembre	30	10590	4284	247,2	126,8	63,8	0
dicembre	31	18011	7387	243,8	125,0	63,3	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,41
febbraio	28	2,42
marzo	31	2,39
aprile	15	2,40
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	2,46
novembre	30	2,47
dicembre	31	2,44

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	9143	9437	17270	34955
febbraio	28	6304	6507	11034	23488
marzo	31	4133	4265	5834	14327
aprile	15	1245	1285	486	3398
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1340	1384	1516	4429
novembre	30	4284	4425	7519	16123
dicembre	31	7387	7627	13803	28261
TOTALI	183	33837	34930	57462	124979

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
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----

702	1077	1842	2506	3424	3656	3828	2949	2133	1453	814	691
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	57462	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	124979	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	133,6	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	61,4	%
Consumo di energia elettrica effettivo		29467	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Scuola

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	35	35	37	16	0	0	0
febbraio	28	31	31	34	14	0	0	0
marzo	31	35	35	37	15	0	0	0
aprile	30	33	33	36	13	0	0	0
maggio	31	35	35	37	11	0	0	0
giugno	30	33	33	36	7	0	0	0
luglio	31	35	35	37	5	0	0	0
agosto	31	35	35	37	7	0	0	0
settembre	30	33	33	36	10	0	0	0
ottobre	31	35	35	37	13	0	0	0
novembre	30	33	33	36	14	0	0	0
dicembre	31	35	35	37	16	0	0	0
TOTALI	365	407	407	439	141	0	0	0

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	-	-	-	116,1	58,9	114,5	55,8
febbraio	28	92,6	-	-	-	121,9	60,8	129,8	59,1
marzo	31	92,6	-	-	-	131,6	63,7	173,7	65,9
aprile	30	92,6	-	-	-	140,2	66,1	669,7	84,6
maggio	31	92,6	-	-	-	174,9	79,2	0,0	109,4
giugno	30	92,6	-	-	-	253,9	112,6	0,0	153,9
luglio	31	92,6	-	-	-	392,6	171,4	2853,2	219,7
agosto	31	92,6	-	-	-	278,9	122,3	0,0	166,4
settembre	30	92,6	-	-	-	185,7	82,6	0,0	113,2

ottobre	31	92,6	-	-	-	142,8	66,8	235,5	72,7
novembre	30	92,6	-	-	-	132,3	63,9	140,6	61,9
dicembre	31	92,6	-	-	-	121,3	60,6	121,0	57,6

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	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	37	16	226,3	116,1	58,9	0
febbraio	28	34	14	237,7	121,9	60,8	0
marzo	31	37	15	256,6	131,6	63,7	0
aprile	30	36	13	273,4	140,2	66,1	0
maggio	31	33	11	300,6	154,1	69,8	0
giugno	30	23	7	315,2	161,7	71,7	0
luglio	31	16	5	325,8	167,1	73,0	0
agosto	31	22	7	322,8	165,5	72,6	0
settembre	30	31	10	312,6	160,3	71,3	0
ottobre	31	37	13	278,5	142,8	66,8	0
novembre	30	36	14	258,0	132,3	63,9	0
dicembre	31	37	16	236,5	121,3	60,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,26
febbraio	28	2,38
marzo	31	2,57
aprile	30	2,73
maggio	31	3,01
giugno	30	3,15
luglio	31	3,26
agosto	31	3,23
settembre	30	3,13
ottobre	31	2,78
novembre	30	2,58
dicembre	31	2,36

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	16	16	30	62
febbraio	28	14	14	24	53
marzo	31	15	15	20	52
aprile	30	13	13	5	39
maggio	31	11	11	0	32
giugno	30	7	7	0	22
luglio	31	5	5	1	16
agosto	31	7	7	0	21
settembre	30	10	10	0	30
ottobre	31	13	13	15	47
novembre	30	14	14	24	54
dicembre	31	16	16	29	60
TOTALI	365	141	141	147	487

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
702	1077	1842	2506	3424	3656	3828	2949	2133	1453	814	691

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	147 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	487 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	276,1 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	83,4 %
Consumo di energia elettrica effettivo		76 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Zona 1 : Scuola

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	251,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	128,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	103,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	1665,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	212,8	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**
 Fabbisogni elettrici **800 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 $\Phi_{gn,nom}$ **72,80 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 [-]	2,51	4,00	5,00	6,00	5,70	5,64	5,22	4,26	2,76	1,74

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** m²K/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 CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 1 : Scuola

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{C,nd} [kWh]	Q _{C,sys,out} [kWh]	Q _{C,sys,out,cont} [kWh]	Q _{C,sys,out,corr} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,gen,out} [kWh]	Q _{C,gen,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	2	0	0	0	0	0	0	0	0
aprile	30	2	2	2	2	2	0	2	1
maggio	31	148	148	148	148	154	0	154	61
giugno	30	2308	2308	2308	2308	2404	0	2404	958
luglio	31	5922	5922	5922	5922	6166	0	6166	2457
agosto	31	1963	1963	1963	1963	2044	0	2044	815
settembre	30	117	117	117	117	121	0	121	48
ottobre	15	1	1	1	1	1	0	1	1
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TOTALI	200	10462	10462	10462	10462	10894	0	10894	4340
---------------	------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	----------	--------------	-------------

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,em,aux}$ [kWh]	$Q_{C,du,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	2	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0
maggio	31	2	0	0	0
giugno	30	26	0	0	0
luglio	31	68	0	0	0
agosto	31	22	0	0	0
settembre	30	1	0	0	0
ottobre	15	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	200	120	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	2	0,00	98,0	-	-	-	251,0	128,7	103,7	171,5	117,5
aprile	30	0,00	98,0	-	-	-	251,0	128,7	103,7	620,7	184,0
maggio	31	0,00	98,0	-	-	-	251,0	128,7	103,7	0,0	234,6
giugno	30	0,05	98,0	-	-	-	251,0	128,7	103,7	0,0	234,6
luglio	31	0,11	98,0	-	-	-	251,0	128,7	103,7	944,3	198,7
agosto	31	0,04	98,0	-	-	-	251,0	128,7	103,7	0,0	234,6
settembre	30	0,00	98,0	-	-	-	251,0	128,7	103,7	0,0	234,6
ottobre	15	0,00	98,0	-	-	-	251,0	128,7	103,7	214,2	130,5
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$	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	2	0	0	0	0	0
aprile	30	1	1	0	1	0
maggio	31	61	63	0	63	0
giugno	30	958	984	0	984	0
luglio	31	2457	2524	627	2981	0
agosto	31	815	837	0	837	0
settembre	30	48	50	0	50	0
ottobre	15	1	1	1	1	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	200	4340	4460	628	4917	0

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
702	1077	1842	2506	3424	3656	3828	2949	2133	1453	814	691

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	628 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	4917 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	1665,6 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	212,8 %
Consumo di energia elettrica effettivo		322 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Scuola

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Atrio ingresso

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	200	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_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	20,55	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - Connettivo A

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	320	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_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	32,97	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - Connettivo B

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1450	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_{oc}	1,00	-

Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	145,24	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 4 - Bagni-Spogliatoio personale e insegnanti

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	170	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_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	17,41	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 5 - Stanza personale

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	140	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_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	14,07	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 6 - Uffici-Segreteria

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	140	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_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	14,07	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: **7** - **Stanza Plotter-Fotocopiatrice**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	70	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 _{oc}	0,95	-
Fattore di assenza medio F _A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	7,45	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: **8** - **Dirigenza-Uffici insegnanti+Archivio**

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 _{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	22,20	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: **9** - **Bagni alunni/e**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	180	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 _{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	18,51	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
--	-------------	--

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
---	-------------	--

Locale: **10** - **Mensa-Relativi servizi**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	900	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 _{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	90,06	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: **11** - **Aula insegnanti**

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 _{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	20,13	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: **12** - **Bagno insegnanti+Locale tecnico**

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 _{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	16,08	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: **13** - **Aula interciclo 1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	500	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_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	50,24	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 14 - Aula interciclo 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	800	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_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	79,87	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 15 - Bagno 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_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	15,92	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 16 - Bagno alunne

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_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	15,92	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 17 - Aula didattica 1		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	450	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_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	45,33	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 18 - Aula didattica 2		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	450	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_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	45,33	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 19 - Aula didattica 3		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	450	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_{oc}	1,00	-

Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	45,33	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 20 - Aula didattica 4

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	450	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_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	45,33	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 21 - Aula didattica 5

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	450	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_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	45,33	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 22 - Aula didattica 6 + Spogliatoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	850	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_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	84,87	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: **23 - Aula didattica 7 + Spogliatoio**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **960** 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_{OC} **1,00** -

Fattore di assenza medio F_A **0,00** -

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

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **96,10** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **0** W

Ore di accensione (valore annuo) **0** h/anno

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]
1	7	Stanza Plotter-Fotocopiatrice	64	45	108
1	8	Dirigenza-Uffici insegnanti+Archivio	307	133	440
1	9	Bagni alunni/e	94	111	205
1	10	Mensa-Relativi servizi	1629	540	2169
1	11	Aula insegnanti	253	121	374
1	12	Bagno insegnanti+Locale tecnico	83	96	180
1	1	Atrio ingresso	278	123	401
1	2	Connettivo A	640	198	838
1	3	Connettivo B	2900	871	3771
1	4	Bagni-Spogliatoio personale e insegnanti	102	104	206
1	5	Stanza personale	157	84	242
1	6	Uffici-Segreteria	225	84	309
1	13	Aula interciclo 1	905	301	1206
1	14	Aula interciclo 2	1286	479	1765
1	15	Bagno alunni	96	96	192
1	16	Bagno alunne	96	96	192
1	17	Aula didattica 1	814	272	1086
1	18	Aula didattica 2	814	272	1086
1	19	Aula didattica 3	814	272	1086

1	20	Aula didattica 4	814	272	1086
1	21	Aula didattica 5	814	272	1086
1	22	Aula didattica 6 + Spogliatoio	1538	509	2047
1	23	Aula didattica 7 + Spogliatoio	1737	577	2314

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 _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	1460	504	0	1964	0	1964	3829
Febbraio	28	1288	455	0	1743	0	1743	3398
Marzo	31	1385	504	0	1889	0	1889	3683
Aprile	30	1322	487	0	1809	0	1809	3527
Maggio	31	1357	504	0	1860	0	1860	3628
Giugno	30	1310	487	0	1798	0	1798	3505
Luglio	31	1354	504	0	1858	0	1858	3623
Agosto	31	1361	504	0	1865	0	1865	3636
Settembre	30	1341	487	0	1829	0	1829	3566
Ottobre	31	1411	504	0	1915	0	1915	3734
Novembre	30	1403	487	0	1890	0	1890	3685
Dicembre	31	1470	504	0	1973	0	1973	3848
TOTALI		16462	5930	0	22392	0	22392	43664

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 _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Scuola	16462	5930	0	22392	0	22392	43664
TOTALI	16462	5930	0	22392	0	22392	43664

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 E CONSUMI TOTALI

Edificio : Nuova scuola	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>988,31</i>	m ²
--------------------------------	------------	------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>57462</i>	<i>67518</i>	<i>124979</i>	<i>58,14</i>	<i>68,32</i>	<i>126,46</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>147</i>	<i>340</i>	<i>487</i>	<i>0,15</i>	<i>0,34</i>	<i>0,49</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>628</i>	<i>4289</i>	<i>4917</i>	<i>0,64</i>	<i>4,34</i>	<i>4,98</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>19158</i>	<i>17185</i>	<i>36342</i>	<i>19,38</i>	<i>17,39</i>	<i>36,77</i>
TOTALE	77395	89332	166726	78,31	90,39	168,70

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>39690</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>18257</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione</i>

Zona 1 : Scuola	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>988,31</i>	m ²
------------------------	------------	------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>57462</i>	<i>67518</i>	<i>124979</i>	<i>58,14</i>	<i>68,32</i>	<i>126,46</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>147</i>	<i>340</i>	<i>487</i>	<i>0,15</i>	<i>0,34</i>	<i>0,49</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>628</i>	<i>4289</i>	<i>4917</i>	<i>0,64</i>	<i>4,34</i>	<i>4,98</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>19158</i>	<i>17185</i>	<i>36342</i>	<i>19,38</i>	<i>17,39</i>	<i>36,77</i>
TOTALE	77395	89332	166726	78,31	90,39	168,70

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>39690</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>18257</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione</i>

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : Scuola

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **25076** kWh/anno
 Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **61923** kWh/anno
 Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **35,9** %

Energia elettrica da rete **39690** kWh/anno
 Energia elettrica prodotta e non consumata **2842** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	702
Febbraio	1077
Marzo	1842
Aprile	2506
Maggio	3424
Giugno	3656
Luglio	3828
Agosto	2949
Settembre	2133
Ottobre	1453
Novembre	814
Dicembre	691
TOTALI	25076

Descrizione sottocampo: **Impianto fotovoltaico da 16.79 kWp**

Modulo utilizzato **da definire**
 Numero di moduli **73**
 Potenza di picco totale **16790** Wp
 Superficie utile totale **110,96** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **230** Wp
 Superficie utile A_{pv} **1,52** m²
 Fattore di efficienza f_{pv} **0,70** -
 Efficienza nominale **0,15** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **77,0** °
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **3,0** °
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,60**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	39,3	462
febbraio	60,6	712
marzo	104,1	1224
aprile	142,2	1671
maggio	194,9	2290
giugno	208,3	2449
luglio	218,0	2562
agosto	167,5	1969
settembre	120,7	1419
ottobre	81,8	962
novembre	45,7	537
dicembre	38,6	454
TOTALI	1421,8	16710

Legenda simboli

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

Descrizione sottocampo: ***Impianto fotovoltaico da 8,28 kWp***

Modulo utilizzato ***da definire***
 Numero di moduli **36**
 Potenza di picco totale **8280** Wp
 Superficie utile totale **54,72** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **230** Wp
 Superficie utile A_{pv} **1,52** m²
 Fattore di efficienza f_{pv} **0,70** -
 Efficienza nominale **0,15** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **1,0** °
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **3,0** °
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,60**

Ombreggiamento ***(nessuno)***

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	41,3	240
febbraio	63,0	365
marzo	106,7	619
aprile	144,0	835
maggio	195,7	1134
giugno	208,4	1208
luglio	218,5	1266
agosto	169,0	980

settembre	123,2	714
ottobre	84,7	491
novembre	47,9	278
dicembre	41,0	237
TOTALI	1443,4	8366

Legenda simboli

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