

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176

DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456

DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546

COMMITTENTE : *Comune di Malnate*

EDIFICIO : *Scuola Secondaria di 1° Grado Nazario Sauro*

INDIRIZZO : *Via Francesco Baracca*

COMUNE : *Malnate*

INTERVENTO : *Progetto definitivo ed esecutivo di rifacimento
dell'impianto termico della Scuola Secondaria di 1° grado
"N. Sauro" sita in Via Francesco Baracca n. 1 nel Comune di
Malnate*

Rif.: *Legge10_ScuolaMalnate*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 10*

**BIZZOZERO ING. VINCENZO - STUDIO DI INGEGNERIA
VIA CRISPI, 78 - 21100 VARESE (VA)**

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO
ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015**

Riqualificazione energetica degli impianti tecnici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Malnate Provincia VA

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Progetto definitivo ed esecutivo di Rifacimento dell'impianto termico della Scuola secondaria di I grado N. Sauro sita in Via Francesco Baracca 1, nel Comune di Malnate.

[X] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Via Francesco Baracca

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Malnate
Piazza Vittorio Veneto 2, 21046 Malnate (VA)

Progettista degli impianti termici Ing. Bizzozero Vincenzo
Albo: Ingegneri Pr.: Varese N.iscr.: 1926

Direttore lavori degli impianti termici Ing. Bizzozero Vincenzo
Albo: Ingegneri Pr.: Varese N.iscr.: 1926

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- ☐ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2634 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -4,8 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 29,0 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Scuola Secondaria di 1° Grado Nazario Sauro	<i>21071,11</i>	<i>10572,17</i>	<i>0,50</i>	<i>5232,12</i>	<i>20,0</i>	<i>65,0</i>

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: [X]

V	Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S	Superficie esterna che delimita il volume
S/V	Rapporto di forma dell'edificio
Su	Superficie utile dell'edificio
θ _{int}	Valore di progetto della temperatura interna
φ _{int}	Valore di progetto dell'umidità relativa interna

b) Informazioni generali e prescrizioni

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone [X]
termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto termico destinato al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

N° 2 caldaie a basamento a condensazione di ultima generazione con un elevato rendimento energetico alimentate a gas metano e impianto solare termico installato in copertura

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contatori diretti sui circuiti.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a collettori.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Bollitore ad accumulo con serpentino.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione mediante caldaia combinata (riscaldamento + acqua calda sanitaria) e impianto solare termico installato in copertura

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: [X]

Presenza di un filtro di sicurezza: [X]

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: [X]

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: [X]

Zona	Scuola Secondaria di 1° Grado Nazario Sauro	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	Caldaia a Condensazione		
Potenza utile nominale Pn	287,43 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	98,1 %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	108,2 %		

Zona	Scuola Secondaria di 1° Grado Nazario Sauro	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	VIESSMANN Srl/Vitocrossal 200 CM2C da 186 a 311 kW/Vitocrossal 200 CM2C 246 kW		
Potenza utile nominale Pn	226,90 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,8 %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	108,2 %		

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

d) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali
Radiatori

e) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI EN 13384**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	Metano	AISI 316	200	1,5	3,5	AISI 216	200	12,0
2	Metano	AISI 316	200	1,5	3,5	AISI 216	200	12,0

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

f) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante trattamento misto impiantistico (addolcimento) e condizionamento, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico.

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto solare termico composto da 12 pannelli installato in copertura

Schemi funzionali

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Scuola Secondaria di 1° Grado Nazario Sauro**

Si è in presenza del caso di cui al punto 8.5 dell'allegato 1:

[X]

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	Muro Esterno	1,095	1,095
M10	Muro Esterno	0,998	0,998
M11	Muro Esterno	0,870	0,870
M12	Muro Esterno	2,117	2,117
M13	Muro Esterno	1,131	1,131
M14	Muro Esterno	1,028	1,028
M15	Muro Esterno	0,828	0,828
M16	Muro Esterno	1,027	1,027
M17	Muro Esterno	0,790	0,790
M18	Muro Esterno	0,693	0,693
M19	Muro Esterno	0,586	0,586
M2	Muro Esterno	0,943	0,943
M20	Muro Esterno	0,849	0,849
M21	Muro Esterno	0,970	0,970
M22	Muro Interrato	0,499	0,499
M23	Muro Interrato	0,553	0,553
M24	Muro Verso NR	0,834	0,834
M3	Muro Esterno	1,614	1,614
M4	Muro Esterno	1,305	1,305
M5	Muro Esterno	0,707	0,707
M6	Muro Esterno	1,357	1,357
M7	Muro Esterno	1,256	1,256
M8	Muro Esterno	1,044	1,044
M9	Muro Esterno	0,989	0,989
P1	Pavimento Verso Esterno	1,383	1,383
P2	Pavimento Verso NR	1,230	1,230
P4	Pavimento Verso Terreno	0,312	0,312
S2	Soffitto Verso Esterno	0,199	0,199
S3	Soffitto Verso Esterno	0,189	0,189
S4	Soffitto Verso Esterno	0,179	0,179
S5	Soffitto Verso Esterno	0,199	0,199

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
P3	Pavimento Interpiano	1,230	1,230
S1	Soffitto Interpiano	1,486	1,486

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	Muro Esterno	207	0,450

M10	Muro Esterno	234	0,335
M11	Muro Esterno	279	0,205
M12	Muro Esterno	72	1,877
M13	Muro Esterno	198	0,497
M14	Muro Esterno	225	0,370
M15	Muro Esterno	297	0,168
M16	Muro Esterno	225	0,368
M18	Muro Esterno	369	0,077
M19	Muro Esterno	450	0,032
M2	Muro Esterno	252	0,275
M20	Muro Esterno	288	0,186
M21	Muro Esterno	243	0,304
M3	Muro Esterno	117	1,188
M4	Muro Esterno	162	0,736
M5	Muro Esterno	360	0,085
M6	Muro Esterno	153	0,811
M7	Muro Esterno	171	0,667
M8	Muro Esterno	221	0,388
M9	Muro Esterno	237	0,325
P1	Pavimento Verso Esterno	481	0,313
S2	Soffitto Verso Esterno	493	0,000
S3	Soffitto Verso Esterno	427	0,020
S4	Soffitto Verso Esterno	429	0,018
S5	Soffitto Verso Esterno	493	0,000

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
M25	Porta Esterna	1,278	-
W1	F1	2,475	2,329
W10	F10	2,592	2,329
W11	F11	2,628	2,329
W12	F12	2,547	2,329
W13	F13	2,775	2,329
W14	F14	2,747	2,329
W15	F15	2,753	2,329
W16	F16	2,709	2,329
W17	F17	2,558	2,329
W18	F18	2,667	2,329
W19	F19	2,709	2,329
W2	F2	2,749	2,329
W20	F20	2,767	2,329
W21	F21	2,728	2,329
W22	F22	2,744	2,329
W23	F23	2,731	2,329
W24	F24	2,541	2,329
W25	F25	2,670	2,329
W26	F26	2,452	2,329
W27	F27	2,724	2,329
W28	F28	2,530	2,329
W29	F29	2,570	2,329
W3	F3	2,651	2,329

W30	F30	2,590	2,329
W31	F31	2,579	2,329
W32	F32	2,665	2,329
W33	F33	2,504	2,329
W34	F34	2,471	2,329
W35	F35	2,560	2,329
W36	F36	2,526	2,329
W37	F37	2,541	2,329
W38	F38	2,498	2,329
W39	F39	2,476	2,329
W4	F4	2,590	2,329
W40	F40	2,428	2,329
W41	F41	2,489	2,329
W42	F42	2,489	2,329
W43	F43	2,439	2,329
W44	F44	2,457	2,329
W45	F45	2,450	2,329
W46	F46	2,448	2,329
W47	F47	2,492	2,329
W48	F48	2,493	2,329
W5	F5	2,537	2,329
W6	F6	2,772	2,329
W7	F7	2,734	2,329
W8	F8	2,753	2,329
W9	F9	2,751	2,329

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Zona climatizzata	2,27	0,94

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Zona climatizzata

Superficie disperdente S

10572,17 m²

Valore di progetto H'_T

0,71 W/m²K

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto EP_{H,nd}

115,02 kWh/m²

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto EP_{C,nd}

7,99 kWh/m²

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	150,05	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	1,13	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	151,18	kWh/m ²

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	147,96	kWh/m ²
---------------------------------	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	76,7	73,4	Positiva

b.2) Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria

Descrizione	Servizi	P_n [kW]	η_{100} [%]	$\eta_{gn,Pn}$ [%]	Verifica
Caldaia a condensazione	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria	287,43	98,1	94,9	Positiva
Caldaia a condensazione	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria	226,90	97,8	94,7	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	38,2	%
---	-------------	---

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	730005	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	3,22	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	151,18	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	0	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	19105	kWh

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☐ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- ☒ Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- ☒ Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- ☒ Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Vincenzo</u>	<u>Bizzozero</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Varese</u>	<u>1926</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 11/06/2021

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

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

Edificio : Scuola Secondaria di 1° Grado Nazario Sauro

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	$\eta_{H,e}$	91,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	96,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	91,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	91,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	78,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	76,7	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	96,9	91,4	91,2
Caldaia a condensazione - 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 non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	508886 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	91,0 %

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 **Autonomo, edificio singolo**
Posizione tubazioni **Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori**
Isolamento tubazioni **Isolamento di spessore non necessariamente conforme alle prescrizioni del DPR n.412/93, ma eseguito con cura e protetto da uno strato di gesso, plastica o alluminio**
Fattore di correzione **1,00**
Rendimento di distribuzione utenza **96,0** %
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 **24086,69** 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	37,6	40,3	34,9
novembre	30	44,2	48,2	40,2
dicembre	31	48,0	52,9	43,2
gennaio	31	51,8	57,2	46,3
febbraio	28	46,0	50,4	41,6
marzo	31	40,2	43,3	37,0
aprile	15	35,8	38,1	33,5

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 **2,792** W/K
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	42,8	45,3	40,3
novembre	30	48,9	53,2	44,5
dicembre	31	52,4	57,9	46,9
gennaio	31	55,6	62,2	49,0
febbraio	28	50,5	55,4	45,6
marzo	31	45,1	48,3	41,9
aprile	15	41,2	43,1	39,2

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	$\eta_{W,s}$	62,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	93,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	93,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	50,4	%

Dati per zona

Zona: Zona climatizzata

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250

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

5

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

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **5,228** 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 **2,91** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **125,22** 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 a condensazione	Analitico
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Caldaia a condensazione

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} **293,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **1,60** %

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 $P'_{gn,env}$ **0,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **98,10** %

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} **378** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **686** W

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

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **98,00** kW

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

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **35** 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 **289,19** kW

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

Dati scambiatore:

Potenza nominale **289,19** 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	45,5	46,7	44,3
novembre	30	54,3	56,9	51,7
dicembre	31	59,5	63,0	56,0
gennaio	31	64,5	68,9	60,2
febbraio	28	56,7	59,7	53,7
marzo	31	48,8	50,5	47,1
aprile	15	43,2	44,1	42,3

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

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**

Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **VISSMANN Srl/Vitocrossal 200 CM2C da 186 a 311 kW/Vitocrossal 200 CM2C 246 kW**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **232,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **1,90** %

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 $P'_{gn,env}$ **0,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,80** %

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} **280** W

Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	564	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	77,00	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	34	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	228,29	kW
Salto termico nominale in caldaia	10,0	°C

Dati scambiatore:

Potenza nominale	228,29	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	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/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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Scuola Secondaria di 1° Grado Nazario Sauro

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	165001	165001	164870	164870	164870	164870	195502	199602
febbraio	28	102532	102532	102422	102422	102422	102422	120162	124367
marzo	31	65420	65420	65308	65308	65308	65308	75364	78965
aprile	15	16636	16636	16585	16585	16585	16585	17094	17837
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	25611	25611	25553	25553	25553	25553	27900	29143
novembre	30	95005	95005	94894	94894	94894	94894	112231	116564
dicembre	31	131584	131584	131461	131461	131461	131461	155817	160450
TOTALI	183	601789	601789	601094	601094	601094	601094	704070	726927

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	758
febbraio	28	0	0	0	587
marzo	31	0	0	0	546
aprile	15	0	0	0	131
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	214
novembre	30	0	0	0	599
dicembre	31	0	0	0	690

TOTALI	183	0	0	0	3526
---------------	------------	----------	----------	----------	-------------

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	96,0	100,0	100,0	92,6	92,5	78,2	77,6
febbraio	28	96,0	96,0	100,0	100,0	91,2	91,0	77,8	76,5
marzo	31	96,0	96,0	100,0	100,0	89,7	89,5	77,8	75,3
aprile	15	96,0	96,0	99,9	100,0	90,0	89,8	87,3	76,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	96,0	96,0	100,0	100,0	89,9	89,7	82,4	75,8
novembre	30	96,0	96,0	100,0	100,0	90,8	90,6	76,9	76,1
dicembre	31	96,0	96,0	100,0	100,0	91,8	91,6	77,5	76,9

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	195502	199602	97,9	92,6	92,5	20081
febbraio	28	120162	124367	96,6	91,2	91,0	12512
marzo	31	75364	78965	95,4	89,7	89,5	7944
aprile	15	17094	17837	95,8	90,0	89,8	1794
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	27900	29143	95,7	89,9	89,7	2932
novembre	30	112231	116564	96,3	90,8	90,6	11727
dicembre	31	155817	160450	97,1	91,8	91,6	16142

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,918	2,827	2,08	0,14	0,25	0,00
febbraio	28	0,633	1,917	3,44	0,11	0,20	0,00

marzo	31	0,363	1,082	4,70	0,08	0,15	0,00
aprile	15	0,000	0,506	4,50	0,06	0,10	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,729	4,67	0,07	0,12	0,00
novembre	30	0,554	1,669	3,81	0,10	0,18	0,00
dicembre	31	0,738	2,248	2,94	0,12	0,21	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

Dettagli generatore: 2 - 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	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} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

dicembre	31	0,000	0,000	0,00	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
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	199602	758	211089	212585
febbraio	28	124367	587	131779	134066
marzo	31	78965	546	84042	86852
aprile	15	17837	131	19054	21826
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	29143	214	31084	33784
novembre	30	116564	599	123585	124824
dicembre	31	160450	690	169841	171146
TOTALI	183	726927	3526	770475	785083

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 Secondaria di 1° Grado Nazario Sauro

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	254	254	254	487	492	0	0	2
febbraio	28	229	229	229	421	426	0	0	2
marzo	31	254	254	254	441	446	0	0	2
aprile	30	246	246	246	373	376	0	0	1
maggio	31	254	254	254	0	0	0	0	0
giugno	30	246	246	246	0	0	0	0	0

luglio	31	254	254	254	0	0	0	0	0
agosto	31	254	254	254	0	0	0	0	0
settembre	30	246	246	246	0	0	0	0	0
ottobre	31	254	254	254	409	413	0	0	1
novembre	30	246	246	246	444	448	0	0	2
dicembre	31	254	254	254	472	477	0	0	2
TOTALI	365	2991	2991	2991	3048	3079	0	0	11

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	56,0	-	-	93,6	93,5	48,8	48,5
febbraio	28	92,6	57,9	-	-	93,6	93,5	51,0	50,1
marzo	31	92,6	60,2	-	-	93,7	93,5	53,9	52,2
aprile	30	92,6	62,0	-	-	93,7	93,5	61,6	53,9
maggio	31	92,6	64,9	-	-	0,0	0,0	317,7	48,7
giugno	30	92,6	67,2	-	-	0,0	0,0	280,4	48,8
luglio	31	92,6	68,3	-	-	0,0	0,0	277,3	49,3
agosto	31	92,6	66,6	-	-	0,0	0,0	321,8	49,8
settembre	30	92,6	65,3	-	-	0,0	0,0	352,7	49,9
ottobre	31	92,6	61,6	-	-	93,7	93,5	58,0	53,5
novembre	30	92,6	59,4	-	-	93,7	93,5	51,9	51,4
dicembre	31	92,6	57,8	-	-	93,6	93,5	50,4	50,0

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - 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	487	492	99,0	93,6	93,5	50
febbraio	28	421	426	99,0	93,6	93,5	43
marzo	31	441	446	99,0	93,7	93,5	45
aprile	30	373	376	99,0	93,7	93,5	38
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	409	413	99,0	93,7	93,5	42
novembre	30	444	448	99,0	93,7	93,5	45
dicembre	31	472	477	99,0	93,6	93,5	48

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,010	0,007	1,09	0,11	0,23	0,00
febbraio	28	1,010	0,007	1,09	0,10	0,22	0,00
marzo	31	1,010	0,006	1,09	0,09	0,20	0,00
aprile	30	1,010	0,006	1,09	0,08	0,18	0,00
maggio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
giugno	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
luglio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
agosto	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
settembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
ottobre	31	1,010	0,006	1,09	0,08	0,18	0,00
novembre	30	1,010	0,007	1,09	0,10	0,20	0,00
dicembre	31	1,010	0,007	1,09	0,10	0,22	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
η _{W,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{W,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	Q _{W,gn,out} [kWh]	Q _{W,gn,in} [kWh]	η _{W,gen,ut} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{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} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

aprile	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
giugno	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
luglio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
agosto	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
settembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
ottobre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,000	0,00	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
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	492	2	520	524
febbraio	28	426	2	450	458
marzo	31	446	2	472	487
aprile	30	376	1	399	456
maggio	31	0	0	80	522
giugno	30	0	0	88	504
luglio	31	0	0	92	515
agosto	31	0	0	79	510
settembre	30	0	0	70	493
ottobre	31	413	1	438	475
novembre	30	448	2	474	478
dicembre	31	477	2	505	508
TOTALI	365	3079	11	3665	3891

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Zona climatizzata

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - 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	106,82	m ²

Locale: 2 - 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	52,53	m ²

Locale: 3 - Sala proiezioni

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	52,04	m ²

Locale: 4 - 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	11,55	m ²

Locale: 5 - Deposito

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	23,78	m ²

Locale: 6 - 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	171,69	m ²

Locale: 7 - 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	73,93	m ²

Locale: 8 - Deposito

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	37,11	m ²

Locale: 10 - Atrio

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	54,48	m ²

Locale: 11 - Atrio

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	9,74	m ²

Locale: 12 - 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	6,96	m ²

Locale: 13 - 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	3,97	m ²

Locale: 14 - Deposito

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	11,02	m ²

Locale: 15 - 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	16,43	m ²

Locale: 133 - 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	47,37	m ²

Locale: 20 - 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	65,40	m ²

Locale: 16 - Deposito attrezzi

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	35,65	m ²

Locale: 18 - Spogliatoi

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	19,75	m ²

Locale: 19 - Deposito attrezzi

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	20,24	m ²

Locale: 49 - Aula insegnanti

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	44,94	m ²

Locale: 21 - Spogliatoi

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	31,51	m ²

Locale: 22 - 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	56,03	m ²

Locale: 23 - 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	55,96	m ²

Locale: 24 - 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	56,62	m ²

Locale: 25 - 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	59,21	m ²

Locale: 26 - 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	54,60	m ²

Locale: 27 - 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	56,77	m ²

Locale: 28 - 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	55,96	m ²

Locale: 29 - 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	55,96	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	5,82	m ²

Locale: 31 - 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	5,33	m ²

Locale: 32 - 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	2,85	m ²

Locale: 33 - 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	0,98	m ²

Locale: 34 - 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	1,23	m ²

Locale: 35 - 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	6,04	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	5,96	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	1,10	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	1,09	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	1,10	m ²

Locale: 40 - 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	5,85	m ²

Locale: 41 - Sala copiatrice

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	6,36	m ²

Locale: 42 - Bidellario

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	11,65	m ²

Locale: 43 - 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	18,16	m ²

Locale: 44 - WC

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	13,07	m ²

Locale: 45 - W.c.

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	3,98	m ²

Locale: 46 - W.c.

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	3,92	m ²

Locale: 47 - W.c.

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	3,69	m ²

Locale: 48 - 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	4,64	m ²

Locale: 50 - WC

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	5,97	m ²

Locale: 51 - W.c.

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	6,02	m ²

Locale: 56 - Ingresso/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	453,14	m ²

Locale: 52 - W.c.

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	0,90	m ²

Locale: 53 - W.c.

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	0,88	m ²

Locale: 54 - W.c.

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	0,88	m ²

Locale: 55 - W.c.

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	0,85	m ²

Locale: 57 - Presidenza

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	16,64	m ²

Locale: 58 - Segreteria

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	15,60	m ²

Locale: 59 - 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	12,63	m ²

Locale: 60 - Segreteria

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	37,14	m ²

Locale: 61 - 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	43,07	m ²

Locale: 62 - 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: 63 - 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	5,97	m ²

Locale: 64 - W.c.

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	0,95	m ²

Locale: 65 - W.c.

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	0,94	m ²

Locale: 66 - W.c.

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	0,95	m ²

Locale: 67 - W.c.

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	0,99	m ²

Locale: 68 - Aula Magna

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	486,69	m ²

Locale: 70 - 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	55,79	m ²

Locale: 71 - 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	56,03	m ²

Locale: 72 - 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	46,84	m ²

Locale: 73 - 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	56,65	m ²

Locale: 74 - 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	56,69	m ²

Locale: 75 - 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	54,52	m ²

Locale: 76 - 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	59,26	m ²

Locale: 77 - 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	47,03	m ²

Locale: 78 - 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	55,95	m ²

Locale: 79 - 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	55,96	m ²

Locale: 80 - 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	57,29	m ²

Locale: 81 - Aula sostegno

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	36,75	m ²

Locale: 82 - 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	125,93	m ²

Locale: 83 - 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	42,64	m ²

Locale: 84 - Aula musica

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	51,25	m ²

Locale: 85 - Sala riunioni

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	18,36	m ²

Locale: 86 - Aula computer

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	51,32	m ²

Locale: 87 - 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	37,30	m ²

Locale: 88 - WC

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	3,10	m ²

Locale: 89 - WC

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	3,72	m ²

Locale: 90 - WC

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	3,92	m ²

Locale: 91 - WC

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	2,62	m ²

Locale: 92 - WC

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	2,16	m ²

Locale: 93 - WC

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	1,33	m ²
Locale: 94 - WC		
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	1,34	m ²
Locale: 95 - WC		
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	2,12	m ²
Locale: 96 - WC		
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	2,48	m ²
Locale: 97 - WC		
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	2,69	m ²
Locale: 98 - WC		
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	3,01	m ²
Locale: 99 - WC		
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	2,77	m ²
Locale: 100 - WC		
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	3,50	m ²
Locale: 101 - WC		
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	3,82	m ²
Locale: 102 - 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	0,91	m ²
Locale: 103 - 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	0,91	m ²
Locale: 104 - 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	4,76	m ²
Locale: 105 - 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	7,84	m ²
Locale: 106 - 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	321,48	m ²
Locale: 107 - 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	14,80	m ²

Locale: 108 - 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	2,29	m ²

Locale: 109 - 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	3,32	m ²

Locale: 110 - 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	3,92	m ²

Locale: 111 - Vano scala

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	4,91	m ²

Locale: 112 - 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	3,14	m ²

Locale: 113 - 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	3,54	m ²

Locale: 114 - Disimpegno W.c.

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	5,98	m ²

Locale: 115 - vano scala

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	3,97	m ²

Locale: 135 - 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	47,42	m ²

Locale: 136 - 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	47,01	m ²

Locale: 137 - 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	1,11	m ²

Locale: 9 - 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	52,02	m ²

Locale: 129 - Corridoio

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	54,66	m ²

Locale: 140 - W.c.

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	1,70	m ²

Locale: 141 - W.c.

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	1,70	m ²

Locale: 116 - 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	46,28	m ²

Locale: 117 - 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	46,36	m ²

Locale: 118 - 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	46,55	m ²

Locale: 119 - 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	46,28	m ²

Locale: 120 - 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	92,16	m ²

Locale: 121 - W.c.

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	1,68	m ²

Locale: 122 - Corridoio

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	35,45	m ²

Locale: 123 - 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	11,39	m ²

Locale: 124 - W.c.

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	1,70	m ²

Locale: 125 - Aula Speciale

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	94,70	m ²

Locale: 126 - Aula Speciale

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	95,12	m ²

Locale: 127 - Corridoio

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	176,83	m ²

Locale: 128 - 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	94,84	m ²

Locale: 130 - Corridoio

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	52,71	m ²

Locale: 131 - 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	232,04	m ²

Locale: 132 - 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	2,99	m ²

Locale: 134 - 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	3,19	m ²

Locale: 142 - Disimpegno W.c.

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	6,20	m ²

Locale: 143 - W.c.

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	1,69	m ²

Locale: 144 - W.c.

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	1,72	m ²

Locale: 145 - W.c.

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

3,65 m²

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Scuola Secondaria di 1° Grado Nazario Sauro	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>5232,12</i>	m ²
---	------------	------------	------------------	----------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>770475</i>	<i>14608</i>	<i>785083</i>	<i>147,26</i>	<i>2,79</i>	<i>150,05</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>3665</i>	<i>2264</i>	<i>5929</i>	<i>0,70</i>	<i>0,43</i>	<i>1,13</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
TOTALE	<i>774140</i>	<i>16872</i>	<i>791012</i>	<i>147,96</i>	<i>3,22</i>	<i>151,18</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>73441</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>153301</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>3915</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>1801</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>5232,12</i>	m ²
-----------------------------------	------------	------------	------------------	----------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>770475</i>	<i>14608</i>	<i>785083</i>	<i>147,26</i>	<i>2,79</i>	<i>150,05</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>3665</i>	<i>2264</i>	<i>5929</i>	<i>0,70</i>	<i>0,43</i>	<i>1,13</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
TOTALE	<i>774140</i>	<i>16872</i>	<i>791012</i>	<i>147,96</i>	<i>3,22</i>	<i>151,18</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>73441</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>153301</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>3915</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>1801</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

PANNELLI SOLARI TERMICI

calcolo secondo UNI/TS 11300-4

Edificio : Scuola Secondaria di 1° Grado Nazario Sauro

Numero totale di collettori solari	12	
Superficie totale di apertura dei collettori	27,84	m ²
Consumo annuale di energia elettrica	378	kWh
Percentuale di copertura per acqua sanitaria	41,5	%
Percentuale di copertura per riscaldamento	1,8	%

Servizio acqua calda sanitaria

Mese	Q _{W,solare} [kWh]	Q _{pw} con solare [kWh]	Q _{pw} senza solare [kWh]	% _{cop,W} [%]
Gennaio	3	520	523	0,5
Febbraio	7	450	457	1,6
Marzo	14	472	486	3,1
Aprile	56	399	457	13,0
Maggio	423	80	451	100,0
Giugno	395	88	422	100,0
Luglio	402	92	428	100,0
Agosto	412	79	440	100,0
Settembre	407	70	434	100,0
Ottobre	36	438	475	8,1
Novembre	3	474	477	0,8
Dicembre	3	505	507	0,6
TOTALI	2160	3665	5559	41,5

Legenda simboli

Q _{W,solare}	Producibilità solare pannelli per acqua calda sanitaria
Q _{pw} con solare	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, con il contributo termico solare
Q _{pw} senza solare	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, senza il contributo termico solare
% _{cop,W}	Percentuale di copertura solare rispetto al fabbisogno di energia in uscita dalla generazione per acqua calda sanitaria

Servizio riscaldamento

Mese	Q _{H,solare} [kWh]	Q _{PH} con solare [kWh]	Q _{PH} senza solare [kWh]	% _{cop,H} [%]
Gennaio	1133	211089	212215	0,6
Febbraio	1999	131779	133826	1,6
Marzo	2537	84042	86717	3,3
Aprile	2693	19054	21974	13,6
Maggio	0	0	0	0,0
Giugno	0	0	0	0,0
Luglio	0	0	0	0,0
Agosto	0	0	0	0,0
Settembre	0	0	0	0,0
Ottobre	2583	31084	33890	8,5
Novembre	951	123585	124567	0,8

Dicembre	975	169841	170829	0,6
TOTALI	12872	770475	784018	1,8

Legenda simboli

$Q_{H,solare}$	Producibilità solare pannelli per riscaldamento
Q_{pH} con solare	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento, con il contributo termico solare
Q_{pH} senza solare	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento, senza il contributo termico solare
$\%_{cop,H}$	Percentuale di copertura solare rispetto al fabbisogno di energia in uscita dalla generazione per riscaldamento

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Dati posizionamento pannelli

Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **30** °

Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,00**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Dati collettore solare

Collettore solare utilizzato **Pannelli solari termici**

Numero di collettori solari **12**

Superficie di apertura del singolo collettore **2,32** m²

Superficie lorda del singolo collettore **2,51** m²

Rendimento del collettore a perdite nulle η_0 **0,90**

Coefficiente di perdita lineare a_1 **1,800** W/m²K

Coefficiente di perdita quadratico a_2 **0,008** W/m²K²

Coefficiente di modifica angolo di incidenza IAM **0,97**

Producibilità solare del sottocampo

Mese	I_r [kWh/m ²]	$Q_{W,solare}$ [kWh]	$Q_{H,solare}$ [kWh]
Gennaio	56,8	3	1133
Febbraio	100,7	7	1999
Marzo	128,5	14	2537
Aprile	142,1	56	2693
Maggio	159,5	423	0
Giugno	174,9	395	0
Luglio	182,8	402	0
Agosto	157,6	412	0
Settembre	139,1	407	0
Ottobre	133,6	36	2583
Novembre	47,8	3	951
Dicembre	49,0	3	975
TOTALI	1472,5	2160	12872

Legenda simboli

I_r	Irradiazione solare captata dai collettori solari
$Q_{W,solare}$	Producibilità solare pannelli per acqua sanitaria
$Q_{H,solare}$	Producibilità solare pannelli per riscaldamento

Configurazione impianto

Accumulo acqua calda sanitaria **ad integrazione termica**

Accumulo riscaldamento **presente**

Dati accumulo solare - Acqua calda sanitaria

Volume nominale **2000,00** litri

Frazione riscaldata dal generatore ausiliario **0,50**

Dati accumulo solare - Riscaldamento

Volume nominale **800,00** litri

Frazione riscaldata dal generatore ausiliario **1,00**

Dati distribuzione

Coefficiente di perdita delle tubazioni **18,92** W/K

Efficienza del circuito η_{loop} **0,80**

Fabbisogni elettrici

Potenza assorbita dagli ausiliari **189** W

Ore di funzionamento annue **2000** h

Dettagli impianto solare termico

Mese	I_r [kWh]	Q_{solare} [kWh]	η_{solare} [%]	$Q_{W,aux,solare}$ [kWh]	$Q_{H,aux,solare}$ [kWh]
Gennaio	1582	1135	71,8	0	15
Febbraio	2802	2006	71,6	0	26
Marzo	3579	2552	71,3	0	33
Aprile	3955	2749	69,5	1	36
Maggio	4442	423	9,5	41	0
Giugno	4870	395	8,1	45	0
Luglio	5090	402	7,9	47	0
Agosto	4386	412	9,4	40	0
Settembre	3872	407	10,5	36	0
Ottobre	3721	2619	70,4	0	34
Novembre	1331	955	71,7	0	12
Dicembre	1363	978	71,7	0	13
TOTALI	40995	15032	37	210,8	168

Legenda simboli

I_r	Irradiazione solare captata dall'impianto solare
Q_{solare}	Producibilità solare dei pannelli
η_{solare}	Rendimento dell'impianto solare
$Q_{W,aux,solare}$	Consumo energia elettrica per acqua sanitaria
$Q_{H,aux,solare}$	Consumo energia elettrica per riscaldamento

Dettagli dimensionamento impianto solare (servizio acqua sanitaria)

Mese	Producibilità totale [kWh]	Carico acqua sanitaria [kWh]	Eccedenza [kWh]	% di copertura del carico [%]
Gennaio	3	490	0	0,5
Febbraio	7	428	0	1,6
Marzo	14	456	0	3,1
Aprile	56	428	0	13,0
Maggio	1006	423	583	100,0

Giugno	1564	395	1169	100,0
Luglio	1762	402	1360	100,0
Agosto	1024	412	612	100,0
Settembre	756	407	349	100,0
Ottobre	36	445	0	8,1
Novembre	3	447	0	0,8
Dicembre	3	475	0	0,6
TOTALI	6232	5207	4073	41,5

Dettagli dimensionamento impianto solare (servizio riscaldamento)

Mese	Producibilità totale [kWh]	Carico riscaldamento [kWh]	Eccedenza [kWh]	% di copertura del carico [%]
Gennaio	1133	196635	0	0,6
Febbraio	1999	122161	0	1,6
Marzo	2537	77902	0	3,3
Aprile	2693	19787	0	13,6
Maggio	0	0	0	0,0
Giugno	0	0	0	0,0
Luglio	0	0	0	0,0
Agosto	0	0	0	0,0
Settembre	0	0	0	0,0
Ottobre	2583	30483	0	8,5
Novembre	951	113182	0	0,8
Dicembre	975	156792	0	0,6
TOTALI	12872	716942	0	1,8