

STUDIO TERMOTECNICO Per. Ind. MARCO LAMASTRO
Via C. Pollione, 12 – 21051 Arcisate (VA)
Cell. 349 6285177
mail: marco.lamastro@outlook.it
pec: marco.lamastro@pec.eppi.it
C. F. LMS MRC 97C02 L682X
P. IVA 03617110121

Comune di Malnate

Provincia di Varese

Diagnosi Energetica del Sistema Edificio – Impianto – CT2

**Progetto di fattibilità tecnico economica intervento di
rifacimento impianto termico della scuola primaria Battisti e
uffici comunali nel Comune di Malnate (VA)**

Committente: Comune di Malnate
Piazza Vittorio Veneto 2 – 21046 Malnate
N° Progetto: 02 - 2021
Data: 09/07/2021

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Malnate	
Provincia	Varese	
Altitudine s.l.m.		355 m
Latitudine nord	45° 47'	Longitudine est 8° 52'
Gradi giorno DPR 412/93		2634
Zona climatica		E

Località di riferimento

per dati invernali	Varese
per dati estivi	Varese

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Vertemate con Minoprio
per l'irradiazione	Vertemate con Minoprio
per il vento	Vertemate con Minoprio

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Sud	
Distanza dal mare		> 40 km
Velocità media del vento		1,0 m/s
Velocità massima del vento		2,0 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-4,8 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	29,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	21,1 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	10 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-0,4	3,7	8,4	11,7	16,9	20,5	22,3	19,6	17,5	11,1	6,8	3,4

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,5	2,4	3,6	5,0	7,5	9,9	9,2	6,3	4,3	2,9	1,4	1,3
Nord-Est	MJ/m²	1,6	3,3	5,4	7,9	10,2	12,6	12,2	9,2	6,7	4,3	1,6	1,4
Est	MJ/m²	3,3	7,0	8,8	11,2	12,7	14,6	14,7	12,1	10,2	8,4	3,1	2,8
Sud-Est	MJ/m²	5,7	10,8	11,1	11,9	11,8	12,9	13,2	12,1	11,8	12,0	4,9	4,9
Sud	MJ/m²	7,2	13,2	11,8	10,7	9,7	10,3	10,6	10,4	11,6	13,9	6,1	6,3
Sud-Ovest	MJ/m²	5,7	10,8	11,1	11,9	11,8	12,9	13,2	12,1	11,8	12,0	4,9	4,9
Ovest	MJ/m²	3,3	7,0	8,8	11,2	12,7	14,6	14,7	12,1	10,2	8,4	3,1	2,8
Nord-Ovest	MJ/m²	1,6	3,3	5,4	7,9	10,2	12,6	12,2	9,2	6,7	4,3	1,6	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m²	2,2	3,1	4,9	5,9	7,6	9,5	8,8	7,1	5,6	3,7	2,1	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m²	1,9	5,5	7,1	10,1	11,6	13,2	13,7	10,8	8,6	7,0	1,8	1,5

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **263** W/m²

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Malnate	
Provincia	Varese	
Altitudine s.l.m.	355	m
Gradi giorno	2634	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-4,8	°C

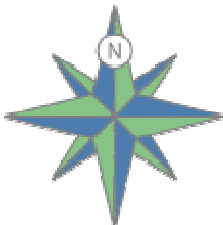
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	2801,69	m ²
Superficie esterna lorda	4727,06	m ²
Volume netto	11372,38	m ³
Volume lordo	14010,42	m ³
Rapporto S/V	0,34	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: 1,20	
Nord-Ovest: 1,15		Nord-Est: 1,20
Ovest: 1,10		Est: 1,15
Sud-Ovest: 1,05		Sud-Est: 1,10
	Sud: 1,00	

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} [%]
M2	T	Muro Esterno	1,009	-4,8	10,62	279	0,2
M3	T	Muro Esterno	1,213	-4,8	541,35	18648	13,8
M5	T	Muro Esterno	0,931	-4,8	543,61	14188	10,5
M7	T	Muro Esterno	1,515	-4,8	496,90	20875	15,5
M8	G	Muro Terra	0,497	-4,8	155,22	1914	1,4
M9	G	Muro Terra	0,555	-4,8	43,64	600	0,4
P1	G	Pavimento terra	0,212	-4,8	1270,88	6687	5,0
S2	U	Soffitto NR	1,545	0,0	1264,80	39070	29,0

Totale: **102262** **75,9**

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	F1	2,984	-4,8	2,72	201	0,1
W2	T	F2	2,985	-4,8	16,32	1354	1,0
W3	T	F3	2,987	-4,8	1,68	124	0,1
W4	T	F4	2,953	-4,8	152,00	12216	9,1
W5	T	F5	2,975	-4,8	2,72	241	0,2
W6	T	F6	2,965	-4,8	3,20	282	0,2
W8	T	F8	2,955	-4,8	149,60	11985	8,9
W9	T	F9	2,957	-4,8	58,00	4865	3,6
W10	T	F10	2,979	-4,8	13,80	1132	0,8

Totale: **32401** **24,1**

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
%Φ _{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-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} [%]
M3	Muro Esterno	1,213	-4,8	250,66	9051	6,7
M5	Muro Esterno	0,931	-4,8	291,66	8080	6,0
M7	Muro Esterno	1,515	-4,8	38,71	1745	1,3
W2	F2	2,985	-4,8	8,16	725	0,5
W4	F4	2,953	-4,8	48,00	4218	3,1
W5	F5	2,975	-4,8	2,72	241	0,2
W6	F6	2,965	-4,8	3,20	282	0,2
W8	F8	2,955	-4,8	34,00	2990	2,2
W9	F9	2,957	-4,8	36,25	3190	2,4
W10	F10	2,979	-4,8	5,52	489	0,4

Totale: **31013** **23,0**

Prospetto Sud-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} [%]
M7	Muro Esterno	1,515	-4,8	300,54	12419	9,2

Totale: **12419** **9,2**

Prospetto Sud-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} [%]
M2	Muro Esterno	1,009	-4,8	10,62	279	0,2
M3	Muro Esterno	1,213	-4,8	153,69	4856	3,6
M5	Muro Esterno	0,931	-4,8	251,95	6108	4,5
M7	Muro Esterno	1,515	-4,8	26,46	1044	0,8
W2	F2	2,985	-4,8	6,80	529	0,4
W4	F4	2,953	-4,8	104,00	7997	5,9
W8	F8	2,955	-4,8	102,00	7849	5,8
W9	F9	2,957	-4,8	21,75	1675	1,2
W10	F10	2,979	-4,8	8,28	642	0,5

Totale: **30978** **23,0**

Prospetto Nord-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} [%]
M3	Muro Esterno	1,213	-4,8	137,00	4741	3,5
M7	Muro Esterno	1,515	-4,8	131,19	5667	4,2
W8	F8	2,955	-4,8	13,60	1146	0,9

Totale: **11554** **8,6**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento terra	0,212	-4,8	1270,88	6687	5,0
S2	Soffitto NR	1,545	0,0	1264,80	39070	29,0

Totale: **45757** **34,0**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M8	Muro Terra	0,497	-4,8	155,22	1914	1,4
M9	Muro Terra	0,555	-4,8	43,64	600	0,4
W1	F1	2,984	-4,8	2,72	201	0,1
W2	F2	2,985	-4,8	1,36	101	0,1
W3	F3	2,987	-4,8	1,68	124	0,1

Totale: **2941** **2,2**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θ _e	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} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Scuola Primaria	11163,2	357005
2	Casa Custode	209,2	865

Totale **357869**

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 Primaria	2726,99	0	0
2	Casa Custode	74,70	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 **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Scuola Primaria	483547	483547
2	Casa Custode	8984	8984

Totale **492531** **492531**

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa

Φ_{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	Malnate
Provincia	Varese
Altitudine s.l.m.	355 m
Gradi giorno	2634
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-4,8 °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	1,5	2,4	3,6	5,0	7,5	9,9	9,2	6,3	4,3	2,9	1,4	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,3	5,4	7,9	10,2	12,6	12,2	9,2	6,7	4,3	1,6	1,4
Est	MJ/m ²	3,3	7,0	8,8	11,2	12,7	14,6	14,7	12,1	10,2	8,4	3,1	2,8
Sud-Est	MJ/m ²	5,7	10,8	11,1	11,9	11,8	12,9	13,2	12,1	11,8	12,0	4,9	4,9
Sud	MJ/m ²	7,2	13,2	11,8	10,7	9,7	10,3	10,6	10,4	11,6	13,9	6,1	6,3
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,7	10,8	11,1	11,9	11,8	12,9	13,2	12,1	11,8	12,0	4,9	4,9
Ovest	MJ/m ²	3,3	7,0	8,8	11,2	12,7	14,6	14,7	12,1	10,2	8,4	3,1	2,8
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,3	5,4	7,9	10,2	12,6	12,2	9,2	6,7	4,3	1,6	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,2	3,1	4,9	5,9	7,6	9,5	8,8	7,1	5,6	3,7	2,1	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,9	5,5	7,1	10,1	11,6	13,2	13,7	10,8	8,6	7,0	1,8	1,5

Edificio : Scuola Primaria C. Battisti e Uffici Comunali

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	-0,4	3,7	8,4	11,0	-	-	-	-	-	10,0	6,8	3,4
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	2801,69	m ²
Superficie esterna lorda	4727,06	m ²
Volume netto	11372,38	m ³
Volume lordo	14010,42	m ³
Rapporto S/V	0,34	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Scuola Primaria C. Battisti e Uffici Comunali

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M2	Muro Esterno	0,970	10,62	10,3
M3	Muro Esterno	1,157	541,35	626,2
M5	Muro Esterno	0,897	543,61	487,8
M7	Muro Esterno	1,428	496,90	709,4
W1	F1	2,797	2,72	7,6
W2	F2	2,805	16,32	45,8
W3	F3	2,814	1,68	4,7
W4	F4	2,682	152,00	407,7
W5	F5	2,757	2,72	7,5
W6	F6	2,727	3,20	8,7
W8	F8	2,687	149,60	402,0
W9	F9	2,690	58,00	156,0
W10	F10	2,745	13,80	37,9

Totale **2911,6**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _G [W/K]
M8	Muro Terra	0,497	155,22	77,2
M9	Muro Terra	0,555	43,64	24,2
P1	Pavimento terra	0,212	1270,88	269,6

Totale **371,0**

H_U: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, U} [-]	H _U [W/K]
S2	Soffitto NR	1,545	1264,80	0,81	1575,4

Totale **1575,4**

H_N: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, N} [-]	H _N [W/K]
P2	Pavimento Interpiano	1,270	1831,88	0,00	0,0
S1	Soffitto Interpiano	1,545	1837,96	0,00	0,0

Totale **0,0**

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

Zona 1 : Scuola Primaria

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Sala Mensa	Naturale	346,86	305,18	0,47	101,7
2	Sala Mensa	Naturale	228,84	201,34	0,47	67,1
3	Sala Mensa	Naturale	235,08	206,83	0,47	68,9
4	Disimpegno	Naturale	195,00	5,72	0,47	1,9
5	Archivio	Naturale	90,60	2,80	0,47	0,9
6	Cucina	Naturale	80,04	35,21	0,47	11,7
7	Bagno	Naturale	20,97	13,42	0,08	4,5
8	Bagno	Naturale	4,71	3,01	0,08	1,0
9	Spogliatoio	Naturale	14,58	9,33	0,08	3,1
10	Ripostiglio	Naturale	37,13	1,11	0,47	0,4
11	Aula	Naturale	398,55	323,68	0,47	107,9
12	Aula	Naturale	155,90	126,62	0,47	42,2

13	Aula	Naturale	159,41	129,47	0,47	43,2
14	Aula	Naturale	160,52	130,37	0,47	43,5
15	Spogliatoio	Naturale	100,78	64,50	0,08	21,5
16	Infermeria	Naturale	39,65	32,20	0,47	10,7
17	Disimpegno	Naturale	201,08	5,44	0,47	1,8
18	Bagno	Naturale	18,75	12,00	0,08	4,0
19	Bagno	Naturale	12,29	7,87	0,08	2,6
20	Bagno	Naturale	3,31	2,12	0,08	0,7
21	Bagno	Naturale	3,31	2,12	0,08	0,7
22	Palestra	Naturale	615,45	1152,12	0,18	384,0
23	Ripostiglio	Naturale	38,74	1,05	0,47	0,3
24	Palestra	Naturale	239,10	541,32	0,18	180,4
25	Bagno	Naturale	44,69	28,60	0,08	9,5
26	Bagno	Naturale	11,05	7,07	0,08	2,4
27	Bagno	Naturale	4,65	2,97	0,08	1,0
28	Bagno	Naturale	24,51	15,68	0,08	5,2
29	Bagno	Naturale	11,73	7,51	0,08	2,5
30	Bagno	Naturale	6,99	4,47	0,08	1,5
31	Disimpegno	Naturale	499,88	13,53	0,47	4,5
32	Disimpegno	Naturale	806,03	21,82	0,47	7,3
33	Scale	Naturale	40,79	1,10	0,47	0,4
34	Aula	Naturale	155,28	136,62	0,47	45,5
35	Laboratorio	Naturale	162,36	183,47	0,43	61,2
36	Bagno	Naturale	18,03	11,54	0,08	3,8
37	Bagno	Naturale	11,82	7,57	0,08	2,5
38	Bagno	Naturale	3,18	2,03	0,08	0,7
39	Bagno	Naturale	3,18	2,03	0,08	0,7
40	Aula	Naturale	143,94	126,64	0,47	42,2
41	Aula	Naturale	147,15	129,47	0,47	43,2
42	Aula	Naturale	148,17	130,37	0,47	43,5
43	Locale	Naturale	330,06	9,68	0,47	3,2
44	Bagno	Naturale	19,32	12,36	0,08	4,1
45	Bagno	Naturale	4,18	2,67	0,08	0,9
46	Bagno	Naturale	4,71	3,01	0,08	1,0
47	Bagno	Naturale	4,68	2,99	0,08	1,0
48	Bagno	Naturale	10,70	6,85	0,08	2,3
49	Disimpegno	Naturale	105,49	3,16	0,47	1,1
50	Spogliatoio	Naturale	31,25	20,00	0,08	6,7
51	Bagno	Naturale	4,53	2,90	0,08	1,0
52	Bagno	Naturale	5,03	3,22	0,08	1,1
53	Spogliatoio	Naturale	84,26	53,93	0,08	18,0
54	Spogliatoio	Naturale	27,61	17,67	0,08	5,9
55	Bagno	Naturale	4,41	2,82	0,08	0,9
56	Bagno	Naturale	4,41	2,82	0,08	0,9
57	Bagno	Naturale	17,67	11,31	0,08	3,8
58	Bagno	Naturale	10,76	6,89	0,08	2,3
59	Palestra	Naturale	4608,94	4770,02	0,18	1590,0
60	Spogliatoio	Naturale	85,05	54,44	0,08	18,1
61	Spogliatoio	Naturale	36,07	23,09	0,08	7,7
62	Spogliatoio	Naturale	36,10	23,11	0,08	7,7
63	Spogliatoio	Naturale	3,09	1,98	0,08	0,7
64	Spogliatoio	Naturale	3,09	1,98	0,08	0,7
65	Spogliatoio	Naturale	28,22	18,06	0,08	6,0
73	Bagno	Naturale	17,73	11,35	0,08	3,8
74	Bagno	Naturale	31,78	20,34	0,08	6,8

Zona 2 : Casa Custode

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Locale	Naturale	41,72	12,52	0,60	4,2
2	Locale	Naturale	50,99	15,30	0,60	5,1
3	Disimpegno	Naturale	29,26	8,78	0,60	2,9
4	Cucina	Naturale	24,56	7,37	0,60	2,5
5	Ripostiglio	Naturale	13,64	4,09	0,60	1,4
6	Bagno	Naturale	18,65	5,59	0,60	1,9
7	Locale	Naturale	30,35	9,11	0,60	3,0

Totale **3098,9**

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 : Scuola Primaria C. Battisti e Uffici Comunali

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} [%]
M2	Muro Esterno	0,970	10,62	659	0,2	92	0,4	218	0,2
M3	Muro Esterno	1,157	541,35	40050	12,9	5623	22,2	7225	6,6
M5	Muro Esterno	0,897	543,61	31196	10,0	4380	17,3	6624	6,0
M7	Muro Esterno	1,428	496,90	45368	14,6	6370	25,1	11079	10,0
M8	Muro Terra	0,497	155,22	4936	1,6	-	-	-	-
M9	Muro Terra	0,555	43,64	1548	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento terra	0,212	1270,8 8	17245	5,6	-	-	-	-
S2	Soffitto NR	1,545	1264,8 0	10075 7	32,4	-	-	-	-
Totali				24175 9	77,8	16466	65,0	25146	22,8

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	F1	2,797	2,72	487	0,2	0	0,0	0	0,0
W2	F2	2,805	16,32	2927	0,9	350	1,4	1877	1,7
W3	F3	2,814	1,68	302	0,1	0	0,0	0	0,0
W4	F4	2,682	152,00	26077	8,4	3405	13,4	35488	32,2
W5	F5	2,757	2,72	480	0,2	63	0,2	213	0,2
W6	F6	2,727	3,20	558	0,2	73	0,3	273	0,2
W8	F8	2,687	149,60	25710	8,3	3357	13,3	34851	31,6
W9	F9	2,690	58,00	9978	3,2	1303	5,1	9852	8,9
W10	F10	2,745	13,80	2423	0,8	316	1,2	2583	2,3
Totali				68941	22,2	8867	35,0	85138	77,2

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} [%]
M2	Muro Esterno	0,970	10,62	42	0,2	7	0,4	29	0,2
M3	Muro Esterno	1,157	541,35	2557	12,9	416	22,2	931	6,4
M5	Muro Esterno	0,897	543,61	1992	10,0	324	17,3	865	5,9
M7	Muro Esterno	1,428	496,90	2897	14,6	471	25,1	1485	10,1
M8	Muro Terra	0,497	155,22	315	1,6	-	-	-	-
M9	Muro Terra	0,555	43,64	99	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento terra	0,212	1270,8 8	1101	5,6	-	-	-	-
S2	Soffitto NR	1,545	1264,8 0	6434	32,4	-	-	-	-
Totali				15438	77,8	1217	65,0	3310	22,6

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	F1	2,797	2,72	31	0,2	0	0,0	0	0,0
W2	F2	2,805	16,32	187	0,9	26	1,4	246	1,7
W3	F3	2,814	1,68	19	0,1	0	0,0	0	0,0
W4	F4	2,682	152,00	1665	8,4	252	13,4	4740	32,4
W5	F5	2,757	2,72	31	0,2	5	0,2	25	0,2
W6	F6	2,727	3,20	36	0,2	5	0,3	32	0,2
W8	F8	2,687	149,60	1642	8,3	248	13,3	4664	31,9
W9	F9	2,690	58,00	637	3,2	96	5,1	1278	8,7
W10	F10	2,745	13,80	155	0,8	23	1,2	343	2,3
Totali				4402	22,2	655	35,0	11327	77,4

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} [%]
M2	Muro Esterno	0,970	10,62	98	0,2	11	0,4	22	0,2
M3	Muro Esterno	1,157	541,35	5952	12,9	677	22,2	664	6,2
M5	Muro Esterno	0,897	543,61	4636	10,0	527	17,3	633	5,9
M7	Muro Esterno	1,428	496,90	6742	14,6	766	25,1	1030	9,6
M8	Muro Terra	0,497	155,22	734	1,6	-	-	-	-
M9	Muro Terra	0,555	43,64	230	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento terra	0,212	1270,8 8	2563	5,6	-	-	-	-
S2	Soffitto NR	1,545	1264,8 0	14973	32,4	-	-	-	-
Totali				35926	77,8	1981	65,0	2350	21,9

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	F1	2,797	2,72	72	0,2	0	0,0	0	0,0
W2	F2	2,805	16,32	435	0,9	42	1,4	181	1,7
W3	F3	2,814	1,68	45	0,1	0	0,0	0	0,0
W4	F4	2,682	152,00	3875	8,4	410	13,4	3513	32,8
W5	F5	2,757	2,72	71	0,2	8	0,2	18	0,2
W6	F6	2,727	3,20	83	0,2	9	0,3	23	0,2
W8	F8	2,687	149,60	3821	8,3	404	13,3	3439	32,1
W9	F9	2,690	58,00	1483	3,2	157	5,1	938	8,8
W10	F10	2,745	13,80	360	0,8	38	1,2	254	2,4
Totali				10245	22,2	1067	35,0	8365	78,1

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} [%]
M2	Muro Esterno	0,970	10,62	127	0,2	13	0,4	23	0,2
M3	Muro Esterno	1,157	541,35	7734	12,9	820	22,2	654	5,9
M5	Muro Esterno	0,897	543,61	6024	10,0	638	17,3	647	5,9
M7	Muro Esterno	1,428	496,90	8761	14,6	928	25,1	1029	9,4
M8	Muro Terra	0,497	155,22	953	1,6	-	-	-	-
M9	Muro Terra	0,555	43,64	299	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento terra	0,212	1270,8 8	3330	5,6	-	-	-	-
S2	Soffitto NR	1,545	1264,8 0	19457	32,4	-	-	-	-
Totali				46685	77,8	2400	65,0	2352	21,4

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	F1	2,797	2,72	94	0,2	0	0,0	0	0,0
W2	F2	2,805	16,32	565	0,9	51	1,4	184	1,7
W3	F3	2,814	1,68	58	0,1	0	0,0	0	0,0
W4	F4	2,682	152,00	5036	8,4	496	13,4	3656	33,2
W5	F5	2,757	2,72	93	0,2	9	0,2	16	0,1
W6	F6	2,727	3,20	108	0,2	11	0,3	20	0,2
W8	F8	2,687	149,60	4965	8,3	489	13,3	3569	32,4
W9	F9	2,690	58,00	1927	3,2	190	5,1	944	8,6
W10	F10	2,745	13,80	468	0,8	46	1,2	262	2,4
Totali				13313	22,2	1292	35,0	8652	78,6

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} [%]
M2	Muro Esterno	0,970	10,62	156	0,2	14	0,4	26	0,2
M3	Muro Esterno	1,157	541,35	9504	12,9	871	22,2	761	6,0
M5	Muro Esterno	0,897	543,61	7403	10,0	679	17,3	745	5,9
M7	Muro Esterno	1,428	496,90	10766	14,6	987	25,1	1200	9,5
M8	Muro Terra	0,497	155,22	1171	1,6	-	-	-	-
M9	Muro Terra	0,555	43,64	367	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento terra	0,212	1270,8 ₈	4093	5,6	-	-	-	-
S2	Soffitto NR	1,545	1264,8 ₀	23911	32,4	-	-	-	-
Totali				57372	77,8	2551	65,0	2733	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	F1	2,797	2,72	115	0,2	0	0,0	0	0,0
W2	F2	2,805	16,32	695	0,9	54	1,4	212	1,7
W3	F3	2,814	1,68	72	0,1	0	0,0	0	0,0
W4	F4	2,682	152,00	6188	8,4	528	13,4	4187	33,1
W5	F5	2,757	2,72	114	0,2	10	0,2	19	0,1
W6	F6	2,727	3,20	132	0,2	11	0,3	24	0,2
W8	F8	2,687	149,60	6101	8,3	520	13,3	4092	32,3
W9	F9	2,690	58,00	2368	3,2	202	5,1	1088	8,6
W10	F10	2,745	13,80	575	0,8	49	1,2	301	2,4
Totali				16361	22,2	1374	35,0	9922	78,4

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} [%]
M2	Muro Esterno	0,970	10,62	113	0,2	18	0,4	44	0,2
M3	Muro Esterno	1,157	541,35	6859	12,9	1080	22,2	1299	6,1
M5	Muro Esterno	0,897	543,61	5343	10,0	841	17,3	1248	5,8
M7	Muro Esterno	1,428	496,90	7770	14,6	1223	25,1	2122	9,9
M8	Muro Terra	0,497	155,22	845	1,6	-	-	-	-
M9	Muro Terra	0,555	43,64	265	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento terra	0,212	1270,8 ₈	2954	5,6	-	-	-	-
S2	Soffitto NR	1,545	1264,8 ₀	17256	32,4	-	-	-	-
Totali				41405	77,8	3161	65,0	4713	22,0

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	F1	2,797	2,72	83	0,2	0	0,0	0	0,0
W2	F2	2,805	16,32	501	0,9	67	1,4	356	1,7
W3	F3	2,814	1,68	52	0,1	0	0,0	0	0,0
W4	F4	2,682	152,00	4466	8,4	654	13,4	7045	32,9
W5	F5	2,757	2,72	82	0,2	12	0,2	32	0,1
W6	F6	2,727	3,20	96	0,2	14	0,3	40	0,2
W8	F8	2,687	149,60	4403	8,3	644	13,3	6919	32,3
W9	F9	2,690	58,00	1709	3,2	250	5,1	1829	8,5
W10	F10	2,745	13,80	415	0,8	61	1,2	506	2,4
Totali				11807	22,2	1702	35,0	16727	78,0

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} [%]
M2	Muro Esterno	0,970	10,62	89	0,2	20	0,4	49	0,2

M3	Muro Esterno	1,157	541,35	5405	12,9	1235	22,2	1812	7,0
M5	Muro Esterno	0,897	543,61	4210	10,0	962	17,3	1584	6,1
M7	Muro Esterno	1,428	496,90	6122	14,6	1399	25,1	2689	10,4
M8	Muro Terra	0,497	155,22	666	1,6	-	-	-	-
M9	Muro Terra	0,555	43,64	209	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento terra	0,212	1270,8 ₈	2327	5,6	-	-	-	-
S2	Soffitto NR	1,545	1264,8 ₀	13596	32,4	-	-	-	-
Totali				32624	77,8	3616	65,0	6134	23,7

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	F1	2,797	2,72	66	0,2	0	0,0	0	0,0
W2	F2	2,805	16,32	395	0,9	77	1,4	447	1,7
W3	F3	2,814	1,68	41	0,1	0	0,0	0	0,0
W4	F4	2,682	152,00	3519	8,4	748	13,4	8126	31,4
W5	F5	2,757	2,72	65	0,2	14	0,2	60	0,2
W6	F6	2,727	3,20	75	0,2	16	0,3	77	0,3
W8	F8	2,687	149,60	3469	8,3	737	13,3	8003	31,0
W9	F9	2,690	58,00	1346	3,2	286	5,1	2392	9,3
W10	F10	2,745	13,80	327	0,8	69	1,2	599	2,3
Totali				9303	22,2	1947	35,0	19705	76,3

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} [%]
M2	Muro Esterno	0,970	10,62	34	0,2	9	0,4	24	0,2
M3	Muro Esterno	1,157	541,35	2039	12,9	526	22,2	1104	7,9
M5	Muro Esterno	0,897	543,61	1588	10,0	410	17,3	902	6,4
M7	Muro Esterno	1,428	496,90	2310	14,6	596	25,1	1524	10,9
M8	Muro Terra	0,497	155,22	251	1,6	-	-	-	-
M9	Muro Terra	0,555	43,64	79	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento terra	0,212	1270,8 ₈	878	5,6	-	-	-	-
S2	Soffitto NR	1,545	1264,8 ₀	5130	32,4	-	-	-	-
Totali				12309	77,8	1540	65,0	3554	25,4

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	F1	2,797	2,72	25	0,2	0	0,0	0	0,0
W2	F2	2,805	16,32	149	0,9	33	1,4	251	1,8
W3	F3	2,814	1,68	15	0,1	0	0,0	0	0,0
W4	F4	2,682	152,00	1328	8,4	318	13,4	4222	30,2
W5	F5	2,757	2,72	24	0,2	6	0,2	43	0,3
W6	F6	2,727	3,20	28	0,2	7	0,3	55	0,4
W8	F8	2,687	149,60	1309	8,3	314	13,3	4167	29,8
W9	F9	2,690	58,00	508	3,2	122	5,1	1383	9,9
W10	F10	2,745	13,80	123	0,8	30	1,2	319	2,3
Totali				3510	22,2	829	35,0	10440	74,6

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 : Scuola Primaria C. Battisti e Uffici Comunali

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	11891	1515	0	6434	0	1872	12656
Novembre	27672	3526	0	14973	0	3048	29452
Dicembre	35959	4582	0	19457	0	3693	38273
Gennaio	44191	5631	0	23911	0	3925	47034
Febbraio	31892	4064	0	17256	0	4863	33944
Marzo	25128	3202	0	13596	0	5564	26745
Aprile	9481	1208	0	5130	0	2369	10091
Totali	186214	23730	0	100757	0	25333	198194

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	3310	11327	4614
Novembre	2350	8365	8141
Dicembre	2352	8652	8413
Gennaio	2733	9922	8413
Febbraio	4713	16727	7599
Marzo	6134	19705	8413
Aprile	3554	10440	4071
Totali	25146	85138	49663

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

Sommario perdite e apporti

Edificio : Scuola Primaria C. Battisti e Uffici Comunali

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	4727,06	m ²
Superficie utile	2801,69	m ²	Volume lordo	14010,42	m ³
Volume netto	11372,38	m ³	Rapporto S/V	0,34	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	16530	1872	12656	31057	11327	4614	15941	15596
Novembre	43821	3048	29452	76321	8365	8141	16507	59834
Dicembre	57646	3693	38273	99611	8652	8413	17065	82555
Gennaio	71000	3925	47034	121959	9922	8413	18335	103629
Febbraio	48500	4863	33944	87307	16727	7599	24326	63061
Marzo	35792	5564	26745	68101	19705	8413	28118	40381
Aprile	12265	2369	10091	24725	10440	4071	14511	10887
Totali	285554	25333	198194	509081	85138	49663	134801	375944

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 PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Scuola Primaria

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Sala Mensa

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	115,62	m ²

Locale: 2 - Sala Mensa

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	76,28	m ²

Locale: 3 - Sala Mensa

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	78,36	m ²

Locale: 4 - Disimpegno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	65,00	m ²

Locale: 5 - Archivio

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	31,79	m ²

Locale: 6 - Cucina

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	26,68	m ²
Locale: 7 - Bagno		
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	6,99	m ²
Locale: 8 - Bagno		
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	1,57	m ²
Locale: 9 - Spogliatoio		
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	4,86	m ²
Locale: 10 - Ripostiglio		
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	12,63	m ²
Locale: 11 - Aula		
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	122,63	m ²
Locale: 12 - Aula		
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	47,97	m ²
Locale: 13 - Aula		
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	49,05	m ²
Locale: 14 - Aula		
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	49,39	m ²
Locale: 15 - Spogliatoio		
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	31,01	m ²
Locale: 16 - Infermeria		
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	12,20	m ²
Locale: 17 - Disimpegno		
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	61,87	m ²
Locale: 18 - Bagno		
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	6,01	m ²
Locale: 19 - Bagno		
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	3,94	m ²
Locale: 20 - Bagno		
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	1,06	m ²

Locale: 21 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	1,06	m ²

Locale: 22 - Palestra

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	159,03	m ²

Locale: 23 - Ripostiglio

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	11,92	m ²

Locale: 24 - Palestra

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	74,72	m ²

Locale: 25 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	13,75	m ²

Locale: 26 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	3,40	m ²

Locale: 27 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	1,43	m ²

Locale: 28 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	7,54	m ²

Locale: 29 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	3,61	m ²

Locale: 30 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	2,15	m ²

Locale: 31 - Disimpegno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	153,81	m ²

Locale: 32 - Disimpegno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	248,01	m ²

Locale: 33 - Scale

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	12,55	m ²

Locale: 34 - Aula

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	51,76	m ²

Locale: 35 - Laboratorio

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	54,12	m ²

Locale: 36 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	6,01	m ²

Locale: 37 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	3,94	m ²

Locale: 38 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	1,06	m ²

Locale: 39 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	1,06	m ²

Locale: 40 - Aula

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	47,98	m ²

Locale: 41 - Aula

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	49,05	m ²

Locale: 42 - Aula

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	49,39	m ²

Locale: 43 - Locale

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	110,02	m ²

Locale: 44 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	6,57	m ²

Locale: 45 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	1,42	m ²

Locale: 46 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	1,60	m ²

Locale: 47 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	1,59	m ²

Locale: 48 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	3,64	m ²

Locale: 49 - Disimpegno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	35,88	m ²

Locale: 50 - Spogliatoio

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	10,63	m ²

Locale: 51 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	1,54	m ²

Locale: 52 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	1,71	m ²

Locale: 53 - Spogliatoio

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	28,66	m ²

Locale: 54 - Spogliatoio

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	9,39	m ²

Locale: 55 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	1,50	m ²

Locale: 56 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	1,50	m ²

Locale: 57 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	6,01	m ²

Locale: 58 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	3,66	m ²

Locale: 59 - Palestra

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	658,42	m ²

Locale: 60 - Spogliatoio

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	28,93	m ²

Locale: 61 - Spogliatoio

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	12,27	m ²

Locale: 62 - Spogliatoio

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	12,28	m ²

Locale: 63 - Spogliatoio

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	1,05	m ²

Locale: 64 - Spogliatoio

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	1,05	m ²

Locale: 65 - Spogliatoio

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	9,60	m ²

Locale: 73 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	6,03	m ²

Locale: 74 - Bagno

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	9,78	m ²

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

STATO DI FATTO

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

Edificio : Scuola Primaria C. Battisti e Uffici Comunali

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	93,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	93,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	94,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	82,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	82,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	67,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	67,4	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	87,8	82,9	82,7
Caldaia tradizionale - Analitico	0,0	0,0	0,0

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

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	492531 W

Fabbisogni elettrici **0** W

Rendimento di emissione **93,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Solo di zona**

Caratteristiche **On off**

Rendimento di regolazione **93,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Tipo di impianto **Centralizzato a distribuzione orizzontale**

Posizione impianto **Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori**

Posizione tubazioni **-**

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

Numero di piani **1**

Fattore di correzione **1,00**

Rendimento di distribuzione utenza **94,0** %

Fabbisogni elettrici **0** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF, valvola a due vie**

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

ΔT nominale lato aria **50,0** °C

Esponente n del corpo scaldante **1,30** -

ΔT di progetto lato acqua **20,0** °C

Portata nominale **23312,57** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Sovratemperatura di mandata **10,0** °C

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

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	35,1	37,3	32,9
novembre	30	40,1	43,2	36,9
dicembre	31	42,8	46,5	39,1
gennaio	31	45,4	49,6	41,2
febbraio	28	41,1	44,5	37,8
marzo	31	37,0	39,5	34,4
aprile	15	34,0	36,1	32,0

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	40,5	42,3	38,8
novembre	30	45,0	48,2	41,8
dicembre	31	47,5	51,5	43,6
gennaio	31	49,9	54,6	45,2
febbraio	28	46,0	49,5	42,5
marzo	31	42,2	44,5	39,9
aprile	15	39,6	41,1	38,2

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 accumulo	$\eta_{W,s}$	92,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	89,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	84,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	84,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	72,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	71,9	%

Dati per zona

Zona: **Scuola Primaria**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8

Fabbisogno giornaliero per posto **50,0** l/g posto

Numero di posti **20**

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **Casa Custode**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116

Categoria DPR 412/93 **E.1 (1)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8

Superficie utile **74,70** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **3,140** W/K

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

Ambiente di installazione **Centrale termica**

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4,6	8,7	13,4	16,7	21,9	25,5	27,3	24,6	22,5	16,1	11,8	8,4

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **12,97** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **558,09** kg/h

Temperatura di mandata **70,0** °C

Temperatura di ritorno **50,0** °C
Temperatura media **60,0** °C

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Caldaia tradizionale	Analitico
2	Caldaia tradizionale	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Caldaia tradizionale

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Caldaia tradizionale**
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **Carbofuel TPR/AR 250/270**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **320,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **10,00** %

Caldaia a gas con bruciatore ad aria soffiata

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **1,20** %

Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso senza chiusura aria all'arresto, camino > 10m

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **2,85** %

Generatore vecchio, isolamento scadente

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **89,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **0,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **717** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **740** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,70** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4,6	8,7	13,4	16,7	21,9	25,5	27,3	24,6	22,5	16,1	11,8	8,4

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	40,5	42,3	38,8
novembre	30	45,0	48,2	41,8
dicembre	31	47,5	51,5	43,6
gennaio	31	49,9	54,6	45,2
febbraio	28	46,0	49,5	42,5
marzo	31	42,2	44,5	39,9
aprile	15	39,6	41,1	38,2

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 **Metano**

Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgCO ₂ /kWh

Generatore 2 - Caldaia tradizionale

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello **Carbofuel TPR/AR 250/270**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **320,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **12,00** %

Generatore atmosferico tipo B

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,20** %

Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso con chiusura dell'aria all'arresto

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,62** %

Generatore alto rendimento, ben isolato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **0,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **0,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **0** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **0** W
Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**
Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,10** -
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

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	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

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 **Metano**
Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Scuola Primaria C. Battisti e Uffici Comunali

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	103629	103629	103511	103511	103511	103511	127319	144135
febbraio	28	63061	63061	62960	62960	62960	62960	77440	88135
marzo	31	40381	40381	40275	40275	40275	40275	49538	57067
aprile	15	10887	10887	10838	10838	10838	10838	13331	15725

maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	15596	15596	15540	15540	15540	15540	19114	22254
novembre	30	59834	59834	59729	59729	59729	59729	73467	83538
dicembre	31	82555	82555	82442	82442	82442	82442	101404	114934
TOTALI	183	375944	375944	375294	375294	375294	375294	461613	525789

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	656
febbraio	28	0	0	0	401
marzo	31	0	0	0	260
aprile	15	0	0	0	72
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	101
novembre	30	0	0	0	380
dicembre	31	0	0	0	523
TOTALI	183	0	0	0	2394

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	93,0	94,0	100,0	100,0	83,4	83,3	67,9	67,8
febbraio	28	93,0	94,0	100,0	100,0	83,0	82,8	67,6	67,4
marzo	31	93,0	94,0	100,0	100,0	82,0	81,8	66,8	66,7
aprile	15	93,0	94,0	100,0	100,0	80,1	79,9	65,4	65,3
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	93,0	94,0	100,0	100,0	81,1	80,9	66,2	66,1
novembre	30	93,0	94,0	100,0	100,0	83,1	82,9	67,6	67,5
dicembre	31	93,0	94,0	100,0	100,0	83,3	83,2	67,8	67,7

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

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 [Nm ³]
gennaio	31	127319	144135	88,3	83,4	83,3	14500
febbraio	28	77440	88135	87,9	83,0	82,8	8867
marzo	31	49538	57067	86,8	82,0	81,8	5741
aprile	15	13331	15725	84,8	80,1	79,9	1582
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	19114	22254	85,9	81,1	80,9	2239
novembre	30	73467	83538	87,9	83,1	82,9	8404
dicembre	31	101404	114934	88,2	83,3	83,2	11563

Mese	gg	FC_{nom} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,605	8,44	1,06	1,76
febbraio	28	0,410	7,81	0,86	1,42
marzo	31	0,240	7,07	0,64	1,07
aprile	15	0,137	6,41	0,50	0,83
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,170	6,66	0,54	0,89
novembre	30	0,363	7,63	0,76	1,26
dicembre	31	0,483	8,07	0,91	1,51

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
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso

$P_{ch,off}$ Perdite al camino a bruciatore spento
 $P_{gn,env}$ Perdite al mantello

Dettagli generatore: 2 - Caldaia tradizionale

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 [Nm ³]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	FC_{nom} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,00	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,00	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,00	0,00	0,00

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
 FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
 $P_{ch,on}$ Perdite al camino a bruciatore acceso
 $P_{ch,off}$ Perdite al camino a bruciatore spento
 $P_{gn,env}$ Perdite al mantello

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	144135	656	152621	152930
febbraio	28	88135	401	93324	93513
marzo	31	57067	260	60427	60549
aprile	15	15725	72	16651	16685

maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	22254	101	23564	23612
novembre	30	83538	380	88457	88636
dicembre	31	114934	523	121702	121948
TOTALI	183	525789	2394	556747	557872

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Scuola Primaria C. Battisti e Uffici Comunali

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [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	1134	1134	1134	1355	1525	0	0	7
febbraio	28	1025	1025	1025	1215	1366	0	0	6
marzo	31	1134	1134	1134	1334	1497	0	0	7
aprile	30	1098	1098	1098	1283	1439	0	0	7
maggio	31	1134	1134	1134	1314	1470	0	0	7
giugno	30	1098	1098	1098	1264	1412	0	0	6
luglio	31	1134	1134	1134	1302	1453	0	0	7
agosto	31	1134	1134	1134	1308	1462	0	0	7
settembre	30	1098	1098	1098	1270	1421	0	0	6
ottobre	31	1134	1134	1134	1328	1489	0	0	7
novembre	30	1098	1098	1098	1295	1454	0	0	7
dicembre	31	1134	1134	1134	1346	1513	0	0	7
TOTALI	365	13356	13356	13356	15612	17499	0	0	80

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	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	90,4	-	-	83,9	83,7	70,2	70,1
febbraio	28	92,6	91,1	-	-	84,0	83,8	70,9	70,7
marzo	31	92,6	91,8	-	-	84,2	84,0	71,6	71,4

aprile	30	92,6	92,4	-	-	84,3	84,1	72,1	71,9
maggio	31	92,6	93,2	-	-	84,4	84,2	72,9	72,7
giugno	30	92,6	93,8	-	-	84,5	84,4	73,4	73,3
luglio	31	92,6	94,1	-	-	84,6	84,4	73,7	73,6
agosto	31	92,6	93,7	-	-	84,5	84,3	73,3	73,1
settembre	30	92,6	93,3	-	-	84,4	84,3	73,0	72,8
ottobre	31	92,6	92,3	-	-	84,2	84,1	72,0	71,8
novembre	30	92,6	91,6	-	-	84,1	83,9	71,3	71,2
dicembre	31	92,6	91,0	-	-	84,0	83,8	70,8	70,7

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 - Caldaia tradizionale

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 [Nm ³]
gennaio	31	1355	1525	88,8	83,9	83,7	153
febbraio	28	1215	1366	89,0	84,0	83,8	137
marzo	31	1334	1497	89,1	84,2	84,0	151
aprile	30	1283	1439	89,2	84,3	84,1	145
maggio	31	1314	1470	89,4	84,4	84,2	148
giugno	30	1264	1412	89,5	84,5	84,4	142
luglio	31	1302	1453	89,6	84,6	84,4	146
agosto	31	1308	1462	89,5	84,5	84,3	147
settembre	30	1270	1421	89,4	84,4	84,3	143
ottobre	31	1328	1489	89,2	84,2	84,1	150
novembre	30	1295	1454	89,1	84,1	83,9	146
dicembre	31	1346	1513	88,9	84,0	83,8	152

Mese	gg	FC_{nom} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,006	9,72	1,34	2,22
febbraio	28	0,006	9,72	1,24	2,06
marzo	31	0,006	9,72	1,12	1,87
aprile	30	0,006	9,71	1,05	1,74
maggio	31	0,006	9,71	0,92	1,53
giugno	30	0,006	9,71	0,83	1,38
luglio	31	0,006	9,71	0,79	1,31
agosto	31	0,006	9,71	0,85	1,42
settembre	30	0,006	9,71	0,91	1,50
ottobre	31	0,006	9,72	1,06	1,76
novembre	30	0,006	9,72	1,16	1,93
dicembre	31	0,006	9,72	1,25	2,07

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
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Dettagli generatore: 2 - Caldaia tradizionale

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 [Nm ³]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	FC_{nom} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,00	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,00	0,00	0,00
aprile	30	0,000	0,00	0,00	0,00
maggio	31	0,000	0,00	0,00	0,00
giugno	30	0,000	0,00	0,00	0,00
luglio	31	0,000	0,00	0,00	0,00
agosto	31	0,000	0,00	0,00	0,00
settembre	30	0,000	0,00	0,00	0,00
ottobre	31	0,000	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,00	0,00	0,00

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
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

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	1525	7	1615	1618
febbraio	28	1366	6	1446	1449
marzo	31	1497	7	1585	1588
aprile	30	1439	7	1523	1526
maggio	31	1470	7	1557	1560
giugno	30	1412	6	1495	1498
luglio	31	1453	7	1539	1542
agosto	31	1462	7	1548	1551
settembre	30	1421	6	1505	1508
ottobre	31	1489	7	1576	1579
novembre	30	1454	7	1539	1542
dicembre	31	1513	7	1602	1605
TOTALI	365	17499	80	18530	18567

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI STATO DI FATTO

Edificio : Scuola Primaria C. Battisti e Uffici Comunali	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>2801,69</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]
Riscaldamento	<i>556747</i>	<i>1125</i>	<i>557872</i>	<i>198,72</i>	<i>0,40</i>	<i>199,12</i>
Acqua calda sanitaria	<i>18530</i>	<i>37</i>	<i>18567</i>	<i>6,61</i>	<i>0,01</i>	<i>6,63</i>
TOTALE	<i>575277</i>	<i>1163</i>	<i>576439</i>	<i>205,33</i>	<i>0,41</i>	<i>205,75</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	<i>54657</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>114091</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
Energia elettrica	<i>2474</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>1138</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

Zona 1 : Scuola Primaria	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>2726,99</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]
Riscaldamento	<i>533924</i>	<i>1079</i>	<i>535003</i>	<i>195,79</i>	<i>0,40</i>	<i>196,19</i>
Acqua calda sanitaria	<i>16598</i>	<i>34</i>	<i>16631</i>	<i>6,09</i>	<i>0,01</i>	<i>6,10</i>
TOTALE	<i>550522</i>	<i>1113</i>	<i>551635</i>	<i>201,88</i>	<i>0,41</i>	<i>202,29</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	<i>52305</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>109181</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
Energia elettrica	<i>2367</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>1089</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

Zona 2 : Casa Custode	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>74,70</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]
Riscaldamento	<i>22823</i>	<i>46</i>	<i>22869</i>	<i>305,52</i>	<i>0,62</i>	<i>306,14</i>
Acqua calda sanitaria	<i>1932</i>	<i>4</i>	<i>1935</i>	<i>25,86</i>	<i>0,05</i>	<i>25,91</i>
TOTALE	<i>24754</i>	<i>50</i>	<i>24804</i>	<i>331,38</i>	<i>0,67</i>	<i>332,05</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	<i>2352</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>4909</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
Energia elettrica	<i>106</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>49</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

STATO DI PROGETTO

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

Edificio : Scuola Primaria C. Battisti e Uffici Comunali

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	93,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	96,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	94,0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	88,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	88,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	74,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	74,3	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	95,3	88,9	88,5

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

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	492531 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	93,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per zona + climatica
Caratteristiche	On off
Rendimento di regolazione	96,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato a distribuzione orizzontale
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	1
Fattore di correzione	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	94,0 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	ON-OFF, valvola a due vie
Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	20,0 °C
Portata nominale	23312,57 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Sovratemperatura di mandata	10,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	34,9	37,1	32,7
novembre	30	39,8	42,9	36,7
dicembre	31	42,5	46,1	38,8
gennaio	31	45,0	49,2	40,9
febbraio	28	40,9	44,2	37,5
marzo	31	36,8	39,3	34,3
aprile	15	33,9	35,9	31,9

Legenda simboli

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

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **1,607** W/K

Ambiente di installazione --

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4,6	8,7	13,4	16,7	21,9	25,5	27,3	24,6	22,5	16,1	11,8	8,4

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	40,4	42,1	38,7
novembre	30	44,8	47,9	41,7
dicembre	31	47,2	51,1	43,4
gennaio	31	49,6	54,2	45,0
febbraio	28	45,7	49,2	42,3
marzo	31	42,1	44,3	39,8
aprile	15	39,5	40,9	38,1

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)	$\eta_{W,gen,ut}$	99,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	94,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	94,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	87,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	87,2	%

Dati per zona

Zona: **Scuola Primaria**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Categoria DPR 412/93 **E.7**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

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

11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Fabbisogno giornaliero per posto **50,0** l/g posto

Numero di posti **20**

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **Casa Custode**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116

Categoria DPR 412/93 **E.1 (1)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8

Superficie utile **74,70** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **12,97** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **558,09** kg/h

Temperatura di mandata **70,0** °C

Temperatura di ritorno **50,0** °C

Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **Caldaia a Condensazione**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **528,40** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **0,80** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,10** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,60** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **98,50** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **108,20** %

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **540** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **1157** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **60,00** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **5,00** %

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **38** W

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **15,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,70** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4,6	8,7	13,4	16,7	21,9	25,5	27,3	24,6	22,5	16,1	11,8	8,4

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento tramite scambiatore di calore**

Potenza utile del generatore **527,34** kW

Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Dati scambiatore:

Potenza nominale **597,60** kW

Temperatura mandata caldaia **80,0** °C

Temperatura ritorno caldaia **60,0** °C

Temperatura mandata distribuzione **70,0** °C

Temperatura ritorno distribuzione **50,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	41,8	42,2	41,3
novembre	30	47,3	48,2	46,4
dicembre	31	50,4	51,5	49,2
gennaio	31	53,3	54,8	51,9
febbraio	28	48,5	49,5	47,5
marzo	31	43,8	44,4	43,3
aprile	15	40,6	41,0	40,3

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 **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Scuola Primaria C. Battisti e Uffici Comunali

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	103629	103629	103584	103584	103584	103584	123451	129380
febbraio	28	63061	63061	63020	63020	63020	63020	75110	79027
marzo	31	40381	40381	40336	40336	40336	40336	48078	50705
aprile	15	10887	10887	10865	10865	10865	10865	12953	13368
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	15596	15596	15571	15571	15571	15571	18561	19174
novembre	30	59834	59834	59790	59790	59790	59790	71260	74974
dicembre	31	82555	82555	82509	82509	82509	82509	98336	103271
TOTALI	183	375944	375944	375676	375676	375676	375676	447749	469899

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	0	0	0	977
febbraio	28	0	0	0	842
marzo	31	0	0	0	893
aprile	15	0	0	0	266
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	382
novembre	30	0	0	0	892
dicembre	31	0	0	0	949
TOTALI	183	0	0	0	5202

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	96,0	94,0	100,0	100,0	89,6	89,3	75,2	75,0
febbraio	28	96,0	94,0	100,0	100,0	88,8	88,3	74,5	74,2
marzo	31	96,0	94,0	100,0	100,0	87,4	86,8	73,4	72,9
aprile	15	96,0	94,0	100,0	100,0	89,0	88,2	74,8	74,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	96,0	94,0	100,0	100,0	88,9	88,1	74,7	74,1
novembre	30	96,0	94,0	100,0	100,0	88,6	88,1	74,4	74,0
dicembre	31	96,0	94,0	100,0	100,0	89,2	88,8	74,9	74,6

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 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
gennaio	31	123451	129380	95,4	89,6	89,3	13016
febbraio	28	75110	79027	95,0	88,8	88,3	7950
marzo	31	48078	50705	94,8	87,4	86,8	5101
aprile	15	12953	13368	96,9	89,0	88,2	1345
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	18561	19174	96,8	88,9	88,1	1929
novembre	30	71260	74974	95,0	88,6	88,1	7543
dicembre	31	98336	103271	95,2	89,2	88,8	10389

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,330	2,885	3,95	0,12	0,41	0,00
febbraio	28	0,223	1,936	4,31	0,10	0,33	0,00
marzo	31	0,129	1,115	4,61	0,07	0,26	0,00
aprile	15	0,000	0,619	4,35	0,06	0,19	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,783	4,50	0,06	0,21	0,00
novembre	30	0,198	1,712	4,40	0,09	0,30	0,00
dicembre	31	0,264	2,292	4,18	0,10	0,35	0,00

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
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

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	129380	977	137755	138214
febbraio	28	79027	842	84621	85017

marzo	31	50705	893	54982	55402
aprile	15	13368	266	14556	14681
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	19174	382	20877	21057
novembre	30	74974	892	80462	80881
dicembre	31	103271	949	110286	110732
TOTALI	183	469899	5202	503538	505982

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Scuola Primaria C. Battisti e Uffici Comunali

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [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	1134	1134	1134	1225	1232	0	0	4
febbraio	28	1025	1025	1025	1107	1112	0	0	4
marzo	31	1134	1134	1134	1225	1231	0	0	4
aprile	30	1098	1098	1098	1186	1191	0	0	4
maggio	31	1134	1134	1134	1225	1230	0	0	4
giugno	30	1098	1098	1098	1186	1190	0	0	4
luglio	31	1134	1134	1134	1225	1229	0	0	4
agosto	31	1134	1134	1134	1225	1230	0	0	4
settembre	30	1098	1098	1098	1186	1190	0	0	4
ottobre	31	1134	1134	1134	1225	1231	0	0	4
novembre	30	1098	1098	1098	1186	1191	0	0	4
dicembre	31	1134	1134	1134	1225	1231	0	0	4
TOTALI	365	13356	13356	13356	14425	14487	0	0	46

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	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	-	-	-	94,2	94,0	87,2	87,1

febbraio	28	92,6	-	-	-	94,2	94,1	87,2	87,1
marzo	31	92,6	-	-	-	94,2	94,1	87,3	87,1
aprile	30	92,6	-	-	-	94,3	94,1	87,3	87,2
maggio	31	92,6	-	-	-	94,3	94,2	87,3	87,2
giugno	30	92,6	-	-	-	94,3	94,2	87,3	87,2
luglio	31	92,6	-	-	-	94,3	94,2	87,4	87,2
agosto	31	92,6	-	-	-	94,3	94,2	87,3	87,2
settembre	30	92,6	-	-	-	94,3	94,2	87,3	87,2
ottobre	31	92,6	-	-	-	94,3	94,1	87,3	87,2
novembre	30	92,6	-	-	-	94,2	94,1	87,2	87,1
dicembre	31	92,6	-	-	-	94,2	94,1	87,2	87,1

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 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
gennaio	31	1225	1232	99,5	94,2	94,0	124
febbraio	28	1107	1112	99,5	94,2	94,1	112
marzo	31	1225	1231	99,5	94,2	94,1	124
aprile	30	1186	1191	99,6	94,3	94,1	120
maggio	31	1225	1230	99,6	94,3	94,2	124
giugno	30	1186	1190	99,6	94,3	94,2	120
luglio	31	1225	1229	99,7	94,3	94,2	124
agosto	31	1225	1230	99,6	94,3	94,2	124
settembre	30	1186	1190	99,6	94,3	94,2	120
ottobre	31	1225	1231	99,6	94,3	94,1	124
novembre	30	1186	1191	99,5	94,2	94,1	120
dicembre	31	1225	1231	99,5	94,2	94,1	124

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	1,005	0,029	0,32	0,11	0,47	0,00
febbraio	28	1,005	0,029	0,32	0,10	0,43	0,00
marzo	31	1,005	0,029	0,33	0,09	0,39	0,00
aprile	30	1,004	0,029	0,33	0,08	0,36	0,00
maggio	31	1,004	0,029	0,33	0,07	0,32	0,00
giugno	30	1,004	0,029	0,33	0,06	0,29	0,00
luglio	31	1,004	0,029	0,33	0,06	0,27	0,00
agosto	31	1,004	0,029	0,33	0,06	0,30	0,00
settembre	30	1,004	0,029	0,33	0,07	0,32	0,00
ottobre	31	1,004	0,029	0,33	0,08	0,37	0,00
novembre	30	1,005	0,029	0,33	0,10	0,40	0,00
dicembre	31	1,005	0,029	0,32	0,10	0,43	0,00

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
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

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	1232	4	1301	1303
febbraio	28	1112	4	1175	1176
marzo	31	1231	4	1300	1302
aprile	30	1191	4	1258	1260
maggio	31	1230	4	1299	1301
giugno	30	1190	4	1257	1259
luglio	31	1229	4	1299	1300
agosto	31	1230	4	1299	1301
settembre	30	1190	4	1257	1259
ottobre	31	1231	4	1300	1302
novembre	30	1191	4	1258	1260
dicembre	31	1231	4	1301	1302
TOTALI	365	14487	46	15302	15324

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI STATO DI PROGETTO

Edificio : Scuola Primaria C. Battisti e Uffici Comunali	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>2801,69</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]
Riscaldamento	<i>503538</i>	<i>2445</i>	<i>505982</i>	<i>179,73</i>	<i>0,87</i>	<i>180,60</i>
Acqua calda sanitaria	<i>15302</i>	<i>22</i>	<i>15324</i>	<i>5,46</i>	<i>0,01</i>	<i>5,47</i>
TOTALE	<i>518840</i>	<i>2467</i>	<i>521306</i>	<i>185,19</i>	<i>0,88</i>	<i>186,07</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	<i>48731</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>101721</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
Energia elettrica	<i>5248</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>2414</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

Zona 1 : Scuola Primaria	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>2726,99</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]
Riscaldamento	<i>482867</i>	<i>2344</i>	<i>485211</i>	<i>177,07</i>	<i>0,86</i>	<i>177,93</i>
Acqua calda sanitaria	<i>13707</i>	<i>20</i>	<i>13727</i>	<i>5,03</i>	<i>0,01</i>	<i>5,03</i>
TOTALE	<i>496574</i>	<i>2364</i>	<i>498938</i>	<i>182,10</i>	<i>0,87</i>	<i>182,96</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	<i>46638</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>97353</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
Energia elettrica	<i>5030</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>2314</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

Zona 2 : Casa Custode	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>74,70</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]
Riscaldamento	<i>20671</i>	<i>100</i>	<i>20771</i>	<i>276,72</i>	<i>1,34</i>	<i>278,06</i>
Acqua calda sanitaria	<i>1595</i>	<i>2</i>	<i>1597</i>	<i>21,35</i>	<i>0,03</i>	<i>21,38</i>
TOTALE	<i>22266</i>	<i>103</i>	<i>22369</i>	<i>298,07</i>	<i>1,37</i>	<i>299,45</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	<i>2093</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>4368</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
Energia elettrica	<i>218</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>100</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>