



COMUNE DI NOGARA
PROVINCIA DI VERONA



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

**LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E MESSA IN
SICUREZZA DELL'ASILO NIDO "8 MARZO"**

PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

All. 02/D	RELAZIONI TECNICHE E SPECIALISTICHE RELAZIONE L10/91	
Il Progettista Arch. Alessandro Furia		Il R.U.P.
Data Giugno 2023	Revisione	Data

Studio Tecnico Arch. Alessandro Furia
Via Belvedere, 4d
37064 Povegliano Veronese (VR)
Ordine Architetti Verona n. 1641

P.Iva 02660780236
C.F.: FRULSN72R16L949A
Tel/Fax 045 6350196
Email: ale.furia@gmail.com
pec: a.furia@pec.it



37049 VILLA BARTOLOMEA (VR) – C.so A. Fraccaroli, 172
Tel 0442.78111 – Fax 045.4750263 – P.IVA e C.F. 03907310233

PERITO INDUSTRIALE
MAURO MANTOVANI
mauro@studiomaber.it
mauro@pec.studiomaber.it

DOTTORE INGEGNERE
FABIO BERSAN
fabio@studiomaber.it
fabio@pec.studiomaber.it

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

Committente: Comune di Nogara

Indirizzo: Via Palmino Sterzi, 77

Comune: Nogara

Progetto per la realizzazione di: Ristrutturazione di asilo nido

ALLEGATO 2

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA
ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO
ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

***Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello.
Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio
e di impianti termici***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Nogara**

Provincia **Verona**

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

Ristrutturazione di asilo nido

- ☒ 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 Palmino Sterzi, 77 - 37054 Nogara

Richiesta permesso di costruire	_____	del	_____
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	_____
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	_____

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 immobiliari **1**

Committente(i)

Comune di Nogara

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva – specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Dott. Ing. Fabio Bersan – STUDIO MABER
C.so A. Fraccaroli n. 172 – 37049 Villa Bartolomea (VR)

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva – specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

-

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio

-

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio

-

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)

Non noto

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono costituiti dai primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2327 [GG]
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-5.0 [°C]
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	31.5 [°C]

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

Edificio: **Edificio**

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	2205.43 [m ³]
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	1653.89 [m ²]
Rapporto S/V	0.75 [1/m]
Superficie utile climatizzata dell'edificio	500.77 [m ²]
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.0 [°C]
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	49.3 [%]
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	☐

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	<u>1278.04</u>	[m ³]
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	<u>879.30</u>	[m ²]
Superficie utile climatizzata dell'edificio	<u>300.33</u>	[m ²]
Valore di progetto della temperatura interna estiva	<u>26.0</u>	[°C]
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	<u>50.0</u>	[%]
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	☐	

Unità immobiliari

UNITA' IMMOBILIARI CENTRALIZZATE	V. LORDO	S. LORDA	S/V	S. UTILE
	[m ³]	[m ²]	[1 / m]	[m ²]
Asilo	2205.43	1653.89	0.75	500.77

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture ☒

Valore di riflettanza solare 0.00 > 0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0.40 > 0,30 per coperture a falda

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

La copertura non è oggetto di intervento

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare ☐

Descrizione e caratteristiche principali:

impianto termico esistente, non oggetto di intervento

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

impianto termico esistente, non oggetto di intervento

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW	-
Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065	☒
Presenza di un filtro di sicurezza	☒

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria	☐
Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto	☐

Descrizione del generatore RIELLO 4 RCT6-Asilo

Servizio <u>Riscaldamento ed acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore <u>Acqua</u>
Tipo generatore <u>Generatore multistadio o modulante</u>	Combustibile <u>Gas naturale (metano)</u>
Potenza termica utile nominale Pn	<u>103.50</u> [kW]
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>91.50</u> [%]
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>92.00</u> [%]
Generatore di calore a biomassa	☐

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete esterna isolata

Descrizione del generatore Boiler elettrico

Servizio <u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore <u>Acqua60</u>
Tipo generatore <u>Boiler elettrico</u>	Combustibile <u>Energia elettrica</u>
Potenza termica utile nominale Pn	<u>1.20</u> [kW]
Descrizione del generatore <u>cdz Mono-split (x5)</u>	

Servizio <u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore <u>Aria</u>
Tipo generatore <u>Pompa di calore elettrica</u>	Combustibile <u>Energia elettrica</u>
Tipo sorgente calda	<u>Aria</u>
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>3.50</u> [kW]
Potenza elettrica assorbita	<u>1.01</u> [kW]
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3.47</u>

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
☐ Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista

Intermittente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

in loco

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Radiatori a parete esistenti e non oggetto di intervento

f) Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione

Esistente, non oggetto di intervento

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

Trattamento base costituito da filtrazione e da dosaggio di polifosfati per evitare il deposito calcareo nelle parti calde.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

distribuzione esistente, non oggetto di intervento

j) Schemi funzionali degli impianti termici

impianto termico esistente, non oggetto di modifiche

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

nuovo impianto fotovoltaico

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

-

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

-

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche

Nessuno

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Edificio**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

– Caratteristiche termiche dei **componenti verticali opachi** dell'involucro edilizio

DESCRIZIONE	U MEDIA [W/m ² K]	VALORE LIMITE [W/m ² K]	VERIFICA
Strutture opache verticali	0.201	0.280	Positiva

– Caratteristiche termiche dei **componenti orizzontali o inclinati opachi** dell'involucro edilizio

DESCRIZIONE	U MEDIA [W/m ² K]	VALORE LIMITE [W/m ² K]	VERIFICA
Strutture opache orizzontali o inclinate di copertura	0.117	0.240	Positiva

– Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

DESCRIZIONE	CONDENSA	
	SUPERFICIALE	INTERSTIZIALE
Muro esterno	Positiva	Positiva

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

DESCRIZIONE	VALORE MEDIO 24 ORE [vol/h]
cdz	0.904
risc stanze	0.904
risc bagni	0.255

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 definiti al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, 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)

Asilo

Superficie disperdente S	1653.89 [m ²]
Valore di progetto H' _T	0.1583 [W/m ² K]
Valore limite H' _{T,L}	0.650 [W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Non sono presenti impianti solari per la produzione di acqua calda sanitaria.

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	79.4	[%]
Fabbisogno di energia elettrica da rete	4426	[kWh _e]
Energia elettrica da produzione locale	18256	[kWh _e]
Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S	0.00	[m ²]
Potenza elettrica installata	19.68	[kW]

e) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	57408	[kWh]
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	13191	[kWh]
Energia esportata (E _{exp})	7145	[kWh]
Fabbisogno annuale globale di energia primaria (EP _{gl,tot})	87828	[kWh]
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	18256	[kWh _e]
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	[kWh]

Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo per ACS	14.5	[%]
Percentuale da fonte rinnovabile per tutti i servizi	4.4	[%]

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi

Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio formazione di muffe e di condensazioni interstiziali

Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Fabio Bersan iscritto all'ordine degli ingegneri di Verona e provincia al numero di iscrizione A-3657 essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15 commi 1 e 2, del decreto legislativo del 19 Agosto 2005 n. 192 di attuazione della direttiva 2002/91CE, modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 29 Dicembre 2006, n. 311 G.U. Serie Generale n. 26 del 01/02/07 e aggiornato dal Decreto del Presidente della Repubblica 2 Aprile 2009 n. 59 G.U. Serie Generale n. 132 del 10/06/09

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 06/06/2023

Il progettista

TIMBRO

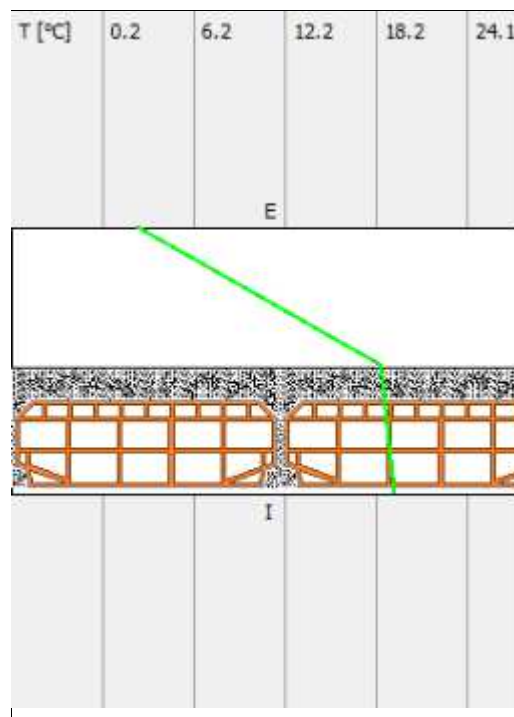


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

UNI EN 12831 – UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 13370

Descrizione **Sottotetto**

Trasmittanza termica teorica	0.151 [W/m ² K]
Incremento di sicurezza	0.00 [%]
Trasmittanza termica adottata	0.151 [W/m ² K]
Spessore	48.00 [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	-5.0 [°C]
Permeanza	74.627 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	290.08 [kg/m ²]
Massa superficiale (senza intonaci)	272.08 [kg/m ²]



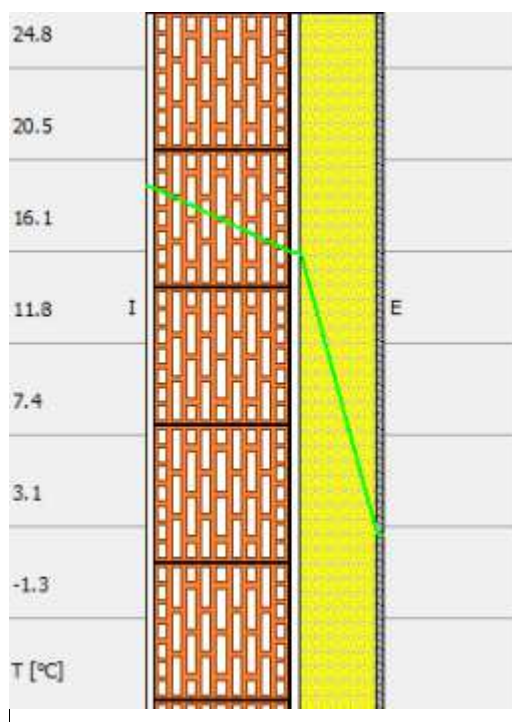
Stratigrafia

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	R [m ² K/W]	D [kg/m ³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
Resistenza superficiale interna				0.100			
Malta di calce o calce cemento	1.00	0.900		0.011	1800	0.91	20
Blocco da solaio 2.1.03i/2 220	22.00		3.030	0.330	1214	0.92	9
Iana di vetro in fiocchi	25.00	0.041		6.098	20	1.60	2
Resistenza superficiale esterna				0.100			

S	Spessore
λ	Conducibilità utile di calcolo
C	Conduttanza unitaria
R	Resistenza termica
D	Massa volumica
CT	Capacità termica massica
μ	Resistenza al passaggio del vapore

Descrizione **Muro esterno**

Trasmittanza termica teorica	0.199 [W/m ² K]
Incremento di sicurezza	0.00 [%]
Trasmittanza termica adottata	0.199 [W/m ² K]
Spessore	43.00 [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	-5.0 [°C]
Permeanza	60.790 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	286.60 [kg/m ²]
Massa superficiale (senza intonaci)	219.60 [kg/m ²]
Trasmittanza periodica	0.014 [W/m ² K]
Fattore di smorzamento	0.071 [-]
Sfasamento onda termica	16.0 [h]



Stratigrafia

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	R [m ² K/W]	D [kg/m ³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
Resistenza superficiale interna				0.130			
Malta di calce o calce cemento	1.50	0.900		0.017	1800	0.91	20
Mattoni forati 25	25.00		1.124	0.890	800	1.00	9
Malta di calce o calce cemento	1.50	0.900		0.017	1800	0.91	20
Lana roccia	14.00	0.036		3.889	140	1.03	1
Intonaco plastico per cappotto	1.00	0.300		0.033	1300	0.84	30
Resistenza superficiale esterna				0.040			

S	Spessore
λ	Conduktività utile di calcolo
C	Conduktivanza unitaria
R	Resistenza termica
D	Massa volumica
CT	Capacità termica massica
μ	Resistenza al passaggio del vapore

Verifica della condensa secondo UNI EN ISO 13788

La struttura non é soggetta a rischio di formazione di muffe

La struttura non é soggetta a fenomeni di condensa interstiziale

La quantità di condensato é limitata alla quantità rievaporabile

Condizioni al contorno

Temperature esterne	Medie mensili [°C]
Umidità relativa esterna	Medie mensili [%]
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20.00 [°C]
Umidità relativa interna	49.26 [%]
Tipo di edificio (prospetto A.1 UNI EN ISO 13788)	Uffici, negozi, alloggi con ventilazione meccanica controllata
Classe di umidità interna	0.004 [kg/m ³]

Verifica della condensa superficiale

SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO: Novembre						
fRsi	Fattore di temperatura	[-]	0.9513	≥	0.5772	Positiva

Verifica della condensa interstiziale

SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO: Novembre						
Ma	Quantità di condensa	[g/m ²]	0.0	≤	500.0	Positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI UNI EN ISO 14683 – UNI EN ISO 10211

Descrizione **PT Serramenti**

Categoria **Serramenti di porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica esterna Ψ_{est} **0.150** [W/mK]

Trasmittanza termica lineica interna Ψ_{int} **0.113** [W/mK]

Fattore di temperatura f_{Rsi} **0.750** [-]

Mese: Gennaio

Mese: Gennaio



Condizioni al contorno

Temperature esterne	Medie mensili [°C]
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20.00 [°C]
Classe di concentrazione del vapore	810 [Pa]

Verifica della temperatura critica

MESE	Te [°C]	Ti [°C]	Tmin [°C]	Tacc [°C]	VERIFICA
Ottobre	13.6	20.0	18.4	17.0	Positiva
Novembre	7.5	20.0	16.9	16.9	Positiva
Dicembre	2.5	20.0	15.6	15.2	Positiva
Gennaio	2.5	20.0	15.6	15.4	Positiva
Febbraio	3.9	20.0	16.0	15.0	Positiva
Marzo	8.7	20.0	17.2	15.6	Positiva
Aprile	13.1	20.0	18.3	16.6	Positiva

Te Temperatura media mensile dell'aria esterna
Ti Temperatura media mensile dell'aria interna
Tmin Temperatura superficiale minima calcolata
Tacc Temperatura superficiale minima accettabile

Descrizione **PT A. Interni**

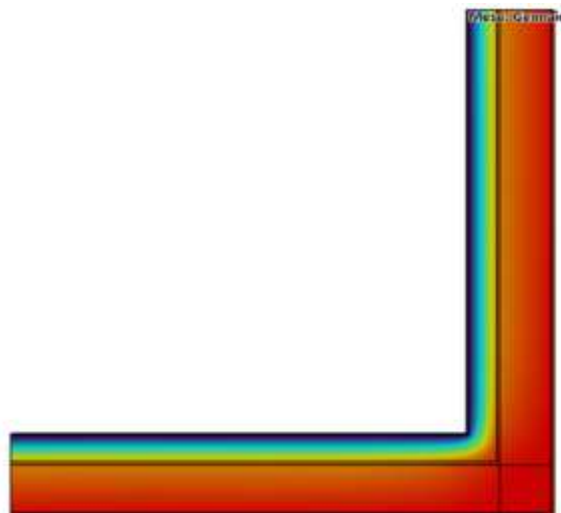
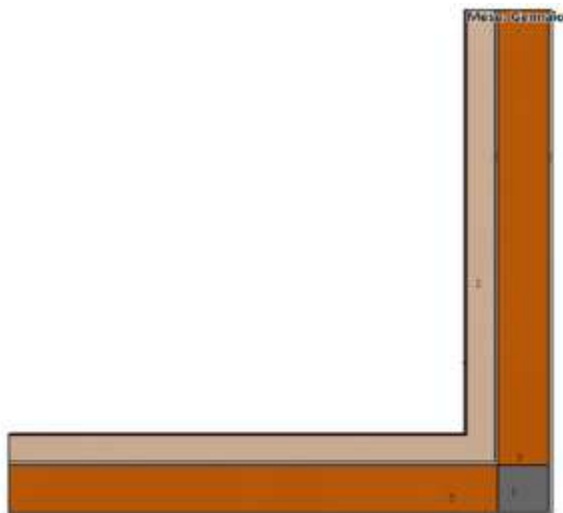
Categoria

Angoli interni

Trasmittanza termica lineica esterna Ψ_{est} **0.030** [W/mK]

Trasmittanza termica lineica interna Ψ_{int} **-0.142** [W/mK]

Fattore di temperatura f_{Rsi} **0.951** [-]



Condizioni al contorno

Temperature esterne

Medie mensili [°C]

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento

20.00 [°C]

Classe di concentrazione del vapore

810 [Pa]

Verifica della temperatura critica

MESE	Te [°C]	Ti [°C]	Tmin [°C]	Tacc [°C]	VERIFICA
Ottobre	13.6	20.0	19.7	17.0	Positiva
Novembre	7.5	20.0	19.4	16.9	Positiva
Dicembre	2.5	20.0	19.1	15.2	Positiva
Gennaio	2.5	20.0	19.1	15.4	Positiva
Febbraio	3.9	20.0	19.2	15.0	Positiva
Marzo	8.7	20.0	19.4	15.6	Positiva
Aprile	13.1	20.0	19.7	16.6	Positiva

Te Temperatura media mensile dell'aria esterna

Ti Temperatura media mensile dell'aria interna

Tmin Temperatura superficiale minima calcolata

Tacc Temperatura superficiale minima accettabile

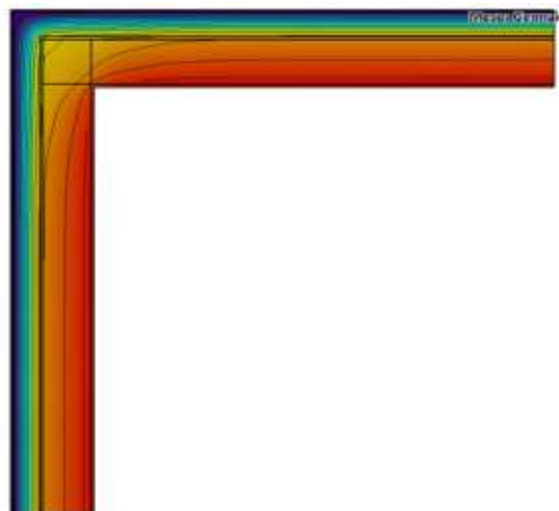
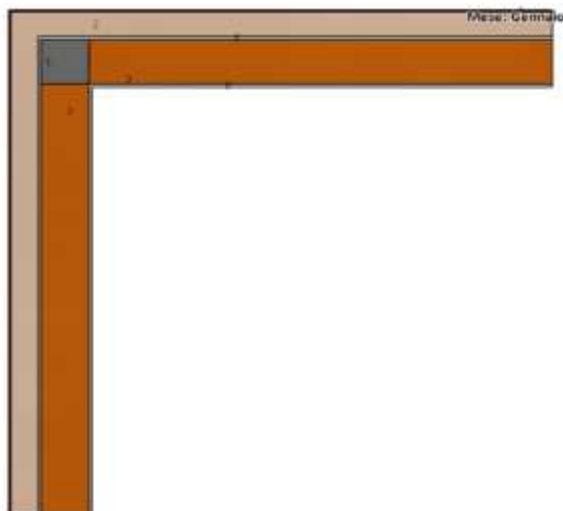
Descrizione **PT A. Esterni**

Categoria

Angoli esterni

Trasmittanza termica lineica esterna Ψ_{est} **-0.063** [W/mK]

Trasmittanza termica lineica interna Ψ_{int} **0.109** [W/mK]

Fattore di temperatura f_{Rsi} **0.854** [-]


Condizioni al contorno

Temperature esterne	Medie mensili [°C]
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20.00 [°C]
Classe di concentrazione del vapore	810 [Pa]

Verifica della temperatura critica

MESE	Te [°C]	Ti [°C]	Tmin [°C]	Tacc [°C]	VERIFICA
Ottobre	13.6	20.0	19.1	17.0	Positiva
Novembre	7.5	20.0	18.2	16.9	Positiva
Dicembre	2.5	20.0	17.4	15.2	Positiva
Gennaio	2.5	20.0	17.4	15.4	Positiva
Febbraio	3.9	20.0	17.6	15.0	Positiva
Marzo	8.7	20.0	18.3	15.6	Positiva
Aprile	13.1	20.0	19.0	16.6	Positiva

Te Temperatura media mensile dell'aria esterna
Ti Temperatura media mensile dell'aria interna
Tmin Temperatura superficiale minima calcolata
Tacc Temperatura superficiale minima accettabile

Progetto per la realizzazione di RELAZIONE DI CALCOLO INVERNALE (RISCALDAMENTO)

PREFAZIONE

NORME UTILIZZATE

DESCRIZIONE	NORMA
PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI – FABBISOGNI ENERGETICI PER RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO, TEMPERATURE INTERNE E CARICHI TERMICI SENSIBILI E LATENTI – PARTE 1: PROCEDURE DI CALCOLO	UNI EN ISO 52016-1:2018
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE	UNI/TS 11300-1:2014
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE, PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA, PER LA VENTILAZIONE E PER L'ILLUMINAZIONE IN EDIFICI NON RESIDENZIALI	UNI/TS 11300-2:2019
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI: UTILIZZO DI ENERGIE RINNOVABILI E ALTRI METODI DI GENERAZIONE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE E LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	UNI/TS 11300-4:2016
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI – CALCOLO DELL'ENERGIA PRIMARIA E DELLA QUOTA DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI	UNI/TS 11300-5:2016
COMPONENTI ED ELEMENTI PER EDILIZIA – RESISTENZA TERMICA E TRASMITTANZA TERMICA	UNI EN ISO 6946:2018
PRESTAZIONE TERMICA DEGLI EDIFICI – TRASFERIMENTO DI CALORE ATTRAVERSO IL TERRENO	UNI EN ISO 13370:2018
PONTI TERMICI IN EDILIZIA – COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE LINEICA	UNI EN ISO 14683:2018
PRESTAZIONE TERMICA DEGLI EDIFICI – COEFFICIENTE DI PERDITA PER TRASMISSIONE E VENTILAZIONE	UNI EN ISO 13789:2018
PRESTAZIONE IGROTERMICA DEI COMPONENTI E DEGLI ELEMENTI PER EDILIZIA – TEMPERATURA SUPERFICIALE INTERNA PER EVITARE L'UMIDITÀ SUPERFICIALE CRITICA E CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE – METODO DI CALCOLO	UNI EN ISO 13788:2013
PRESTAZIONE TERMICA DEI COMPONENTI PER EDILIZIA – CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE – METODI DI CALCOLO	UNI EN ISO 13786:2018
PRESTAZIONE TERMICA DI FINESTRE, PORTE E CHIUSURE OSCURANTI – CALCOLO DELLA TRASMITTANZA TERMICA	UNI EN ISO 10077-1:2018
RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO DEGLI EDIFICI – DATI CLIMATICI – MEDIE MENSILI PER LA VALUTAZIONE DELLA PRESTAZIONE TERMO-ENERGETICA DELL'EDIFICIO E METODI PER RIPARTIRE L'IRRADIANZA SOLARE NELLA FRAZIONE DIRETTA E DIFFUSA E PER CALCOLARE L'IRRADIANZA SOLARE SU DI UNA SUPERFICIE INCLINATA	UNI 10349-1:2016
MATERIALI DA COSTRUZIONE – PROPRIETÀ TERMOIGROMETRICHE – PROCEDURA PER LA SCELTA DEI VALORI DI PROGETTO	UNI 10351:2021
MURATURE E SOLAI VALORI DELLA RESISTENZA TERMICA E METODO DI CALCOLO	UNI 10355:1994
MATERIALI E PRODOTTI PER EDILIZIA – PROPRIETÀ IGROMETRICHE – VALORI TABULATI DI PROGETTO E PROCEDIMENTI PER LA DETERMINAZIONE DEI VALORI TERMICI DICHIARATI E DI PROGETTO	UNI EN ISO 10456:2008

DATI GEO-CLIMATICI DELLA LOCALITÀ (UNI 10349)

DATI GEOGRAFICI E VENTOSITÀ DELLA LOCALITÀ

		Alt.	Lat.	Grad	Rg	Zona	Mare	V.vent
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]	[m/s]
Comune	Nogara	18,00	45,18	0,005	A	2	96,51	0,90
Stazione di rilevamento dei dati climatici	Buttapietra	39,00	45,35					

PERIODO DI RISCALDAMENTO

Data di accensione dell'impianto	Data di spegnimento dell'impianto
15/Ottobre	15/Aprile

Valori medi mensili dei dati climatici

		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
9 _{e,r}	[°C]	2,4	4,5	8,9	13,3	17,9	22,3	24,0	22,8	18,8	13,7	8,0	4,3
9 _e	[°C]	2,5	4,6	9,0	13,4	18,0	22,4	24,1	22,9	18,9	13,8	8,1	4,4
H _{bh}	[MJ/m²]	2,70	4,60	7,50	9,50	13,40	15,90	15,90	12,70	10,30	4,90	2,20	2,30
H _{dh}	[MJ/m²]	1,90	3,10	4,80	6,90	8,50	8,70	8,30	7,40	5,60	4,10	2,30	1,60
H _N	[MJ/m²]	1,41	2,32	3,63	5,51	8,43	10,21	9,51	6,79	4,43	2,95	1,60	1,19
H _{NNE- NNO}	[MJ/m²]	1,41	2,34	4,06	6,46	9,45	11,16	10,57	7,97	5,34	3,04	1,60	1,19
H _{NE-NO}	[MJ/m²]	1,60	3,01	5,43	8,19	11,65	13,45	13,00	10,18	7,21	3,83	1,80	1,30
H _{ENE- ONO}	[MJ/m²]	2,51	4,38	7,24	9,92	13,47	15,24	14,93	12,20	9,39	5,15	2,50	2,08
H _{E-O}	[MJ/m²]	3,91	6,05	9,02	11,24	14,45	15,94	15,81	13,55	11,33	6,64	3,50	3,38
H _{ESE- OSO}	[MJ/m²]	5,53	7,73	10,46	11,92	14,42	15,42	15,49	13,99	12,68	8,02	4,60	4,95
H _{SE-SO}	[MJ/m²]	7,18	9,20	11,38	11,88	13,42	13,78	14,03	13,49	13,28	9,12	5,67	6,59
H _{SSE-SSO}	[MJ/m²]	8,71	10,42	11,84	11,28	11,76	11,60	11,92	12,29	13,26	9,95	6,66	8,11
H _s	[MJ/m²]	9,31	11,07	12,05	10,72	10,92	10,68	10,97	11,47	13,02	10,43	7,07	8,68
P _{v,e}	[kPa]	0,660	0,680	0,830	1,080	1,350	1,950	2,010	1,960	1,520	1,350	1,000	0,720
9 _{sky}	[°C]	-8,7	-8,1	-4,5	0,5	4,6	10,7	11,1	10,7	6,7	4,6	-1,0	-7,1

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NELLA LOCALITA' DELLA CENTRALINA DI RILEVAMENTO DEI DATI CLIMATICI	9 _{e,r}	[°C]
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NEL COMUNE	9 _e	[°C]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIRETTA SU PIANO ORIZZONTALE	H _{bh}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIFFUSA SU PIANO ORIZZONTALE	H _{dh}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD	H _N	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-NORD-EST O NORD-NORD-OVEST	H _{NNE-NNO}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-EST O NORD-OVEST	H _{NE-NO}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-NORD-EST O OVEST-NORD-OVEST	H _{ENE-ONO}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST O OVEST	H _{E-O}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-SUD-EST O OVEST-SUD-OVEST	H _{ESE-OSO}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-EST O SUD-OVEST	H _{SE-SO}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-SUD-EST O SUD-SUD-OVEST	H _{SSE-SSO}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD	H _s	[MJ/m²]
PRESSIONE DI VAPORE MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NEL COMUNE	P _{v,e}	[kPa]
TEMPERATURA EQUIVALENTE DI CORPO NERO DELLA VOLTA CELESTE	9 _{sky}	[°C]

CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E DIMENSIONALI DELL'EDIFICIO

Caratteristiche dimensionali

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI CENTRALE				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S _L /V _L
	[m ²]	[m ²]	[m ³]	[m ⁻¹]
Centrale: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.–Asilo	500,77	1.653,89	2.205,43	0,75
SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI ALLOGGIO				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S _L /V _L
	[m ²]	[m ²]	[m ³]	[m ⁻¹]
Unità immobiliare: Asilo	500,77	1.653,89	2.205,43	0,75

Caratteristiche tipologiche

ESPOSIZIONI		
Descrizione	Orientamento	Inclinazione
	[°]	[°]
Vs spazio aerato	0	180
Parete vs. CT	0	90
Solaio vs. Sottotetto	0	0
Nord	0	90
Ovest	270	90
S-SO	202,5	90
N-NE	22,5	90
Sud	180	90
Est	90	90
E-SE	112,5	90
O-NO	292,5	90
Pavimento esterno	0	180
Tetto piano esterno	0	0

(Orientamento: 0° = Nord, 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ovest

Inclinazione: 0° ÷ 60° = tetti o soffitti, 61° ÷ 90° = pareti verticali, 91° ÷ 180° = pavimenti)

PONTI TERMICI (UNI EN ISO 14683:2018) – TRASMITTANZA LINEARE	
Descrizione	K lineico
	[W/m°C]
PT A. Esterni	0,11
PT A. Interni	-0,14
PT Copertura	0,25
PT Serramenti	0,11

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELLA CENTRALE TERMICA

Centrale: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.–Asilo

Periodo di riscaldamento dal 15/Ottobre al 15/Aprile

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m ²]	[m ²]	[m ³]
cdz	300,33	762,33	900,98
risc bagni	73,32	264,00	219,96
risc stanze	127,12	344,64	381,49
Totale Centrale	500,77	1.370,97	1.502,43

CENTRALE: CENTRALE

RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO/A.C.S.–ASILO

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: **Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.–Asilo**

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **Asilo**

ZONA: CDZ

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	894	808	894	865	894	865	894	894	865	894	865	894
Apporti solari	[kWh]	181	307	604	740	995	1024	1028	901	788	283	170	149
Dispersioni invernali	[kWh]	8324	6606	5201	2997	888	-1179	-2024	-1445	452	2928	5475	7423
gamma_H	[-]	0,13	0,17	0,29	0,56	2,13	2,13	2,13	2,13	3,66	0,42	0,19	0,15
gamma_H_inizio	[-]	0,14	0,15	0,23	0,42	1,34	2,13	2,13	2,13	2,9	2,04	0,31	0,17
gamma_H_fine	[-]	0,15	0,23	0,42	1,34	2,13	2,13	2,13	2,9	2,04	0,31	0,17	0,14
gamma_H1	[-]	0,14	0,15	0,23	0,42	1,34	2,13	2,13	2,13	2,04	0,31	0,17	0,14
gamma_H2	[-]	0,15	0,23	0,42	1,34	2,13	2,13	2,13	2,9	2,9	2,04	0,31	0,17
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	640,5	640,5	640,5	640,5	640,5	640,5	640,5	640,5	640,5	640,5	640,5	640,5
t_H	[h]	25,59	25,59	25,59	25,59	25,59	25,59	25,59	25,59	25,59	25,59	25,59	25,59
a_H	[-]	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71
gamma_H_lim	[-]	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
f_H	[-]	1	1	1	1	0,02					0,8	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	30	0,6					24,62	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	7252,8	5499,1	3740,4	982,7						1365,8	4448,9	6384,9

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	894	808	894	865	894	865	894	894	865	894	865	894
Apporti solari	[kWh]	181	307	604	740	995	1024	1028	901	788	283	170	149
Dispersioni invernali	[kWh]	8324	6606	5201	2997	888	-1179	-2024	-1445	452	2928	5475	7423
gamma_H	[-]	0,13	0,17	0,29	0,56	2,13	2,13	2,13	2,13	3,66	0,42	0,19	0,15
gamma_H_inizio	[-]	0,14	0,15	0,23	0,42	1,34	2,13	2,13	2,13	2,9	2,04	0,31	0,17
gamma_H_fine	[-]	0,15	0,23	0,42	1,34	2,13	2,13	2,13	2,9	2,04	0,31	0,17	0,14
gamma_H1	[-]	0,14	0,15	0,23	0,42	1,34	2,13	2,13	2,13	2,04	0,31	0,17	0,14
gamma_H2	[-]	0,15	0,23	0,42	1,34	2,13	2,13	2,13	2,9	2,9	2,04	0,31	0,17
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	640,5	640,5	640,5	640,5	640,5	640,5	640,5	640,5	640,5	640,5	640,5	640,5
t_H	[h]	25,59	25,59	25,59	25,59	25,59	25,59	25,59	25,59	25,59	25,59	25,59	25,59
a_H	[-]	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71
gamma_H_lim	[-]	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
f_H	[-]	1	1	1	1	0,02					0,8	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	30	0,6					24,62	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2018 – UNI EN ISO 13789:2018)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: cdz

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	A _i ·U _i
		[m ²]	[W/m ² K]	[W/K]
Muro esterno	Est	3,38	0,199	0,67
Muro esterno	Est	3,38	0,199	0,67
Muro esterno	Est	1,44	0,199	0,29
Cassonetto Fin 17 240x200	Est	0,96	3,000	2,88
Muro esterno	Ovest	8,59	0,199	1,71
Muro esterno	Ovest	1,49	0,199	0,30
Muro esterno	Ovest	0,03	0,199	0,01
Muro esterno	Ovest	0,84	0,199	0,17
Muro esterno	Ovest	5,76	0,199	1,15
Muro esterno	Ovest	1,44	0,199	0,29
Cassonetto Fin 05 240x200	Ovest	0,96	3,000	2,88
Muro esterno	S-SO	5,34	0,199	1,07
Muro esterno	S-SO	2,58	0,199	0,51
Muro esterno	N-NE	0,19	0,199	0,04
Muro esterno	N-NE	1,24	0,199	0,25
Muro esterno	Sud	5,64	0,199	1,12
Muro esterno	Sud	7,35	0,199	1,47
Muro esterno	Sud	5,34	0,199	1,06
Muro esterno	S-SO	0,06	0,199	0,01
Cassonetto Fin 10 280x300	S-SO	1,12	3,000	3,36
Muro esterno	N-NE	0,06	0,199	0,01
Cassonetto Fin 10 280x300	N-NE	1,12	3,000	3,36
Muro esterno	Sud	0,06	0,199	0,01
Cassonetto Fin 10 280x300	Sud	2,24	3,000	6,72
Muro esterno	Sud	0,06	0,199	0,01
Muro esterno	Nord	2,40	0,199	0,48
Muro esterno	Nord	30,30	0,199	6,04
Muro esterno	Ovest	11,30	0,199	2,25
Muro esterno	Nord	0,03	0,199	0,01
Cassonetto Fin 07 280x200	Ovest	1,12	3,000	3,36
Σ A _i ·U _i :				42,16

LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A _i	[m ²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U _i	[W/m ² K]

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2018)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: cdz

Descrizione	Esposizione	N°	A _i	U _w	1-f _{shut}	A _i ·U _w · (1-f _{shut})
				U _{w+shut}	f _{shut}	A _i · U _{w+shut} · f _{shut}
			[m ²]	[W/m ² K]		[W/K]
Fin 17 240x200	Est	1	4,80	1,711	0,4	3,29
				1,381	0,6	3,98
Fin 03 130x300	Ovest	1	3,87	1,697	0,4	2,63
				1,371	0,6	3,19
Fin 05 240x200	Ovest	1	4,80	1,762	0,4	3,38
				1,413	0,6	4,07
Fin 10 280x300	S-SO	1	7,22	1,756	0,4	5,07
				1,410	0,6	6,11
Fin 10 280x300	N-NE	1	7,22	1,756	0,4	5,07
				1,410	0,6	6,11
Fin 10 280x300	Sud	1	7,22	1,756	0,4	5,07
				1,410	0,6	6,11
Fin 10 280x300	Sud	1	7,22	1,756	0,4	5,07

				1,410	0,6	6,11
Fin 06 130x300	Nord	1	3,87	1,697	0,4	2,63
				1,371	0,6	3,19
Fin 07 280x200	Ovest	1	5,60	1,715	0,4	3,84
				1,383	0,6	4,65
$\Sigma A_i \cdot U_i \cdot h_i$:						79,57

LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_i	[m ²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U_w	[W/m ² K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	U_{w+shut}	[W/m ² K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	f_{shut}	[-]

**PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO
(UNI EN ISO 14683:2018 – UNI EN ISO 13789:2018)**

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.–Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: cdz

Descrizione	Esposizione	N°	l_k	ψ_k	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
PT Serramenti	Est	3	9,60	0,113	1,08
PT Serramenti	Ovest	9	28,56	0,113	3,21
PT A. Interni	Ovest	1	3,00	-0,071	-0,21
PT A. Interni	S-SO	1	3,00	-0,071	-0,21
PT A. Esterni	N-NE	1	3,00	0,054	0,16
PT A. Interni	N-NE	1	3,00	-0,071	-0,21
PT A. Interni	Sud	1	3,00	-0,071	-0,21
PT Serramenti	S-SO	3	11,56	0,113	1,30
PT Serramenti	N-NE	3	11,56	0,113	1,30
PT Serramenti	Sud	6	23,12	0,113	2,60
PT A. Esterni	Nord	1	3,00	0,054	0,16
PT A. Esterni	Ovest	1	3,00	0,054	0,16
PT Serramenti	Nord	3	8,56	0,113	0,96
$\Sigma l_k \cdot \psi_k$:					10,10

LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	l_k	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	ψ_k	[W/(m° C)]

COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2018)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.–Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: cdz

Descrizione	Esposizione	N°	A_i	U_i	b	$A_i \cdot U_i \cdot b$
			L_i	ψ_k		$L_i \cdot \psi_k \cdot b$
			[m ²]	[W/m ² K]		[W/K]
			[m]	[W/m°K]		[W/K]
Solaio vs spazio aerato	Vs spazio aerato	5	300,33	1,294	0,50	194,30
Sottotetto	Solaio vs. Sottotetto	5	300,33	0,151	0,90	40,72
Muro interno 25	Parete vs. CT	1	4,04	0,853	0,60	2,07
	PT A. Interni	1	3,00	-0,071	0,60	-0,13
	PT A. Esterni	1	3,00	0,054	0,60	0,10
$\Sigma (A_i \cdot U_i) + (l_k \cdot \psi_k)$:						237,05

LEGENDA (COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	A_i	[m ²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	U_i	[W/(m ² °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	L_i	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	ψ_k	[W/(m °C)]

VENTILAZIONE EFFETTIVA: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: cdz

Codice	Descrizione	A [m ²]	V _n [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t}	Q _{ve,k,mn} [m ³ /h]
(PT-U1)-0005	cdz	27,93	83,79	161,23	0,47	75,78
(PT-U1)-0004	cdz	27,71	83,14	159,98	0,47	75,19
(PT-U1)-0003	cdz	40,36	121,09	233,00	0,47	109,51
(PT-U1)-0002	cdz	131,06	393,17	756,51	0,47	355,56
(PT-U1)-0001	cdz	73,26	219,79	422,90	0,47	198,77
Totale:						814,80

**COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H_{tr,adj}: CONTINUO
(UNI/TS 11300-1:2014 – UNI EN ISO 13789:2018)**

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: cdz

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H _D ^(m)	H _g	H _U	H _A (Continuo)	H _A (Continuo)	H _{tr,adj} = H _D + H _g + H _U + H _A
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Ott	131,83		237,05			368,88
Nov	131,83		237,05			368,88
Dic	131,83		237,05			368,88
Gen	131,83		237,05			368,88
Feb	131,83		237,05			368,88
Mar	131,83		237,05			368,88
Apr	131,83		237,05			368,88

$$H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum l_k \cdot \psi_k; \text{ secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte 1.}$$

**COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H_{ve}
(UNI/TS 11300-1:2014 – UNI EN ISO 13789:2018)**

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: cdz

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$r_a \cdot c_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	271,60	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$r_a \cdot c_a \cdot q_{ve,k,mn}$	271,60	[W/K]

EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: cdz												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Muro esterno	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,5	0,5	0,6
Muro esterno	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,5	0,5	0,6
Muro esterno	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Cassonetto Fin 17 240x200	2,6	3,0	3,3	3,3	3,6	3,4	3,8	3,5	3,4	2,3	2,3	2,7
Muro esterno	1,3	1,5	1,6	1,6	1,8	1,7	1,9	1,7	1,7	1,2	1,1	1,3
Muro esterno	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Muro esterno												
Muro esterno	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Muro esterno	0,8	1,0	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1	0,7	0,7	0,9
Muro esterno	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Cassonetto Fin 05 240x200	2,6	3,0	3,3	3,3	3,6	3,4	3,8	3,5	3,4	2,3	2,3	2,7
Muro esterno	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
Muro esterno	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2
Muro esterno												
Muro esterno	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Muro esterno	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,4
Muro esterno	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,4	0,4	0,5
Muro esterno	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
Muro esterno												
Cassonetto Fin 10 280x300	3,0	3,5	3,9	3,9	4,2	3,9	4,4	4,1	3,9	2,7	2,6	3,2
Muro esterno												
Cassonetto Fin 10 280x300	3,0	3,5	3,9	3,9	4,2	3,9	4,4	4,1	3,9	2,7	2,6	3,2
Muro esterno												
Cassonetto Fin 10 280x300	6,0	7,0	7,7	7,7	8,5	7,8	8,8	8,1	7,8	5,5	5,3	6,3
Muro esterno												
Muro esterno	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4
Muro esterno	4,3	5,0	5,6	5,6	6,1	5,6	6,3	5,9	5,6	3,9	3,8	4,6
Muro esterno	2,0	2,3	2,6	2,6	2,8	2,6	2,9	2,7	2,6	1,8	1,8	2,1
Muro esterno												
Cassonetto Fin 07 280x200	3,0	3,5	3,9	3,9	4,2	3,9	4,4	4,1	3,9	2,7	2,6	3,2
Totale	32,8	37,9	42,0	42,0	45,9	42,5	47,7	44,2	42,4	29,7	28,7	34,4

STRUTTURE TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: cdz												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fin 17 240x200	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
Fin 03 130x300	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Fin 05 240x200	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
Fin 10 280x300	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Fin 10 280x300	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,4	0,4	0,5
Fin 10 280x300	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Fin 10 280x300	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Fin 06 130x300	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Fin 07 280x200	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4
Totale	2,5	2,9	3,3	3,3	3,6	3,3	3,7	3,4	3,3	2,3	2,2	2,7

APPORTI GRATUITI

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)			
Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: cdz			
Descrizione Struttura	A_j	χ_j	$\chi_j \cdot A_j$
	[m ²]	[kJ/(m ² K)]	[kJ/K]
Solaio vs spazio aerato	300,33	62,03	18.628,40
Sottotetto	300,33	67,51	20.275,60
Muro interno 10	27,33	42,55	1.162,74
Muro esterno	3,38	47,91	161,99
Muro esterno	3,38	47,91	161,99
Muro interno 10	72,77	42,55	3.096,46
Muro interno 25	140,33	49,10	6.890,01
Muro esterno	1,44	47,91	69,00
Muro esterno	8,59	47,91	411,67
Muro esterno	1,49	47,91	71,17
Muro esterno	0,03	47,91	1,25
Muro interno 25	65,25	49,10	3.203,82
Muro esterno	0,84	47,91	40,11
Muro esterno	5,76	47,91	275,98
Muro esterno	1,44	47,91	69,00
Muro esterno	5,34	47,91	255,97
Muro esterno	2,58	47,91	123,69
Muro interno 25	4,04	49,10	198,32
Muro esterno	0,19	47,91	9,29
Muro esterno	1,24	47,91	59,49
Muro esterno	5,64	47,91	270,22
Muro esterno	7,35	47,91	352,17
Muro esterno	5,34	47,91	255,86
Muro esterno	0,06	47,91	2,68
Muro esterno	0,06	47,91	2,68
Muro esterno	0,06	47,91	2,68
Muro esterno	0,06	47,91	2,68
Muro interno 25	16,80	49,10	824,84
Muro esterno	2,40	47,91	114,99
Muro esterno	30,30	47,91	1.451,79
Muro esterno	11,30	47,91	541,21
Muro esterno	0,03	47,91	1,25
$C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :$			58.989,00

LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	A_j	[m ²]
CAPACITA' TERMICA AREA DELLA STRUTTURA	χ_j	[kJ/(m ² K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	C_z	[kJ/K]

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI – VALORI MEDI (UNI/TS 11300-1:2014)	
Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: cdz	
Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona
	$\Phi_{int,mn,k}$
	[W]
Apporti termici sensibili	1.201,31
Totale:	1.201,31

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: cdz

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Muro esterno	0,5	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	2,7	2,2	1,8	0,8	0,4	0,4
Muro esterno	0,5	0,9	1,4	1,8	2,5	2,7	2,7	2,3	1,8	0,8	0,5	0,4
Muro esterno	0,2	0,4	0,6	0,7	1,0	1,2	1,1	1,0	0,8	0,3	0,2	0,2
Cassonetto Fin 17 240x200	3,1	4,8	7,2	8,5	11,6	12,8	12,7	10,8	9,1	4,6	2,8	2,7
Muro esterno	0,9	2,0	3,1	4,1	5,9	6,6	6,6	5,4	4,1	1,8	0,9	0,7
Muro esterno	0,1	0,3	0,5	0,7	1,0	1,1	1,1	0,9	0,7	0,3	0,1	0,1
Muro esterno												
Muro esterno	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1
Muro esterno	0,5	1,2	1,9	2,7	3,9	4,3	4,3	3,5	2,6	1,0	0,5	0,4
Muro esterno	0,1	0,3	0,5	0,7	1,0	1,1	1,1	0,9	0,7	0,3	0,1	0,1
Cassonetto Fin 05 240x200	3,1	4,8	7,2	8,5	11,6	12,8	12,7	10,8	9,1	4,6	2,8	2,7
Muro esterno	0,2	0,6	1,7	2,1	2,0	1,9	2,1	2,4	2,8	0,4	0,2	0,2
Muro esterno	0,1	0,3	0,8	1,0	1,0	0,9	1,0	1,1	1,3	0,2	0,1	0,1
Muro esterno				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1				
Muro esterno	0,1	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1
Muro esterno	0,1	0,5	1,9	2,2	2,1	1,9	2,1	2,4	3,1	0,2	0,1	0,1
Muro esterno	0,2	0,6	2,5	2,8	2,6	2,4	2,6	3,1	4,0	0,3	0,1	0,1
Muro esterno	0,1	0,4	1,7	2,0	1,8	1,7	1,9	2,2	2,8	0,2	0,1	0,1
Muro esterno												
Cassonetto Fin 10 280x300	8,1	9,7	11,1	9,9	11,0	10,8	11,1	11,5	12,4	8,0	6,2	7,6
Muro esterno												
Cassonetto Fin 10 280x300	1,3	2,2	3,8	5,7	8,8	10,4	9,9	7,4	5,0	2,5	1,5	1,1
Muro esterno												
Cassonetto Fin 10 280x300	17,4	20,7	22,5	18,9	20,4	19,9	20,5	21,4	24,3	16,8	13,2	16,2
Muro esterno												
Muro esterno	0,1	0,2	0,4	0,5	0,8	1,0	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
Muro esterno	1,9	3,1	4,9	6,8	10,6	12,8	11,7	8,9	5,9	3,5	2,1	1,6
Muro esterno	2,4	3,8	5,6	6,6	9,0	10,0	9,9	8,5	7,1	3,6	2,2	2,1
Muro esterno												
Cassonetto Fin 07 280x200	3,7	5,6	8,4	9,9	13,5	14,9	14,8	12,6	10,6	5,4	3,3	3,2
Totale	45,0	63,8	89,6	98,7	125,9	135,5	134,9	121,3	111,1	56,2	37,7	40,3

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: cdz

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fin 17 240x200	46,8	94,5	124,9	152,9	216,7	232,2	232,1	192,3	154,2	70,3	40,3	39,7
Fin 03 130x300	23,0	49,8	72,6	102,6	147,6	159,2	151,3	124,6	97,0	41,2	23,7	17,7
Fin 05 240x200	18,9	43,0	63,0	90,4	130,8	140,9	134,3	110,1	84,9	35,2	19,8	14,4
Fin 10 280x300	12,3	29,1	84,5	100,3	101,6	96,2	99,8	107,1	128,5	17,8	10,1	9,9
Fin 10 280x300	28,0	48,6	82,7	122,4	182,1	209,8	197,5	156,7	108,1	53,3	31,6	23,6
Fin 10 280x300	5,8	20,8	83,9	95,3	93,5	87,9	92,0	99,2	130,3	9,1	4,3	4,0
Fin 10 280x300	5,7	20,3	81,5	92,5	90,8	85,6	89,3	96,3	126,5	8,9	4,2	3,9
Fin 06 130x300	20,6	33,8	52,9	73,4	109,2	128,0	117,6	93,2	63,7	37,9	23,3	17,4
Fin 07 280x200	81,5	115,8	164,3	196,7	264,4	281,4	266,9	230,8	200,0	106,4	78,8	69,1
Totale	242,6	455,7	810,5	1.026,4	1.336,6	1.421,1	1.380,8	1.210,4	1.093,2	380,1	236,0	199,7

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: cdz							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_z b'_{tr,l,z} \cdot \phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Ott	7,14	9,66	1,54	1,10	3,50		22,95
Nov	9,72	9,91	1,67	1,16	4,67		27,13
Dic	12,26	9,69	1,28	0,89	5,84		29,96
Gen	13,22	11,35	1,52	1,06	6,30		33,44
Feb	14,86	17,04	2,26	1,59	7,11		42,86
Mar	21,30	28,27	3,92	3,05	10,15		66,69
Apr	9,33	16,66	2,66	2,20	4,69		35,54

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: cdz							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_z b'_{tr,l,z} \cdot \Phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Ott	7,35	103,28	15,46	21,74	7,26		155,09
Nov	6,08	117,06	16,80	22,74	7,28		169,96
Dic	5,90	104,81	12,91	17,57	7,38		148,57
Gen	8,58	126,65	15,30	20,85	9,11		180,50
Feb	27,57	203,73	22,73	32,69	19,52		306,24
Mar	123,10	316,10	39,38	61,54	62,90		603,03
Apr	67,60	195,34	26,41	44,05	36,11		369,51

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: cdz						
Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r,mn}$ [kWh]	$Q_{H,sol,op}$ [kWh]	$Q_{H,int}$ [kWh]	$Q_{H,sol,w}$ [kWh]	
Ott	1.151,79	13,05	22,95	490,13		155,09
Nov	3.155,77	22,25	27,13	864,94		169,96
Dic	4.276,41	27,62	29,96	893,77		148,57
Gen	4.797,86	26,28	33,44	893,77		180,50
Feb	3.812,99	27,47	42,86	807,28		306,24
Mar	3.013,96	33,68	66,69	893,77		603,03
Apr	1.006,01	16,28	35,54	432,47		369,51
Tot	21.214,79	166,63	258,58	5.276,15		1.932,89

Fabbisogno ideale di energia termica utile

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: cdz						
Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	γ_H	η_H	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ott	1.141,90	848,05	0,32424	0,96741	645,22	1.365,76
Nov	3.150,89	2.323,56	0,18904	0,99104	1.034,90	4.448,83
Dic	4.274,07	3.148,68	0,14043	0,99575	1.042,34	6.384,82
Gen	4.790,69	3.532,61	0,12907	0,99658	1.074,27	7.252,71
Feb	3.797,60	2.807,46	0,16859	0,99326	1.113,52	5.499,04
Mar	2.980,95	2.219,15	0,28784	0,97525	1.496,80	3.740,35
Apr	986,74	740,71	0,46426	0,92865	801,98	982,69
Tot	21.122,84	15.620,22			7.209,03	29.674,20

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	g_H	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	η_H	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_{H,gn} \times Q_{H,gn}$	[kWh]

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione

Zona: cdz / Impianto: Impianto Riscaldamento-Asilo

Mese	Q_h [kWh]	$Q_{w,lrh}$ [kWh]	η_e [%]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,e,lrh}$ [kWh]	η_{rg} [%]	Q_{hr} [kWh]
Ott	1.365,76		96,67			93,00	1.519,20
Nov	4.448,83		96,67			93,00	4.948,64
Dic	6.384,82		96,67			93,00	7.102,14
Gen	7.252,71		96,67			93,00	8.067,53
Feb	5.499,04		96,67			93,00	6.116,84
Mar	3.740,35		96,67			93,00	4.160,56
Apr	982,69		96,67			93,00	1.093,10

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	Q_h	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,lrh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η_e	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e,lrh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = \{[(Q_h - Q_{w,lrh}) / \eta_e] - Q_{aux,e,lrh}\} / \eta_{rg}$	[kWh]

Dettaglio Centrale: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: Asilo

ZONA: RISC BAGNI

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	219	198	219	212	219	212	219	219	212	219	212	219
Apporti solari	[kWh]	83	128	233	305	458	501	489	390	289	142	87	70
Dispersioni invernali	[kWh]	1849	1465	1148	653	175	-289	-474	-338	90	648	1216	1652
gamma_H	[-]	0,17	0,23	0,4	0,83	3,88	3,88	3,88	3,88	5,58	0,59	0,25	0,18
gamma_H_inizio	[-]	0,17	0,2	0,31	0,61	2,36	3,88	3,88	3,88	4,73	3,09	0,42	0,21
gamma_H_fine	[-]	0,2	0,31	0,61	2,36	3,88	3,88	3,88	4,73	3,09	0,42	0,21	0,17
gamma_H1	[-]	0,17	0,2	0,31	0,61	2,36	3,88	3,88	3,88	3,09	0,42	0,21	0,17
gamma_H2	[-]	0,2	0,31	0,61	2,36	3,88	3,88	3,88	4,73	4,73	3,09	0,42	0,21
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	141,9	141,9	141,9	141,9	141,9	141,9	141,9	141,9	141,9	141,9	141,9	141,9
t_H	[h]	40,13	40,13	40,13	40,13	40,13	40,13	40,13	40,13	40,13	40,13	40,13	40,13
a_H	[-]	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68
gamma_H_lim	[-]	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
f_H	[-]	1	1	1	0,65						0,64	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	19,42						19,76	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	1548,2	1141,8	705,7	143,6						248,8	920,1	1364,2

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	219	198	219	212	219	212	219	219	212	219	212	219
Apporti solari	[kWh]	83	128	233	305	458	501	489	390	289	142	87	70
Dispersioni invernali	[kWh]	1849	1465	1148	653	175	-289	-474	-338	90	648	1216	1652
gamma_H	[-]	0,17	0,23	0,4	0,83	3,88	3,88	3,88	3,88	5,58	0,59	0,25	0,18
gamma_H_inizio	[-]	0,17	0,2	0,31	0,61	2,36	3,88	3,88	3,88	4,73	3,09	0,42	0,21
gamma_H_fine	[-]	0,2	0,31	0,61	2,36	3,88	3,88	3,88	4,73	3,09	0,42	0,21	0,17
gamma_H1	[-]	0,17	0,2	0,31	0,61	2,36	3,88	3,88	3,88	3,09	0,42	0,21	0,17
gamma_H2	[-]	0,2	0,31	0,61	2,36	3,88	3,88	3,88	4,73	4,73	3,09	0,42	0,21
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	141,9	141,9	141,9	141,9	141,9	141,9	141,9	141,9	141,9	141,9	141,9	141,9
t_H	[h]	40,13	40,13	40,13	40,13	40,13	40,13	40,13	40,13	40,13	40,13	40,13	40,13
a_H	[-]	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68
gamma_H_lim	[-]	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
f_H	[-]	1	1	1	0,65						0,64	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	19,42						19,76	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2018 – UNI EN ISO 13789:2018)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc bagni

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	A _i ·U _i
		[m ²]	[W/m ² K]	[W/K]
Muro esterno	N-NE	1,45	0,199	0,29
Muro esterno	N-NE	1,35	0,199	0,27
Cassonetto Fin 14 80x200	N-NE	0,64	3,000	1,92
Muro esterno	N-NE	0,46	0,199	0,09
Muro esterno	E-SE	5,69	0,199	1,13
Muro esterno	N-NE	6,39	0,199	1,27
Muro esterno	N-NE	2,15	0,199	0,43
Muro esterno	N-NE	0,02	0,199	
Muro esterno	N-NE	0,46	0,199	0,09
Muro esterno	Sud	12,09	0,199	2,41
Muro esterno	Ovest	8,02	0,199	1,60
Muro esterno	Sud	0,96	0,199	0,19
Cassonetto Fin 08 120x170	Ovest	0,48	3,000	1,44
Muro esterno	Sud	1,08	0,199	0,22
Cassonetto Fin 09 120x170	Sud	0,48	3,000	1,44
Muro esterno	Nord	27,31	0,199	5,45
Muro esterno	Ovest	7,49	0,199	1,49
Cassonetto Fin 02 120x200	Nord	0,48	3,000	1,44
Muro esterno	Est	7,49	0,199	1,49
Cassonetto Fin 18 120x200	Nord	0,48	3,000	1,44
Cassonetto Fin 19 80x200	Nord	0,32	3,000	0,96
Muro esterno	Ovest	1,87	0,199	0,37
Muro esterno	Ovest	2,46	0,199	0,49
Muro esterno	Ovest	1,08	0,199	0,22
Cassonetto Fin 04 120x170	Ovest	0,48	3,000	1,44
Σ A _i ·U _i :				27,59

LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A _i	[m ²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U _i	[W/m ² K]

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2018)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc bagni

Descrizione	Esposizione	N°	A _i [m²]	U _w [W/m²K]	1-f _{shut} f _{shut}	A _i ·U _w · (1-f _{shut}) A _i · U _w +shut · f _{shut} [W/K]
				U _w +shut [W/m²K]	f _{shut}	
Fin 14 80x200	N-NE	1	1,60	1,714 1,382	0,4 0,6	1,10 1,33
Fin 14 80x200	N-NE	1	1,60	1,714 1,382	0,4 0,6	1,10 1,33
Fin 08 120x170	Ovest	1	2,04	1,715 1,383	0,4 0,6	1,40 1,69
Fin 09 120x170	Sud	1	2,04	1,715 1,383	0,4 0,6	1,40 1,69
Fin 01 130x65	Nord	1	0,85	1,712 1,712	0,4 0,6	0,58 0,87
Fin 02 120x200	Nord	1	2,40	1,716 1,384	0,4 0,6	1,65 1,99
Fin 18 120x200	Nord	1	2,40	1,716 1,384	0,4 0,6	1,65 1,99
Fin 19 80x200	Nord	1	1,60	1,714 1,382	0,4 0,6	1,10 1,33
Fin 04 120x170	Ovest	1	2,04	1,715 1,383	0,4 0,6	1,40 1,69
Σ A _i ·U _w ·h:						25,27

LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A _i	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U _w	[W/m²K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	U _w +shut	[W/m²K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	f _{shut}	[-]

PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 14683:2018 – UNI EN ISO 13789:2018)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc bagni

Descrizione	Esposizione	N°	l _k [m]	ψ _k [W/m²K]	l _k ·ψ _k [W/K]
PT A. Esterni	N-NE	2	6,00	0,054	0,33
PT Serramenti	N-NE	6	12,80	0,113	1,44
PT A. Esterni	E-SE	1	3,00	0,054	0,16
PT A. Esterni	Sud	1	3,00	0,054	0,16
PT A. Esterni	Ovest	2	6,00	0,054	0,33
PT Serramenti	Ovest	6	13,20	0,113	1,49
PT Serramenti	Sud	3	6,60	0,113	0,74
PT A. Esterni	Nord	2	6,00	0,054	0,33
PT Serramenti	Nord	12	24,70	0,113	2,78
PT A. Esterni	Est	1	3,00	0,054	0,16
Σ l _k ·ψ _k :					7,91

LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	l _k	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	ψ _k	[W/(m² C)]

COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2018)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc bagni

Descrizione	Esposizione	N°	A_i	U_i	b	$A_i \cdot U_i \cdot b$
			L_i	ψ_k		$L_i \cdot \psi_k \cdot b$
			[m²] [m]	[W/m²K] [W/m²K]		[W/K] [W/K]
Solaio vs spazio aerato	Vs spazio aerato	6	73,32	1,294	0,50	47,43
Sottotetto	Solaio vs. Sottotetto	6	73,32	0,151	0,90	9,94
Muro interno 25	Parete vs. CT	1	9,60	0,853	0,60	4,92
	PT A. Esterni	1	3,00	0,054	0,60	0,10
$\Sigma (A_i \cdot U_i) + (L_i \cdot \psi_k)$:						62,39

LEGENDA (COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	A_i	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	U_i	[W/(m² °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	L_i	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	ψ_k	[W/(m °C)]

VENTILAZIONE EFFETTIVA: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc bagni

Codice	Descrizione	A	V _n	Q _{ve,0}	f _{ve,t}	Q _{ve,k,mn}
		[m²]	[m³]	[m³/h]		[m³/h]
(PT-U1)-0019	risc bagni	5,56	16,68	8,34	0,51	4,25
(PT-U1)-0018	risc bagni	6,92	20,76	10,38	0,51	5,29
(PT-U1)-0017	risc bagni	19,51	58,52	29,26	0,51	14,92
(PT-U1)-0016	risc bagni	14,85	44,55	22,28	0,51	11,36
(PT-U1)-0015	risc bagni	14,98	44,93	22,46	0,51	11,46
(PT-U1)-0014	risc bagni	11,50	34,51	17,25	0,51	8,80
Totale:						56,09

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H_{tr,adj}: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 – UNI EN ISO 13789:2018)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc bagni

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H _D ⁽ⁿ⁾	H _g	H _U	H _A (Continuo)	H _A (Continuo)	H _{tr,adj} = H _D + H _g + H _U + H _A
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Ott	60,78		62,39			123,17
Nov	60,78		62,39			123,17
Dic	60,78		62,39			123,17
Gen	60,78		62,39			123,17
Feb	60,78		62,39			123,17
Mar	60,78		62,39			123,17
Apr	60,78		62,39			123,17

⁽ⁿ⁾ $H_D = (\Sigma A_i \cdot U_i)_{opache} + (\Sigma A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \Sigma l_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte 1.

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve (UNI/TS 11300-1:2014 – UNI EN ISO 13789:2018)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc bagni

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$r_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	18,70	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$r_a \cdot C_a \cdot q_{ve,k,mn}$	18,70	[W/K]

EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc bagni

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Muro esterno	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Muro esterno	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Cassonetto Fin 14 80x200	1,7	2,0	2,2	2,2	2,4	2,2	2,5	2,3	2,2	1,6	1,5	1,8
Muro esterno	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Muro esterno	1,0	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3	1,5	1,4	1,3	0,9	0,9	1,1
Muro esterno	1,0	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3	1,5	1,4	1,3	0,9	0,9	1,1
Muro esterno	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4
Muro esterno												
Muro esterno	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Muro esterno	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	0,7	0,7	0,8
Muro esterno	1,4	1,7	1,8	1,8	2,0	1,9	2,1	1,9	1,9	1,3	1,3	1,5
Muro esterno	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Cassonetto Fin 08 120x170	1,3	1,5	1,7	1,7	1,8	1,7	1,9	1,7	1,7	1,2	1,1	1,4
Muro esterno	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Cassonetto Fin 09 120x170	1,3	1,5	1,7	1,7	1,8	1,7	1,9	1,7	1,7	1,2	1,1	1,4
Muro esterno	4,9	5,7	6,3	6,3	6,8	6,3	7,1	6,6	6,3	4,4	4,3	5,1
Muro esterno	1,1	1,3	1,5	1,5	1,6	1,5	1,7	1,5	1,5	1,0	1,0	1,2
Cassonetto Fin 02 120x200	1,3	1,5	1,7	1,7	1,8	1,7	1,9	1,7	1,7	1,2	1,1	1,4
Muro esterno	1,2	1,4	1,5	1,5	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,1	1,1	1,3
Cassonetto Fin 18 120x200	1,3	1,5	1,7	1,7	1,8	1,7	1,9	1,7	1,7	1,2	1,1	1,4
Cassonetto Fin 19 80x200	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,1	1,3	1,2	1,1	0,8	0,8	0,9
Muro esterno	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3
Muro esterno	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,4
Muro esterno	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2
Cassonetto Fin 04 120x170	1,3	1,5	1,7	1,7	1,8	1,7	1,9	1,7	1,7	1,2	1,1	1,4
Totale	22,4	25,9	28,7	28,6	31,3	29,0	32,5	30,2	29,0	20,3	19,6	23,5

STRUTTURE TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc bagni

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fin 14 80x200	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fin 14 80x200	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fin 08 120x170	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2
Fin 09 120x170	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			0,1
Fin 01 130x65	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fin 02 120x200	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Fin 18 120x200	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Fin 19 80x200	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Fin 04 120x170	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Totale	1,1	1,3	1,4	1,4	1,5	1,4	1,6	1,5	1,4	1,0	1,0	1,2

APPORTI GRATUITI

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S. - Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc bagni

Descrizione Struttura	A_j	χ_j	$\chi_j \cdot A_j$
	[m ²]	[kJ/(m ² K)]	[kJ/K]
Solaio vs spazio aerato	73,32	62,03	4.547,74
Sottotetto	73,32	67,51	4.949,86
Muro interno 10	27,87	42,55	1.186,03
Muro interno 10	11,53	42,55	490,76
Muro esterno	1,45	47,91	69,36
Muro esterno	1,35	47,91	64,68
Muro interno 25	9,60	49,10	471,45
Muro esterno	0,46	47,91	22,23
Muro esterno	5,69	47,91	272,71
Muro esterno	6,39	47,91	306,17
Muro esterno	2,15	47,91	103,13
Muro esterno	0,02	47,91	0,77
Muro esterno	0,46	47,91	22,23
Muro esterno	12,09	47,91	579,28
Muro esterno	8,02	47,91	384,49
Muro interno 25	16,65	49,10	817,48
Muro interno 10	72,47	42,55	3.083,70
Muro esterno	0,96	47,91	46,01
Muro esterno	1,08	47,91	51,75
Muro interno 25	14,98	49,10	735,29
Muro esterno	27,31	47,91	1.308,48
Muro esterno	7,49	47,91	358,79
Muro esterno	7,49	47,91	358,79
Muro esterno	1,87	47,91	89,82
Muro esterno	2,46	47,91	118,00
Muro esterno	1,08	47,91	51,75
$C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :$			20.490,75

LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	A_j	[m ²]
CAPACITA' TERMICA AREA DELLA STRUTTURA	χ_j	[kJ/(m ² K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	C_z	[kJ/K]

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI – VALORI MEDI (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S. - Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc bagni

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona	
	$\Phi_{int,mn,k}$	
	[W]	
Apporti termici sensibili	293,28	
Totale:	293,28	

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc bagni

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Muro esterno	0,1	0,2	0,3	0,5	0,8	0,9	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1
Muro esterno	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1
Cassonetto Fin 14 80x200	0,8	1,2	2,2	3,2	5,0	6,0	5,6	4,3	2,8	1,4	0,9	0,6
Muro esterno		0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1		
Muro esterno	1,7	2,4	3,3	3,6	4,5	4,9	4,9	4,4	4,0	2,2	1,4	1,6
Muro esterno	0,5	0,8	1,4	2,1	3,3	4,0	3,7	2,8	1,9	0,9	0,6	0,4
Muro esterno	0,2	0,3	0,5	0,7	1,1	1,3	1,3	1,0	0,6	0,3	0,2	0,1
Muro esterno												
Muro esterno		0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1		
Muro esterno	0,3	1,0	4,2	4,8	4,5	4,1	4,5	5,3	6,8	0,5	0,2	0,2
Muro esterno	1,7	2,7	4,0	4,7	6,4	7,1	7,0	6,0	5,0	2,6	1,6	1,5
Muro esterno		0,1	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,5			
Cassonetto Fin 08 120x170	1,6	2,4	3,6	4,2	5,8	6,4	6,3	5,4	4,5	2,3	1,4	1,4
Muro esterno		0,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6			
Cassonetto Fin 09 120x170	3,7	4,4	4,8	4,1	4,4	4,3	4,4	4,6	5,2	3,6	2,8	3,5
Muro esterno	2,1	3,5	5,5	7,8	12,7	15,4	14,4	10,3	6,7	3,9	2,4	1,8
Muro esterno	0,9	1,9	2,8	3,7	5,3	5,9	5,8	4,8	3,8	1,7	0,8	0,7
Cassonetto Fin 02 120x200	0,6	0,9	1,5	2,1	3,4	4,1	3,8	2,7	1,8	1,0	0,6	0,5
Muro esterno	1,1	2,1	3,1	3,9	5,5	6,1	6,1	5,1	4,1	1,9	1,0	1,0
Cassonetto Fin 18 120x200	0,6	0,9	1,5	2,1	3,4	4,1	3,8	2,7	1,8	1,0	0,6	0,5
Cassonetto Fin 19 80x200	0,4	0,6	1,0	1,4	2,2	2,7	2,5	1,8	1,2	0,7	0,4	0,3
Muro esterno	0,2	0,4	0,6	0,9	1,3	1,4	1,4	1,1	0,9	0,3	0,2	0,1
Muro esterno	0,2	0,5	0,8	1,1	1,7	1,9	1,9	1,5	1,1	0,4	0,2	0,2
Muro esterno	0,1	0,2	0,4	0,5	0,7	0,8	0,8	0,7	0,5	0,2	0,1	0,1
Cassonetto Fin 04 120x170	1,6	2,4	3,6	4,2	5,8	6,4	6,3	5,4	4,5	2,3	1,4	1,4
Totale	18,5	29,5	46,2	57,2	79,7	89,7	87,5	72,4	59,4	28,0	17,3	16,0

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc bagni

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fin 14 80x200	10,7	17,9	30,4	44,8	67,7	77,9	73,8	57,5	39,5	19,8	12,0	9,0
Fin 14 80x200	10,7	17,9	30,4	44,8	67,7	77,9	73,8	57,5	39,5	19,8	12,0	9,0
Fin 08 120x170	27,8	39,5	56,0	67,1	90,1	95,9	91,0	78,7	68,2	36,3	26,9	23,6
Fin 09 120x170	2,2	8,0	32,4	36,8	36,1	33,9	35,5	38,3	50,3	3,5	1,6	1,5
Fin 01 130x65	5,5	9,1	14,2	19,9	31,2	36,7	34,2	25,6	17,3	10,1	6,2	4,6
Fin 02 120x200	16,0	26,2	41,1	57,6	90,4	106,5	99,2	74,2	50,1	29,4	18,1	13,5
Fin 18 120x200	16,0	26,2	41,1	57,6	90,4	106,5	99,2	74,2	50,1	29,4	18,1	13,5
Fin 19 80x200	11,6	19,1	29,9	41,9	65,7	77,5	72,1	53,9	36,4	21,4	13,2	9,8
Fin 04 120x170	11,0	25,0	36,6	52,6	76,1	82,0	78,1	64,1	49,4	20,5	11,5	8,4
Totale	111,4	189,0	312,1	423,0	615,4	694,8	657,0	524,0	400,6	190,2	119,5	92,9

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc bagni

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b'_{tr,l,z} \cdot \phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Ott	1,69	4,78	2,74	1,33	0,89		11,42
Nov	2,21	4,81	2,97	1,40	1,04		12,43
Dic	2,75	4,66	2,28	1,07	1,16		11,93
Gen	3,00	5,49	2,71	1,27	1,30		13,77
Feb	3,75	8,49	4,02	1,91	1,64		19,80
Mar	7,21	14,10	6,97	3,67	2,45		34,40
Apr	3,46	8,40	4,79	2,65	1,28		20,58

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc bagni

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b'_{tr,l,z} \cdot \Phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Ott	1,44	23,16	36,85	16,16			77,61
Nov	1,18	27,64	40,04	17,22			86,08
Dic	1,14	23,78	30,77	13,42			69,12
Gen	1,66	28,89	36,46	15,85			82,86
Feb	5,37	43,36	54,19	24,08			127,00
Mar	24,10	68,95	93,87	45,27			232,19
Apr	13,24	43,08	63,74	32,23			152,29

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc bagni

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r,mn}$ [kWh]	$Q_{H,sol,op}$ [kWh]	$Q_{H,int}$ [kWh]	$Q_{H,sol,w}$ [kWh]
Ott	384,58	8,68	11,42	119,66	77,61
Nov	1.053,69	14,79	12,43	211,16	86,08
Dic	1.427,87	18,35	11,93	218,20	69,12
Gen	1.601,98	17,46	13,77	218,20	82,86
Feb	1.273,14	18,26	19,80	197,08	127,00
Mar	1.006,35	22,38	34,40	218,20	232,19
Apr	335,90	10,82	20,58	105,58	152,29
Tot	7.083,51	110,74	124,34	1.288,06	827,14

Fabbisogno ideale di energia termica utile

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc bagni

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	γ_H	η_H	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ott	381,83	58,38	0,44812	0,97042	197,26	248,78
Nov	1.056,05	159,95	0,24444	0,99573	297,23	920,04
Dic	1.434,29	216,75	0,17402	0,99866	287,31	1.364,11
Gen	1.605,67	243,18	0,16284	0,99894	301,06	1.548,11
Feb	1.271,59	193,26	0,22124	0,99695	324,08	1.141,75
Mar	994,33	152,76	0,39264	0,98019	450,39	705,62
Apr	326,14	50,99	0,68376	0,90586	257,86	143,54
Tot	7.069,89	1.075,25			2.115,20	6.071,94

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H, Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H, r, mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H, sol, op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H, int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H, sol, w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H, tr} = Q_{H, Htr} + Q_{H, r, mn} - Q_{H, sol, op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H, ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	g_H	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	η_H	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H, gn} = Q_{H, int} + Q_{H, sol, w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H, nd} = (Q_{H, tr} + Q_{H, ve}) - \eta_H \times Q_{H, gn}$	[kWh]

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione

Zona: risc bagni / Impianto: Impianto Riscaldamento-Asilo

Mese	Q_h [kWh]	$Q_{w, lrh}$ [kWh]	η_e [%]	$Q_{aux, e}$ [kWh]	$Q_{aux, e, lrh}$ [kWh]	η_{rg} [%]	Q_{hr} [kWh]
Ott	248,78		97,67			93,00	273,89
Nov	920,04		97,67			93,00	1.012,92
Dic	1.364,11		97,67			93,00	1.501,83
Gen	1.548,11		97,67			93,00	1.704,41
Feb	1.141,75		97,67			93,00	1.257,02
Mar	705,62		97,67			93,00	776,86
Apr	143,54		97,67			93,00	158,03

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	Q_h	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w, lrh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η_e	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux, e}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux, e, lrh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = \{[(Q_h - Q_{w, lrh}) / \eta_e] - Q_{aux, e, lrh}\} / \eta_{rg}$	[kWh]

Dettaglio Centrale: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.–Asilo

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: Asilo

ZONA: RISC STANZE

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	379	342	379	367	379	367	379	379	367	379	367	379
Apporti solari	[kWh]	170	259	376	417	575	588	607	523	444	213	133	149
Dispersioni invernali	[kWh]	3568	2830	2225	1279	373	-513	-876	-628	186	1253	2347	3183
gamma_H	[-]	0,16	0,22	0,34	0,64	2,56	2,56	2,56	2,56	4,36	0,5	0,22	0,17
gamma_H_inizio	[-]	0,16	0,19	0,28	0,49	1,6	2,56	2,56	2,56	3,46	2,43	0,36	0,19
gamma_H_fine	[-]	0,19	0,28	0,49	1,6	2,56	2,56	2,56	3,46	2,43	0,36	0,19	0,16
gamma_H1	[-]	0,16	0,19	0,28	0,49	1,6	2,56	2,56	2,56	2,43	0,36	0,19	0,16
gamma_H2	[-]	0,19	0,28	0,49	1,6	2,56	2,56	2,56	3,46	3,46	2,43	0,36	0,19
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	274,8	274,8	274,8	274,8	274,8	274,8	274,8	274,8	274,8	274,8	274,8	274,8
t_H	[h]	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92
a_H	[-]	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27
gamma_H_lim	[-]	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31
f_H	[-]	1	1	1	0,86						0,71	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	25,53						21,99	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	3021,3	2232,3	1485,4	371,4						536,5	1850,5	2656,8

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	379	342	379	367	379	367	379	379	367	379	367	379
Apporti solari	[kWh]	170	259	376	417	575	588	607	523	444	213	133	149
Dispersioni invernali	[kWh]	3568	2830	2225	1279	373	-513	-876	-628	186	1253	2347	3183
gamma_H	[-]	0,16	0,22	0,34	0,64	2,56	2,56	2,56	2,56	4,36	0,5	0,22	0,17
gamma_H_inizio	[-]	0,16	0,19	0,28	0,49	1,6	2,56	2,56	2,56	3,46	2,43	0,36	0,19
gamma_H_fine	[-]	0,19	0,28	0,49	1,6	2,56	2,56	2,56	3,46	2,43	0,36	0,19	0,16
gamma_H1	[-]	0,16	0,19	0,28	0,49	1,6	2,56	2,56	2,56	2,43	0,36	0,19	0,16
gamma_H2	[-]	0,19	0,28	0,49	1,6	2,56	2,56	2,56	3,46	3,46	2,43	0,36	0,19
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	274,8	274,8	274,8	274,8	274,8	274,8	274,8	274,8	274,8	274,8	274,8	274,8
t_H	[h]	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92
a_H	[-]	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27
gamma_H_lim	[-]	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31
f_H	[-]	1	1	1	0,86						0,71	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	25,53						21,99	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2018 – UNI EN ISO 13789:2018)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc stanze

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	A _i ·U _i
		[m ²]	[W/m ² K]	[W/K]
Muro esterno	Est	2,88	0,199	0,57
Muro esterno	Est	1,25	0,199	0,25
Muro esterno	Est	0,03	0,199	0,01
Muro esterno	Est	2,31	0,199	0,46
Muro esterno	Est	1,38	0,199	0,28
Muro esterno	Est	0,16	0,199	0,03
Cassonetto Fin 16 80x170	Est	0,32	3,000	0,96
Muro esterno	Est	0,56	0,199	0,11
Muro esterno	Est	5,20	0,199	1,04
Muro esterno	Est	4,79	0,199	0,95
Muro esterno	Est	0,03	0,199	0,01
Muro esterno	E-SE	8,38	0,199	1,67
Muro esterno	S-SO	3,60	0,199	0,72
Cassonetto Fin 13 120x200	E-SE	0,48	3,000	1,44
Muro esterno	E-SE	0,87	0,199	0,17
Muro esterno	E-SE	0,30	0,199	0,06
Muro esterno	E-SE	0,03	0,199	0,01
Cassonetto Fin 12 160x270	E-SE	0,64	3,000	1,92
Muro esterno	S-SO	14,79	0,199	2,95
Muro esterno	E-SE	5,65	0,199	1,13
Muro esterno	E-SE	2,24	0,199	0,45
Muro esterno	S-SO	2,97	0,199	0,59
Muro esterno	E-SE	0,02	0,199	
Cassonetto Fin 11 120x200	E-SE	0,48	3,000	1,44
Muro esterno	E-SE	0,70	0,199	0,14
Muro esterno	S-SO	0,02	0,199	
Cassonetto Fin 11 120x200	S-SO	0,48	3,000	1,44
Muro esterno	S-SO	0,70	0,199	0,14
Σ A _i ·U _i :				18,93

LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A _i	[m ²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U _i	[W/m ² K]

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2018)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc stanze

Descrizione	Esposizione	N°	A _i	U _w	1-f _{shut}	A _i ·U _w · (1-f _{shut})
				U _{w+shut}	f _{shut}	A _i · U _{w+shut} · f _{shut}
			[m ²]	[W/m ² K]		[W/K]
Fin 15 130x300	Est	1	3,87	1,697 1,371	0,4 0,6	2,63 3,19
Fin 16 80x170	Est	1	1,36	1,713 1,382	0,4 0,6	0,93 1,13
Fin 15 130x300	Est	1	3,87	1,697 1,371	0,4 0,6	2,63 3,19
Fin 13 120x200	E-SE	1	2,40	1,716 1,384	0,4 0,6	1,65 1,99
Fin 12 160x270	E-SE	1	4,13	1,715 1,383	0,4 0,6	2,83 3,42
Fin 11 120x200	E-SE	1	2,40	1,716 1,384	0,4 0,6	1,65 1,99
Fin 11 120x200	S-SO	1	2,40	1,716 1,384	0,4 0,6	1,65 1,99
Σ A _i ·U _i ·h:						30,87

LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE

SIMBOLO

UNITA' DI MISURA

AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO

A_i

[m²]

TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO

U_w

[W/m²K]

TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME

U_{w+shut}

[W/m²K]

FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA

f_{shut}

[-]

PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 14683:2018 – UNI EN ISO 13789:2018)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc stanze

Descrizione	Esposizione	N°	l _k	ψ _k	l _k ·ψ _k
			[m]	[W/mK]	[W/K]
PT Serramenti	Est	9	22,92	0,113	2,58
PT A. Esterni	E-SE	2	6,00	0,054	0,33
PT A. Interni	E-SE	1	3,00	-0,071	-0,21
PT A. Esterni	S-SO	2	6,00	0,054	0,33
PT A. Interni	S-SO	1	3,00	-0,071	-0,21
PT Serramenti	E-SE	9	23,56	0,113	2,65
PT Serramenti	S-SO	3	7,20	0,113	0,81
Σ l _k ·ψ _k :					6,27

LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE

SIMBOLO

UNITA' DI MISURA

LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE

l_k

[m]

TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE

ψ_k

[W/(m² °C)]

COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2018)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc stanze

Descrizione	Esposizione	N°	A _i	U _i	b	A _i ·U _i ·b
			L _i	ψ _k		L _i ·ψ _k ·b
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
			[m]	[W/m²K]		[W/K]
Solaio vs spazio aerato	Vs spazio aerato	8	127,16	1,294	0,50	82,27
Sottotetto	Solaio vs. Sottotetto	8	127,16	0,151	0,90	17,24
Muro interno 25	Parete vs. CT	2	8,63	0,853	0,60	4,42
	PT A. Interni	2	6,00	-0,071	0,60	-0,26
Σ (A _i ·U _i) + (l _k ·ψ _k):						103,67

LEGENDA (COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	A _i	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	U _i	[W/(m² °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	L _i	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	ψ _k	[W/(m °C)]

VENTILAZIONE EFFETTIVA: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc stanze

Codice	Descrizione	A	V _n	Q _{ve,0}	f _{ve,t}	Q _{ve,k,mn}
		[m²]	[m³]	[m³/h]		[m³/h]
(PT-U1)-0013	risc	10,97	32,91	63,33	0,47	29,77
(PT-U1)-0012	risc	8,31	24,92	47,95	0,47	22,54
(PT-U1)-0011	risc	21,89	65,66	126,33	0,47	59,38
(PT-U1)-0010	risc	18,96	56,89	109,47	0,47	51,45
(PT-U1)-0009	risc	13,67	41,00	78,89	0,47	37,08
(PT-U1)-0008	risc	4,52	13,57	26,11	0,47	12,27
(PT-U1)-0007	risc	21,55	64,77	124,37	0,47	58,45
(PT-U1)-0006	risc	27,26	81,78	157,36	0,47	73,96
Totale:						344,88

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H_{tr,adj}: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 – UNI EN ISO 13789:2018)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc stanze

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H _D ^m	H _g	H _U	H _A (Continuo)	H _A (Continuo)	H _{tr,adj} = H _D + H _g + H _U + H _A
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Ott	56,07		103,67			159,74
Nov	56,07		103,67			159,74
Dic	56,07		103,67			159,74
Gen	56,07		103,67			159,74
Feb	56,07		103,67			159,74
Mar	56,07		103,67			159,74
Apr	56,07		103,67			159,74

^m H_D = (Σ A_i·U_i)_{opache} + (Σ A_i·U_i)_{serramenti} + Σ l_k·ψ_k; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte1.

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve (UNI/TS 11300-1:2014 – UNI EN ISO 13789:2018)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc stanze

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$r_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	114,96	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$r_a \cdot C_a \cdot q_{ve,k,mn}$	114,96	[W/K]

EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc stanze

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Muro esterno	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,5
Muro esterno	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Muro esterno												
Muro esterno	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,4
Muro esterno	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Muro esterno												
Cassonetto Fin 16 80x170	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,1	1,3	1,2	1,1	0,8	0,8	0,9
Muro esterno	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Muro esterno	0,7	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	0,7	0,7	0,8
Muro esterno	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0	0,9	0,6	0,6	0,7
Muro esterno												
Muro esterno	1,5	1,7	1,9	1,9	2,1	1,9	2,2	2,0	1,9	1,4	1,3	1,6
Muro esterno	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5
Cassonetto Fin 13 120x200	1,3	1,5	1,7	1,7	1,8	1,7	1,9	1,7	1,7	1,2	1,1	1,4
Muro esterno	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Muro esterno		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			0,1
Muro esterno												
Cassonetto Fin 12 160x270	1,7	2,0	2,2	2,2	2,4	2,2	2,5	2,3	2,2	1,6	1,5	1,8
Muro esterno	0,9	1,1	1,2	1,2	1,3	1,2	1,4	1,3	1,2	0,8	0,8	1,0
Muro esterno	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,2	1,4	1,3	1,2	0,9	0,8	1,0
Muro esterno	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,4
Muro esterno	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Muro esterno												
Cassonetto Fin 11 120x200	1,3	1,5	1,7	1,7	1,8	1,7	1,9	1,7	1,7	1,2	1,1	1,4
Muro esterno	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Muro esterno												
Cassonetto Fin 11 120x200	1,3	1,5	1,7	1,7	1,8	1,7	1,9	1,7	1,7	1,2	1,1	1,4
Muro esterno		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
Totale	14,0	16,2	18,0	18,0	19,6	18,2	20,4	18,9	18,2	12,7	12,3	14,8

STRUTTURE TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc stanze

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fin 15 130x300	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3
Fin 16 80x170	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fin 15 130x300	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Fin 13 120x200	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Fin 12 160x270	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3
Fin 11 120x200	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
Fin 11 120x200	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Totale	1,2	1,4	1,6	1,6	1,7	1,6	1,8	1,7	1,6	1,1	1,1	1,3

Apporti gratuiti

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc stanze

Descrizione Struttura	A_j	χ_j	$\chi_j \cdot A_j$
	[m ²]	[kJ/(m ² K)]	[kJ/K]
Solaio vs spazio aerato	127,16	62,03	7.887,62
Sottotetto	127,16	67,51	8.585,06
Muro interno 10	121,56	42,55	5.172,46
Muro esterno	2,88	47,91	138,14
Muro esterno	1,25	47,91	59,90
Muro esterno	0,03	47,91	1,25
Muro esterno	2,31	47,91	110,45
Muro esterno	1,38	47,91	66,12
Muro interno 10	28,35	42,55	1.206,14
Muro esterno	0,16	47,91	7,67
Muro esterno	0,56	47,91	26,83
Muro interno 25	63,97	49,10	3.140,81
Muro interno 10	22,65	42,55	963,64
Muro esterno	5,20	47,91	249,17
Muro esterno	4,79	47,91	229,29
Muro esterno	0,03	47,91	1,25
Muro esterno	8,38	47,91	401,36
Muro interno 25	68,14	49,10	3.345,35
Muro esterno	3,60	47,91	172,49
Muro esterno	0,87	47,91	41,72
Muro esterno	0,30	47,91	14,53
Muro esterno	0,03	47,91	1,53
Muro interno 25	8,63	49,10	423,90
Muro esterno	14,79	47,91	708,65
Muro esterno	5,65	47,91	270,81
Muro esterno	2,24	47,91	107,13
Muro esterno	2,97	47,91	142,12
Muro esterno	0,02	47,91	1,15
Muro esterno	0,70	47,91	33,35
Muro esterno	0,02	47,91	1,15
Muro esterno	0,70	47,91	33,35
$C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :$			33.544,36

LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	A_j	[m ²]
CAPACITA' TERMICA AREA DELLA STRUTTURA	χ_j	[kJ/(m ² K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	C_z	[kJ/K]

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI – VALORI MEDI (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc stanze

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona	
	$\Phi_{int,mn,k}$	
	[W]	
Apporti termici sensibili	508,48	
Totale:	508,48	

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc stanze

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Muro esterno	0,3	0,7	1,0	1,4	2,0	2,2	2,2	1,8	1,4	0,6	0,3	0,3
Muro esterno	0,2	0,3	0,5	0,6	0,9	1,0	1,0	0,8	0,6	0,3	0,1	0,1
Muro esterno												
Muro esterno	0,3	0,6	0,9	1,1	1,6	1,8	1,8	1,5	1,2	0,5	0,3	0,2

Muro esterno	0,2	0,4	0,5	0,7	1,0	1,1	1,1	0,9	0,7	0,3	0,2	0,2
Muro esterno			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
Cassonetto Fin 16 80x170	1,0	1,6	2,4	2,8	3,9	4,3	4,2	3,6	3,0	1,5	0,9	0,9
Muro esterno	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1
Muro esterno	0,4	1,1	1,7	2,4	3,5	3,9	3,9	3,2	2,4	0,9	0,4	0,3
Muro esterno	0,5	1,1	1,7	2,3	3,3	3,7	3,7	3,0	2,3	1,0	0,5	0,4
Muro esterno												
Muro esterno	2,6	3,6	4,9	5,2	6,7	7,2	7,2	6,5	5,9	3,2	2,1	2,3
Muro esterno	1,7	2,1	2,4	2,1	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	1,7	1,3	1,6
Cassonetto Fin 13 120x200	2,2	3,1	4,2	4,5	5,8	6,2	6,2	5,6	5,1	2,8	1,8	2,0
Muro esterno	0,3	0,4	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,3	0,2	0,2
Muro esterno	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Muro esterno												
Cassonetto Fin 12 160x270	3,0	4,1	5,6	6,0	7,7	8,2	8,3	7,5	6,8	3,7	2,5	2,6
Muro esterno	0,6	1,6	4,8	5,7	5,6	5,2	5,7	6,5	7,6	1,0	0,5	0,5
Muro esterno	1,7	2,4	3,3	3,5	4,5	4,8	4,8	4,4	4,0	2,2	1,4	1,5
Muro esterno	0,7	1,0	1,3	1,4	1,8	1,9	1,9	1,7	1,6	0,9	0,6	0,6
Muro esterno	0,1	0,3	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,3	1,5	0,2	0,1	0,1
Muro esterno												
Cassonetto Fin 11 120x200	2,2	3,1	4,2	4,5	5,8	6,2	6,2	5,6	5,1	2,8	1,8	2,0
Muro esterno	0,2	0,3	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,3	0,2	0,2
Muro esterno												
Cassonetto Fin 11 120x200	3,5	4,2	4,7	4,3	4,7	4,6	4,8	4,9	5,3	3,4	2,7	3,2
Muro esterno		0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4			
Totale	22,0	32,3	46,6	51,7	64,5	68,2	69,0	63,6	59,2	28,0	18,2	19,6

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc stanze

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fin 15 130x300	26,8	59,0	78,4	99,7	142,8	154,4	153,6	126,0	99,0	43,2	23,3	22,0
Fin 16 80x170	11,0	23,3	30,8	38,5	54,8	59,0	58,9	48,5	38,5	17,2	9,5	9,2
Fin 15 130x300	20,9	52,6	70,8	94,9	138,9	149,4	149,9	121,3	92,0	37,2	18,7	16,7
Fin 13 120x200	41,7	60,5	73,0	76,4	99,5	104,4	104,0	91,2	83,6	46,1	32,7	37,4
Fin 12 160x270	80,0	116,1	140,1	146,5	191,0	200,3	199,6	174,9	160,5	88,4	62,6	71,8
Fin 11 120x200	41,7	60,5	73,0	76,4	99,5	104,4	104,0	91,2	83,6	46,1	32,7	37,4
Fin 11 120x200	5,6	13,2	38,4	45,6	46,1	43,7	45,3	48,6	58,4	8,1	4,6	4,5
Totale	227,7	385,2	504,7	578,0	772,6	815,6	815,4	701,7	615,5	286,3	184,1	199,1

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh]

(UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc stanze

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b'_{tr,l,z} \cdot \phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Ott		2,18			9,26		11,44
Nov		2,02			11,08		13,10
Dic		1,86			12,72		14,58
Gen		2,26			14,10		16,36
Feb		4,01			17,67		21,68
Mar		6,72			27,97		34,69
Apr		4,23			14,36		18,60

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc stanze

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma z b'_{tr,l,z} \cdot \Phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Ott		39,80			77,00		116,79
Nov		37,14			95,43		132,57
Dic		35,67			112,49		148,17
Gen		43,70			125,71		169,41
Feb		90,64			168,20		258,85
Mar		133,97			241,53		375,50
Apr		83,93			124,15		208,08

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc stanze

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r,mn}$ [kWh]	$Q_{H,sol,op}$ [kWh]	$Q_{H,int}$ [kWh]	$Q_{H,sol,w}$ [kWh]
Ott	498,79	5,65	11,44	207,46	116,79
Nov	1.366,61	9,63	13,10	366,11	132,57
Dic	1.851,91	11,95	14,58	378,31	148,17
Gen	2.077,72	11,37	16,36	378,31	169,41
Feb	1.651,22	11,89	21,68	341,70	258,85
Mar	1.305,20	14,57	34,69	378,31	375,50
Apr	435,65	7,04	18,60	183,05	208,08
Tot	9.187,10	72,09	130,46	2.233,26	1.409,36

Fabbisogno ideale di energia termica utile

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo / Unità immobiliare: Asilo / Zona: risc stanze

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	γ_H	η_H	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ott	493,00	358,96	0,38060	0,97303	324,26	536,44
Nov	1.363,13	983,50	0,21251	0,99495	498,68	1.850,48
Dic	1.849,27	1.332,75	0,16545	0,99764	526,48	2.656,79
Gen	2.072,73	1.495,26	0,15351	0,99812	547,72	3.021,30
Feb	1.641,42	1.188,32	0,21223	0,99497	600,55	2.232,22
Mar	1.285,08	939,31	0,33888	0,98041	753,81	1.485,34
Apr	424,10	313,52	0,53026	0,93640	391,13	371,36
Tot	9.128,72	6.611,62			3.642,61	12.153,94

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H, Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H, r, mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H, sol, op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H, int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H, sol, w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H, tr} = Q_{H, Htr} + Q_{H, r, mn} - Q_{H, sol, op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H, ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	g_H	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	η_H	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H, gn} = Q_{H, int} + Q_{H, sol, w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H, nd} = (Q_{H, tr} + Q_{H, ve}) - \eta_{H, gn} \times Q_{H, gn}$	[kWh]

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione

Zona: risc stanze / Impianto: Impianto Riscaldamento-Asilo

Mese	Q_h [kWh]	$Q_{w, ltr}$ [kWh]	η_e [%]	$Q_{aux, e}$ [kWh]	$Q_{aux, e, ltr}$ [kWh]	η_{rg} [%]	Q_{hr} [kWh]
Ott	536,44	19,99	96,67			93,00	574,47
Nov	1.850,48	35,28	96,67			93,00	2.019,13
Dic	2.656,79	36,46	96,67			93,00	2.914,72
Gen	3.021,30	36,46	96,67			93,00	3.320,18
Feb	2.232,22	32,93	96,67			93,00	2.446,38
Mar	1.485,34	36,46	96,67			93,00	1.611,67
Apr	371,36	17,64	96,67			93,00	393,46

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	Q_h	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w, ltr}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η_e	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux, e}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux, e, ltr}$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = \{[(Q_h - Q_{w, ltr}) / \eta_e] - Q_{aux, e, ltr}\} / \eta_{rg}$	[kWh]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DEI VARI SISTEMI IMPIANTISTICI

Dettaglio Centrale: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.–Asilo

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (TERMINALI IDRONICI)

DATI DELL'IMPIANTO: IMPIANTO RISCALDAMENTO–ASILO

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
cdz	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31
risc bagni	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31
risc stanze	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31
Impianto Riscaldamento–Asilo	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31

Tubazioni

N° rami	Diametro esterno	Posa in opera	Passaggio	Profondità	Distanza tra tubazioni	Lunghezza	Trasmittanza termica lineica
	[mm]			[m]	[m]	[m]	[W/(m K)]

Temperature dell'acqua nelle tubazioni

Temperatura di mandata di progetto		[°C]		60,0									
Temperatura di ritorno di progetto		[°C]		40,0									
Differenza di temperatura media nominale		[°C]		30,0									
Potenza nominale dei terminali installati		[W]		25.444,0									
Esponente caratteristico della curva dei terminali		[-]		1,300									
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
FCu,e,x	[-]	0,692	0,575	0,346	0,18						0,229	0,436	0,609
tw,f	[°C]	60	60	60	60						60	60	60
tw,r	[°C]	25,2	20	20	20						20,1	20,1	21
tw,avg	[°C]	42,6	40	40	40						40	40	40,5

LEGENDA (TEMPERATURE DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FATTORE DI CARICO DEI TERMINALI	FCu,e,x	[-]
TEMPERATURA DI MANDATA EFFETTIVA	tw,f	[°C]
TEMPERATURA DI RITORNO EFFETTIVA	tw,r	[°C]
TEMPERATURA MEDIA EFFETTIVA	tw,avg	[°C]

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Impianto Riscaldamento–Asilo	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31
Centrale Riscaldamento/Raffrescamento /A.C.S.–Asilo	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31

Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione

Tipo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Acs	249,7	225,5	249,7	241,7	249,7	241,7	249,7	249,7	241,7	249,7	241,7	249,7
Risc.	13.092,1	9.820,2	6.549,1	1.644,6						2.367,6	7.980,7	11.518,7
Totale	13.341,8	10.045,8	6.798,8	1.886,3	249,7	241,7	249,7	249,7	241,7	2.617,3	8.222,4	11.768,4

Dati generali della centrale

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori	1	
Centrale termica per produzione di	Riscaldamento ed a.c.s.	
Potenza della pompa del circuito primario	240	[W]

GENERATORE: RIELLO 4 RCT6-ASILO

Dati

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Tipo	Generatore multistadio o modulante	
Modello	RIELLO 4 RCT6	
Priorità	0	
Combustibile	Gas naturale (metano)	
Potenza nominale utile del sistema di produzione	103,50	[kW]
Azionamento della pompa del circuito primario		
Rendimento al 100% di Pn	91,50	
Rendimento al 30 % di Pn	92,00	
Fluido vettore	Acqua	
Potenza nominale del focolare	114,80	[kW]
Potenza elettrica assorbita dal bruciatore	120,00	[W]
Perdite termiche al camino con bruciatore acceso	6,70	[%]
Perdite termiche al camino con bruciatore spento	0,40	[%]
Fattore di riduzione delle perdite al mantello	0,60	
Circolazione dell'acqua in caldaia	Circolazione permanente di acqua in caldaia	
Tipo di generatore per peso	Generatore in ghisa	
Potenza minima nominale del focolare	80,00	[kW]
Minima potenza elettrica assorbita dal bruciatore	25,00	[W]
Minima perdita termica al camino con bruciatore acceso	2,40	[%]

Principali risultati di calcolo in regime continuo: RIELLO 4 RCT6-Asilo

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S. -Asilo

Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Energia Assorbita	Energia ausiliari	Energia ausiliari del circuito	Rendimento	Energia residua non coperta dal generatore
	Q_{pdin}	$Q_{gn,out}$	$Q_{gn,in}$	$Q_{aux,gn}$	$Q_{aux,pd}$	η_p	
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]
Gen	13.217,00	13.217,00	14.352,90	15,00	176,87	92,09	
Feb	9.933,02	9.933,02	10.855,20	11,35	159,45	91,50	
Mar	6.673,94	6.673,94	7.482,85	7,82	175,22	89,19	
Apr	1.765,42	1.765,42	2.116,10	2,21	80,49	83,43	
Mag	124,86	124,86	804,81	0,84		15,51	
Giu	120,83	120,83	778,85	0,81		15,51	
Lug	124,86	124,86	804,81	0,84		15,51	
Ago	124,86	124,86	804,81	0,84		15,51	
Set	120,83	120,83	778,85	0,81		15,51	
Ott	2.492,43	2.492,43	2.899,89	3,03	93,01	85,95	
Nov	8.101,52	8.101,52	8.962,85	9,37	170,22	90,39	
Dic	11.643,50	11.643,50	12.697,70	13,27	176,65	91,70	
Totali	54.443,10	54.443,10	63.339,60	66,21	1.031,91		

CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S. -Asilo

Mese	$Q_{H,h}$	$Q_{W,lrh}$	$Q_{H,hr}$	$Q_{H,d,ls,nrh}$	$Q_{H,d,aux,rh}$	$Q_{H,d,in}$	$Q_{H,h,UTA}$	$Q_{H,dUTA,ls,nrh}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Ott	2.150,98	19,99	2.367,57			2.367,57		
Nov	7.219,34	35,28	7.980,69			7.980,69		
Dic	10.405,70	36,46	11.518,70			11.518,70		
Gen	11.822,10	36,46	13.092,10			13.092,10		
Feb	8.873,02	32,93	9.820,24			9.820,24		
Mar	5.931,31	36,46	6.549,09			6.549,09		
Apr	1.497,60	17,64	1.644,59			1.644,59		
Totali	47.900,05	215,21	52.972,98			52.972,98		
Mese	$Q_{H,dUTA,aux,lrh}$	$Q_{H,dUTA,in}$	$Q_{H,l,s}$	$Q_{H,lrh,s}$	$Q_{H,dp,ls,nrh}$	$Q_{H,dp,in}$	$Q_{H,out}$	$Q_{H,in}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Ott						2.367,57	2.367,57	2.736,51
Nov						7.980,69	7.980,69	8.827,05
Dic						11.518,70	11.518,70	12.559,90
Gen						13.092,10	13.092,10	14.215,90
Feb						9.820,24	9.820,24	10.730,50
Mar						6.549,09	6.549,09	7.340,11
Apr						1.644,59	1.644,59	1.946,12
Totali						52.972,98	52.972,98	58.356,09
Mese	$Q_{P,H,ren,bio}$	$Q_{P,H,ren,el}$	$Q_{P,H,ren,sol}$	$E_{res,H}$	$Q_{H,el}$	$Q_{H,aux,e}$	$Q_{H,aux,d}$	$Q_{H,aux,dp}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Ott		8,22						93,01
Nov		52,89						170,22
Dic		60,23						176,65
Gen		55,45						176,87
Feb		27,81						159,45
Mar								175,22
Apr								80,49
Totali		204,59						1.031,91
Mese	$Q_{H,aux,sol}$	$Q_{H,aux,dUTA}$	$Q_{H,aux,gn}$	$Q_{el,Vn,d}$	$Q_{WV,aux,el}$	$Q_{H,hum,el}$	$Q_{H,used,FV}$	$Q_{H,used,CG}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Ott			2,86				78,39	
Nov			9,23				66,93	
Dic			13,13				61,63	

Gen		14,86			73,75	
Feb		11,22			111,50	
Mar		7,67			182,89	
Apr		2,03			82,52	
Totali		61,00			657,61	

LEGENDA (CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI)

FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$\Sigma(Q_{H,i})$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER IL SERVIZIO DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$\Sigma(Q_{w,irh})$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{hr} = \Sigma(Q_{H,i} - Q_{w,irh} + Q_{l,e} - Q_{aux,e,irh} + Q_{l,rg})$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI	$Q_{H,d,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI ASSORBIMENTI ELETTRICI DEI CIRCOLATORI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI (NON NULLO SOLO NEL CASO DI CALCOLO ANALITICO DELLE PERDITE DI DISTRIBUZIONE)	$Q_{H,d,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI	$Q_{H,d,in} = Q_{hr} + Q_{H,d,ls,nrh} - Q_{H,d,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA UTILE FORNITA RICHIESTA ALL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,h,UTA}$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,d,UTA,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,d,UTA,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,d,UTA,in} = Q_{H,h,UTA} + Q_{H,d,UTA,ls,nrh} - Q_{H,d,UTA,aux,rh}$	[kWh]
PERDITE TERMICHE DEL SISTEMA DI ACCUMULO DEL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,l,s}$	[kWh]
PARTE RECUPERATE DELLE PERDITE TERMICHE DEL SISTEMA DI ACCUMULO DEL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,lrh,s}$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{H,dp,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{H,dp,in} = Q_{H,d,in} + Q_{H,d,UTA,in} + Q_{H,dp,ls,nrh} + Q_{H,l,s} - Q_{H,lrh,s}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA EROGATA DALLA CENTRALE TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,out}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA ASSORBITA DALLA CENTRALE TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,in}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RINNOVABILE PRODOTTA DALLA COMBUSTIONE DI BIOMASSE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{P,H,ren,bio}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA RINNOVABILE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{P,H,ren,el}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA PRODOTTA DA SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE SOLARE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{P,H,ren,sol}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RINNOVABILE PRELEVATA DALL'AMBIENTE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$E_{res,H}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DALLA CENTRALE TERMICA PER LA PRODUZIONE DI CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,el}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEI TERMINALI DI EROGAZIONE DEL CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,d}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,dp}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA SOLARE TERMICO PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,sol}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DELL'AUSILIARIO DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,UTA}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA DI GENERAZIONE DEL CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,gn}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI ELETTROVENTILATORI	$Q_{el,Vn,d}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER IL FUNZIONAMENTO DEGLI UGELLI DI UMIDIFICAZIONE	$Q_{WV,aux,el}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER L'UMIDIFICAZIONE	$Q_{H,hum,el}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA MODULI FOTOVOLTAICI ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,used,FV}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA UNITÀ COGENERATIVE ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,used,CG}$	[kWh]

RISULTATI FINALI

Coefficienti di conversione dei vettori energetici

	PCI	f _{CO2}	f _{P,ren}	f _{P,nren}	f _P
		[kgCO ₂ /kWh]	[-]	[-]	[-]
Gas naturale (metano) [m ³]	34,02 [MJ/m ³]	0,1969		1,05	1,05
Energia elettrica da rete		0,4332	0,470	1,950	2,420
Energia elettrica prodotta in-situ con moduli fotovoltaici			1,000		1,000
Energia elettrica esportata prodotta da moduli fotovoltaici			1,000		1,000
Energia termica prodotta in-situ con pannelli solari			1,000		1,000
Energia termica estratta da pompa di calore			1,000		1,000

LEGENDA DEI SERVIZI PRESENTI

SERVIZIO	SIMBOLO	DESTINAZIONE D'USO IN CUI DEVONO ESSERE COMPUTATI SE PRESENTI
CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	H	TUTTE
CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	C	TUTTE
PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	W	TUTTE
VENTILAZIONE MECCANICA	V	TUTTE
ILLUMINAZIONE	L	TUTTE LE NON RESIDENZIALI COLLEGI, CONVENTI, CASE DI PENA, CASERME, ALBERGHI E PENSIONI PER LE RESIDENZIALI
TRASPORTO DI PERSONE	T	TUTTE LE NON RESIDENZIALI COLLEGI, CONVENTI, CASE DI PENA, CASERME, ALBERGHI E PENSIONI PER LE RESIDENZIALI

Indicatori di progetto

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI			
		H	C	W	Globale
A	[m ²]				500,77
Q _{k,nd}	[kWh/anno]	47.900,10	4.159,22		
EP _{k,nd}	[kWh/(m ² anno)]	95,65	8,31		
EP _{k,nren}	[kWh/anno]	62.122,70		8.250,29	70.373,00
EP _{k,ren}	[kWh/anno]	862,20	925,80	1.397,78	3.185,78
EP _{k,tot}	[kWh/anno]	62.984,90	925,80	9.648,07	73.558,80
EP _{k,nren}	[kWh/(m ² anno)]	124,06		16,48	140,53
EP _{k,ren}	[kWh/(m ² anno)]	1,72	1,85	2,79	6,36
EP _{k,tot}	[kWh/(m ² anno)]	125,78	1,85	19,27	146,89

LEGENDA (INDICATORI DI PROGETTO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SUPERFICIE UTILE CLIMATIZZATA	A	[m ²]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE IN CONDIZIONI DI VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO	Q _{k,nd}	[kWh/anno]
INDICE DI PRESTAZIONE TERMICA UTILE PER LA CLIMATIZZAZIONE	EP _{k,nd}	[kWh/(m ² anno)]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,nren} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,nren,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,nren,exp,i})$ [Formula (13) UNI/TS 11300-5]	EP _{k,nren}	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,ren} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,ren,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,ren,exp,i})$ [Formula (12) UNI/TS 11300-5]	EP _{k,ren}	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,tot} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,tot,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,tot,exp,i})$ [Formula (14) UNI/TS 11300-5]	EP _{k,tot}	[kWh/anno]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,nren} = EP_{k,nren} / A$ [Formula (4) UNI/TS 11300-5]	EP _{k,nren}	[kWh/(m ² anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,ren} = EP_{k,ren} / A$	EP _{k,ren}	[kWh/(m ² anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,tot} = EP_{k,tot} / A$ [Formula (3) UNI/TS 11300-5]	EP _{k,tot}	[kWh/(m ² anno)]

FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo

SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
RIELLO 4 RCT6-Asilo	52.973,00		1.470,09	54.443,10
Boiler elettrico			1.470,09	1.470,09
cdz Mono-split (x5)		378,36		378,36
cdz Mono-split (x5)		378,36		378,36
cdz Mono-split (x5)		378,36		378,36
cdz Mono-split (x5)		378,36		378,36
cdz Mono-split (x5)		378,36		378,36
TOTALE	52.973,00	1.891,78	2.940,18	57.804,97

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo

SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
RIELLO 4 RCT6-Asilo	58.356,10		4.983,55	63.339,60
Boiler elettrico			1.547,46	1.547,46
cdz Mono-split (x5)		185,16		185,16
cdz Mono-split (x5)		185,16		185,16
cdz Mono-split (x5)		185,16		185,16
cdz Mono-split (x5)		185,16		185,16
cdz Mono-split (x5)		185,16		185,16

Fabbisogni di energia primaria

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $E_{p,NREN}$ [kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)	61.273,90		5.232,73	66.506,60
Energia elettrica ex-situ	848,84		3.017,55	3.866,40
TOTALE	62.122,74		8.250,28	70.373,00

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $E_{p,REN}$ [kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)				
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	714,35	1.654,07	2.665,99	5.034,41
Energia esportata prodotta in-situ	-56,74	-728,27	-1.995,52	-2.780,53
Energia elettrica ex-situ	204,59		727,31	931,90
TOTALE	862,20	925,80	1.397,78	3.185,78

Energia primaria totale annua assorbita $E_{p,TOT}$ [kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)	61.273,90		5.232,73	66.506,60
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	714,35	1.654,07	2.665,99	5.034,41
Energia esportata prodotta in-situ	-56,74	-728,27	-1.995,52	-2.780,53
Energia elettrica ex-situ	1.053,44		3.744,86	4.798,30
TOTALE	62.984,95	925,80	9.648,06	73.558,78

VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO₂

Consumo annuo di vettore energetico				
Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano) [m ³]	6.175,25		527,36	6.702,61
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	657,61	925,80	670,48	2.253,88
Energia elettrica ex-situ	435,30		1.547,46	1.982,77
Produzione annua di CO ₂ [kg]				
Centrale termica: Centrale Riscaldamento/Raffrescamento/A.C.S.-Asilo				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)	11.490,30		981,26	12.471,60
Energia elettrica ex-situ	188,57		670,36	858,94
TOTALE	11.678,90		1.651,62	13.330,50

FABBISOGNI ENERGETICI DELLE VARIE UNITA' IMMOBILIARI

Fabbisogno di energia primaria rinnovabile E _{p,ren} [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Asilo	862,20	925,80	1.397,78		9.995,67		13.181,50
TOTALE	862,20	925,80	1.397,78		9.995,67		13.181,50
Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile E _{p,nren} [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Asilo	62.122,70		8.250,29		4.765,28		75.138,30
TOTALE	62.122,70		8.250,29		4.765,28		75.138,30
Fabbisogno di energia primaria totale E _{p,tot} [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Asilo	62.984,90	925,80	9.648,07		14.761,00		88.319,80
TOTALE	62.984,90	925,80	9.648,07		14.761,00		88.319,80
Quota di energia primaria rinnovabile QR [%]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Asilo	1,37	100,00	14,49		67,72		14,92
TOTALE	1,37	100,00	14,49		67,72		14,92
Indice di energia primaria rinnovabile EP _{ren} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Asilo	1,72	1,85	2,79		19,96		26,32
Indice di energia primaria non rinnovabile EP _{nren} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Asilo	124,06		16,48		9,52		150,05
Indice di energia primaria totale EP _{tot} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Asilo	125,78	1,85	19,27		29,48		176,37

PIANO TERRA - scala 1:100
TERMICO



PIANO COPERTURA
IMPIANTO FOTOVOLTAICO

