



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

Comune di Botticino - Provincia di Brescia

**EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI ALLOGGI
SAP COMUNALI SITI IN VIA F.CARINI N. 17 -
INTERVENTO COFINANZIATO CON FONDI PNRR
M2C4 INVESTIMENTO 2.2
CUP: G24F23000020001**

Allegati:
RELAZIONE IMPIANTI
Relazione ex L.10/91
PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

Ubicazione:

Via Carini n. 17 - 25082 Botticino (BS)

Committente:

Comune di Botticino

Progettista:

Studio di Progettazione

Ing. ALESSI ROBERTO

Via G. Natta 6/8 – 25087 SALO' (BS)

Tel./Fax. 0365/ 520701

e-mail tecnico@geomalessi.com

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176

DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456

DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546

COMMITTENTE : *Comune di Botticino*

EDIFICIO : *Sala comunale "Carini"*

INDIRIZZO : *Via Carini, 19 - 25082 Botticino (BS)*

COMUNE : *Botticino*

INTERVENTO : *Riqualificazione energetica di edificio esistente con sostituzione dei serramenti e di alcuni generatori di calore.*

Rif.: *174_ESE_07_L10_001_rev09_ex_post.E0001*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 12*

Studio Alessi
Via Giulio Natta, 6/8 - 25087 Cunettone-villa (BS)

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

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

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 nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

Riqualificazione energetica degli impianti tecnici

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Botticino Provincia BS

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

Riqualificazione energetica di edificio esistente con sostituzione dei serramenti e di alcuni generatori di calore.

[] 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 Carini, 19 - 25082 Botticino (BS)

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.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità abitative **9**

Committente (i)

Comune di Botticino

**Piazza A. Moro e Martiri della Libertà, 1 - 25082
Botticino (BS)**

Progettista dell'isolamento termico

Ingegnere Alessi Roberto

Albo: **Ingegneri** Pr.: **Brescia** N.iscr.: **A5729**

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2455 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -7,1 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,8 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	Φ_{int} [%]
Sede associazioni locali - sub.3	200,04	168,62	0,84	45,39	20,0	65,0
Sala polifunzionale - sub.4	701,86	430,78	0,61	124,37	20,0	65,0
Unità 1 - sub.5	242,48	108,20	0,45	59,57	20,0	65,0
Unità 2 - sub.6	141,90	59,69	0,42	37,14	20,0	65,0
Unità 3 - sub.7	119,17	45,45	0,38	32,91	20,0	65,0
Unità 4 - sub.8	209,67	87,13	0,42	54,93	20,0	65,0
Unità 5 - sub.9	243,76	187,53	0,77	55,71	20,0	65,0
Unità 6 - sub.10	280,67	204,09	0,73	71,84	20,0	65,0
Unità 7 - sub.11	226,38	164,20	0,73	55,22	20,0	65,0
Sala comunale "Carini"	2365,95	1455,69	0,62	537,08	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	Φ_{int} [%]
Sede associazioni locali - sub.3	200,04	168,62	-	45,39	26,0	51,3
Sala polifunzionale - sub.4	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
Unità 1 - sub.5	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
Unità 2 - sub.6	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
Unità 3 - sub.7	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
Unità 4 - sub.8	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
Unità 5 - sub.9	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3

Unità 6 - sub.10	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
Unità 7 - sub.11	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
Sala comunale "Carini"	200,04	168,62	-	45,39	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: ☐

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

c) Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m: ☐

Motivazione della soluzione prescelta:

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

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 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

La copertura non è oggetto d'intervento.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: ☐

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): ☐

Descrizione delle principali caratteristiche:

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS: ☒

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Impianti autonomi per ciascuna unità immobiliare.

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: ☐

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (specificare anche le caratteristiche e l'ubicazione (comune, indirizzo, foglio e particella catastale) di eventuali impianti per cui ci si avvale della possibilità prevista al punto 2 della DGR 2480 del 18.11.2019), allegando l'atto di assenso del legittimo proprietario o dell'avente titolo:

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

Installazione di valvole termostatiche su ciascun radiatore delle unità aventi i radiatori come terminali.

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 ha portato alla non utilizzazione:

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

Sede associazioni locali - Sub3: impianto autonomo per il riscaldamento e raffrescamento in pompa di calore di tipo multisplit.

Sala polifunzionale - Sub4: impianto autonomo per il riscaldamento e la produzione di acqua calda mediante caldaia murale a condensazione.

Appartamenti: impianto autonomo per la climatizzazione e la produzione di acqua calda sanitaria mediante sistema ibrido (caldaia a condensazione + pompa di calore raffreddata ad aria).

Sistemi di generazione

Sede associazioni legali - Sub3: impianto ad espansione diretta per il riscaldamento ed il raffrescamento.

Sala polifunzionale - Sub4: caldaia a condensazione.

Appartamenti: sistema ibrido costituito da caldaia a condensazione + pompa di calore raffreddata ad aria.

Sistemi di termoregolazione

Regolazione climatica in funzione della temperatura esterna per i soli appartamenti.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non è presente nessun sistema di contabilizzazione del calore.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a collettori.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non si prevede l'uso di impianti di ventilazione forzata. La ventilazione degli ambienti avverrà esclusivamente in maniera naturale.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non si prevede nessun sistema di accumulo termico.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Sala polifunzionale - Sub4: la produzione dell'acqua calda sanitaria è combinata con il riscaldamento ed avviene mediante caldaia a condensazione.

Appartamenti: la produzione dell'acqua calda sanitaria è combinata con il riscaldamento ed avviene mediante sistema ibrido.

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: []

Zona	<u>Sede associazioni locali - sub.3</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Mitsubishi/MXZ-A /MXZ-3A54VA</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>6,8</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,67</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u>Sede associazioni locali - sub.3</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Mitsubishi/MXZ-A /MXZ-3A54VA</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>5,4</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>4,17</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>31,8</u> °C

Zona	<u>Sala polifunzionale - sub.4</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello	<u>Hermann - Saunier Duval/Micra 4 Condensing/Micra 4 30-SB</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>30,00</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>106,0</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>108,5</u>	%	

Zona	<u>Unità 1 - sub.5</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>ITALTHERM S.P.A./HYDRABLOCK/HYDRABLOCK 7M</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>6,7</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,94</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u>Unità 1 - sub.5</u>	Quantità	<u>1</u>
------	-------------------------------	----------	-----------------

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	ITALTHERM S.P.A./CALDAIE A CONDENSAZIONE TERMOAUTONOME/CITY TOP 25 K		
Potenza utile nominale Pn	24,10	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	96,2	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	97,0	%	

Zona	Unità 2 - sub.6	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	ITALTHERM S.P.A./HYDRABLOCK/HYDRABLOCK 7M		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	6,7	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,94		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	Unità 2 - sub.6	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	ITALTHERM S.P.A./CALDAIE A CONDENSAZIONE TERMOAUTONOME/CITY TOP 25 K		
Potenza utile nominale Pn	24,10	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	96,2	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	97,0	%	

Zona	Unità 3 - sub.7	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	ITALTHERM S.P.A./HYDRABLOCK/HYDRABLOCK 7M		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	6,7	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,94		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	Unità 3 - sub.7	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano

Marca – modello	ITALTHERM S.P.A./CALDAIE A CONDENSAZIONE TERMOAUTONOME/CITY TOP 25 K		
Potenza utile nominale Pn	24,10	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	96,2	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	97,0	%	
Zona	Unità 4 - sub.8	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	ITALTHERM S.P.A./HYDRABLOCK/HYDRABLOCK 7M		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	6,7	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,94		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C
Zona	Unità 4 - sub.8	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	ITALTHERM S.P.A./CALDAIE A CONDENSAZIONE TERMOAUTONOME/CITY TOP 25 K		
Potenza utile nominale Pn	24,10	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	96,2	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	97,0	%	
Zona	Unità 5 - sub.9	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	ITALTHERM S.P.A./HYDRABLOCK/HYDRABLOCK 7M		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	6,7	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,94		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C
Zona	Unità 5 - sub.9	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	ITALTHERM S.P.A./CALDAIE A CONDENSAZIONE TERMOAUTONOME/CITY TOP 25 K		
Potenza utile nominale Pn	24,10	kW	

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		96,2	%		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		97,0	%		
Zona	Unità 6 - sub.10	Quantità	1		
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua		
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica		
Marca – modello	ITALTHERM S.P.A./HYDRABLOCK/HYDRABLOCK 7M				
Tipo sorgente fredda	Aria esterna				
Potenza termica utile in riscaldamento		6,7	kW		
Coefficiente di prestazione (COP)		4,94			
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda	35,0	°C

Zona	<u>Unità 6 - sub.10</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello	<u>ITALTHERM S.P.A./CALDAIE A CONDENSAZIONE TERMOAUTONOME/CITY TOP 25 K</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>24,10</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>96,2</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>97,0</u>	%	

Zona	<u>Unità 7 - sub.11</u>	Quantità	<u>1</u>		
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>		
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>		
Marca – modello	<u>ITALTHERM S.P.A./HYDRABLOCK/HYDRABLOCK 7M</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>				
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>6,7</u>	kW			
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,94</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>Unità 7 - sub.11</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello	<u>ITALTHERM S.P.A./CALDAIE A CONDENSAZIONE TERMOAUTONOME/CITY TOP 25 K</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>24,10</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>96,2</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>97,0</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

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Cronotermostato sede associazioni locali</i>	1	2
<i>Cronotermostato sala polifunzionale</i>	1	2
<i>Cronotermostato di unità immobiliare 03</i>	1	2
<i>Cronotermostato di unità immobiliare 04</i>	1	2
<i>Cronotermostato di unità immobiliare 05</i>	1	2
<i>Cronotermostato di unità immobiliare 06</i>	1	2
<i>Cronotermostato di unità immobiliare 07</i>	1	2
<i>Cronotermostato di unità immobiliare 08</i>	1	2
<i>Cronotermostato di unità immobiliare 09</i>	1	2

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<i>Zona 3 - Sub.5 - Testine termostatiche su radiatore</i>	3
<i>Zona 4 - Sub.6 - Testine termostatiche su radiatore</i>	3
<i>Zona 5 - Sub.7 - Testine termostatiche su radiatore</i>	3
<i>Zona 6 - Sub.8 - Testine termostatiche su radiatore</i>	3
<i>Zona 7 - Sub.9 - Testine termostatiche su radiatore</i>	3
<i>Zona 8 - Sub.10 - Testine termostatiche su radiatore</i>	3
<i>Zona 9 - Sub.11 - Testine termostatiche su radiatore</i>	3

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Zona 1 - Bocchette</i>	3	7991
<i>Zona 2 - Bocchette</i>	12	24182
<i>Zona 3 - Radiatori</i>	3	8382
<i>Zona 4 - Radiatori</i>	3	4243
<i>Zona 5 - Radiatori</i>	3	3065
<i>Zona 6 - Radiatori</i>	3	7819
<i>Zona 7 - Radiatori</i>	3	11845
<i>Zona 8 - Radiatori</i>	3	8211
<i>Zona 9 - Radiatori</i>	3	8731

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI EN 13384**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	Gas/metano	Acciaio/circolare	100	0,5	0,5	Acciaio/circolare	100	12,0
1	Gas/metano	Acciaio/circolare	100	0,5	0,5	Acciaio/circolare	100	8,0
1	Gas/metano	Acciaio/circolare	100	0,5	0,5	Acciaio/circolare	100	8,0
1	Gas/metano	Acciaio/circolare	100	0,5	0,5	Acciaio/circolare	100	8,0
1	Gas/metano	Acciaio/circolare	100	0,5	0,5	Acciaio/circolare	100	8,0
1	Gas/metano	Acciaio/circolare	100	0,5	0,5	Acciaio/circolare	100	4,0
1	Gas/metano	Acciaio/circolare	100	0,5	0,5	Acciaio/circolare	100	4,0
1	Gas/metano	Acciaio/circolare	100	0,5	0,5	Acciaio/circolare	100	4,0

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

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Sede associazioni locali - Rete distribuzione risc/raffr	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	40
Sala polifunzionale - Rete distribuzione riscaldamento	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	40
Sala polifunzionale - Rete distribuzione ACS	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	20
Zona 3 - Rete distribuzione riscaldamento	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	40
Zona 3 - Rete distribuzione ACS	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	20
Zona 4 - Rete distribuzione riscaldamento	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	40
Zona 4 - Rete distribuzione ACS	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	20
Zona 5 - Rete distribuzione riscaldamento	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	40
Zona 5 - Rete distribuzione ACS	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	20
Zona 6 - Rete distribuzione riscaldamento	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	40
Zona 6 - Rete distribuzione ACS	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	20
Zona 7 - Rete distribuzione riscaldamento	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	40
Zona 7 - Rete distribuzione ACS	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	20
Zona 8 - Rete distribuzione riscaldamento	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	40
Zona 8 - Rete distribuzione ACS	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	20
Zona 9 - Rete distribuzione riscaldamento	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	40
Zona 9 - Rete distribuzione ACS	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	20

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante
 Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	Sala polifunzionale - risc	wilo/stratos	2289,17	5000,00	300
1	Unità immobiliare 03 - risc	wilo/stratos	793,48	5000,00	300
1	Unità immobiliare 04 -risc	wilo/stratos	401,66	5000,00	300
1	Unità immobiliare 05 - risc	wilo/stratos	290,15	5000,00	300
1	Unità immobiliare 06 - risc	wilo/stratos	740,18	5000,00	300
1	Unità immobiliare 07 - risc	wilo/stratos	1121,30	5000,00	300
1	Unità immobiliare 08 - risc	wilo/stratos	777,29	5000,00	300
1	Unità immobiliare 09 - risc	wilo/stratos	826,51	5000,00	300

G Portata della pompa di circolazione
 ΔP Prevalenza della pompa di circolazione
 W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Installazione di n.51 pannelli fotovoltaici monocristallini di potenza 400 W, per un totale di 20,4 kWp, a servizio delle unità abitative.

Schemi funzionali

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Sala comunale "Carini"*

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

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

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta: []

Se "si" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,249	0,280	Positiva
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,251	0,280	Positiva
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,619	*	*
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,061	*	*
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,653	*	*
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,544	*	*
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,361	*	*
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,333	*	*
M15	esterno	1,542	*	*
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,112	*	*
M3	Muratura perimetrale 50 cm	2,008	*	*
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,758	*	*
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,715	*	*
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,640	*	*
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,399	*	*
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,736	*	*
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,282	*	*
P1	Pavimento vs terreno	0,658	*	*
S2	Copertura in legno	1,478	*	*
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M16	Muratura vs locali vicini 70 cm	0,335	0,372
M17	Muratura vs locali vicini 17 cm	1,159	1,193
M18	Muratura vs locali vicini 10 cm	1,716	1,736
P2	Pavimento interpiano	1,029	1,061

S1	Solaio interpiano	1,202	1,233
-----------	--------------------------	--------------	--------------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	Positiva	Positiva
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	Positiva	Positiva
M1	Muratura perimetrale 27 cm	*	*
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	*	*
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	*	*
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	*	*
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	*	*
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	*	*
M15	esterno	*	*
M16	Muratura vs locali vicini 70 cm	*	*
M17	Muratura vs locali vicini 17 cm	*	*
M18	Muratura vs locali vicini 10 cm	*	*
M19	Porta in legno	*	*
M2	Muratura perimetrale 45 cm	*	*
M3	Muratura perimetrale 50 cm	*	*
M4	Muratura perimetrale 60 cm	*	*
M5	Muratura perimetrale 65 cm	*	*
M6	Muratura perimetrale 70 cm	*	*
M7	Muratura perimetrale 85 cm	*	*
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	*	*
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	*	*
P1	Pavimento vs terreno	*	*
P2	Pavimento interpiano	*	*
S1	Solaio interpiano	*	*
S2	Copertura in legno	*	*
S3	Manto di copertura in guaina	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M15	esterno	1584	0,033
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1034	0,172
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1254	0,089
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1364	0,063
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1474	0,045
S2	Copertura in legno	38	1,431
S3	Manto di copertura in guaina	352	0,385

Trasmittanza termica dei componenti finestrati U_w

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W3	F3 100x110 45 cm*	1,300	1,400	Positiva
W4	F4 105x180/90*	1,300	1,400	Positiva
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,300	1,400	Positiva
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,300	1,400	Positiva
W15	F9 100x110 50 cm*	1,300	1,400	Positiva
M19	Porta in legno	1,685	*	*

W1	F1 135x150/90 60cm	3,009	*	*
W10	PF3 423x220	3,052	*	*
W11	PF4 205x220	3,093	*	*
W12	PF5 430x220	3,050	*	*
W13	PF6 496x280	3,091	*	*
W14	F8 60x150/90	3,050	*	*
W2	F2 135x150/90 65cm	3,009	*	*
W5	F5 80x110/90	3,030	*	*
W8	PF1 120x240	3,023	*	*
W9	PF2 105x240	3,026	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g_{gl+sh} struttura [W/m²K]	g_{gl+sh} limite [W/m²K]	Verifica
W15	F9 100x110 50 cm*	0,28	0,35	Positiva
W4	F4 105x180/90*	0,28	0,35	Positiva
W7	F7 100x100/90 50 cm*	0,28	0,35	Positiva
W1	F1 135x150/90 60cm	0,28	*	*
W13	PF6 496x280	0,28	*	*
W14	F8 60x150/90	0,28	*	*
W2	F2 135x150/90 65cm	0,28	*	*
W5	F5 80x110/90	0,28	*	*
W8	PF1 120x240	0,28	*	*
W9	PF2 105x240	0,28	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Sede associazioni locali - sub.3	0,50	0,30
2	Sala polifunzionale - sub.4	0,86	0,32
3	Unità 1 - sub.5	1,20	0,30
4	Unità 2 - sub.6	1,29	0,30
5	Unità 3 - sub.7	0,75	0,30
6	Unità 4 - sub.8	1,21	0,30
7	Unità 5 - sub.9	1,15	0,30
8	Unità 6 - sub.10	1,06	0,30
9	Unità 7 - sub.11	1,24	0,30

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Sede associazioni locali - sub.3

Superficie disperdente S	<u>0,00</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,00</u>	W/m ² K

Sala polifunzionale - sub.4

Superficie disperdente S	<u>0,00</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,00</u>	W/m ² K

Unità 1 - sub.5

Superficie disperdente S	<u>0,00</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,00</u>	W/m ² K

Unità 2 - sub.6

Superficie disperdente S	<u>5,68</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>2,29</u>	W/m ² K

Unità 3 - sub.7

Superficie disperdente S	<u>5,68</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>2,29</u>	W/m ² K

Unità 4 - sub.8

Superficie disperdente S	<u>11,35</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>2,29</u>	W/m ² K

Unità 5 - sub.9

Superficie disperdente S	<u>0,00</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,00</u>	W/m ² K

Unità 6 - sub.10

Superficie disperdente S	<u>52,92</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,44</u>	W/m ² K

Unità 7 - sub.11

Superficie disperdente S	<u>33,06</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,59</u>	W/m ² K

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>196,95</u>	kWh/m ²
---------------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>21,76</u>	kWh/m ²
---------------------------------------	--------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	<u>265,20</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	<u>19,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	<u>1,23</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>285,42</u>	kWh/m ²

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$

142,85 kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<i>Sede associazioni locali - sub.3</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>70,3</i>	<i>55,0</i>	<i>Positiva</i>
<i>Sala polifunzionale - sub.4</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>83,4</i>	<i>73,3</i>	<i>Positiva</i>
<i>Unità 1 - sub.5</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>72,5</i>	<i>68,3</i>	<i>Positiva</i>
<i>Unità 2 - sub.6</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>78,8</i>	<i>74,0</i>	<i>Positiva</i>
<i>Unità 3 - sub.7</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>80,6</i>	<i>76,5</i>	<i>Positiva</i>
<i>Unità 4 - sub.8</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>73,2</i>	<i>68,7</i>	<i>Positiva</i>
<i>Unità 5 - sub.9</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>67,2</i>	<i>65,0</i>	<i>Positiva</i>
<i>Unità 6 - sub.10</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>70,6</i>	<i>63,5</i>	<i>Positiva</i>
<i>Unità 7 - sub.11</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>71,4</i>	<i>69,7</i>	<i>Positiva</i>
<i>Sala polifunzionale - sub.4</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>59,9</i>	<i>56,7</i>	<i>Positiva</i>
<i>Unità 1 - sub.5</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>74,5</i>	<i>65,6</i>	<i>Positiva</i>
<i>Unità 2 - sub.6</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>70,0</i>	<i>67,8</i>	<i>Positiva</i>
<i>Unità 3 - sub.7</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>69,3</i>	<i>68,6</i>	<i>Positiva</i>
<i>Unità 4 - sub.8</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>74,8</i>	<i>66,1</i>	<i>Positiva</i>
<i>Unità 5 - sub.9</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>71,8</i>	<i>63,1</i>	<i>Positiva</i>
<i>Unità 6 - sub.10</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>75,1</i>	<i>62,2</i>	<i>Positiva</i>
<i>Unità 7 - sub.11</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>73,6</i>	<i>65,0</i>	<i>Positiva</i>
<i>Sede associazioni locali - sub.3</i>	<i>Raffrescamento</i>	<i>150,2</i>	<i>85,7</i>	<i>Positiva</i>

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

Descrizione	Servizi	P_n [kW]	η_{100} [%]	$\eta_{gn,Pn}$ [%]	Verifica
<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>	<i>30,00</i>	<i>106,0</i>	<i>93,0</i>	<i>Positiva</i>
<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>	<i>24,10</i>	<i>96,2</i>	<i>92,8</i>	<i>Positiva</i>
<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>	<i>24,10</i>	<i>96,2</i>	<i>92,8</i>	<i>Positiva</i>
<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>	<i>24,10</i>	<i>96,2</i>	<i>92,8</i>	<i>Positiva</i>
<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>	<i>24,10</i>	<i>96,2</i>	<i>92,8</i>	<i>Positiva</i>
<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>	<i>24,10</i>	<i>96,2</i>	<i>92,8</i>	<i>Positiva</i>
<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>	<i>24,10</i>	<i>96,2</i>	<i>92,8</i>	<i>Positiva</i>
<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>	<i>24,10</i>	<i>96,2</i>	<i>92,8</i>	<i>Positiva</i>

b.3) Coefficiente di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento

Descrizione	Servizi	P_n [kW]	COP/GUE /EER	COP/GUE /EER amm	Verifica
<i>Pompa di calore</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>6,80</i>	<i>4,67</i>	<i>3,61</i>	<i>Positiva</i>
<i>Pompa di calore</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>6,65</i>	<i>4,94</i>	<i>3,61</i>	<i>Positiva</i>
<i>Pompa di calore</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>6,65</i>	<i>4,94</i>	<i>3,61</i>	<i>Positiva</i>

Pompa di calore	Riscaldamento	6,65	4,94	3,61	Positiva
Pompa di calore	Riscaldamento	6,65	4,94	3,61	Positiva
Pompa di calore	Riscaldamento	6,65	4,94	3,61	Positiva
Pompa di calore	Riscaldamento	6,65	4,94	3,61	Positiva
Pompa di calore	Riscaldamento	6,65	4,94	3,61	Positiva
Pompa di calore	Raffrescamento	5,40	8,36	3,50	-

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **77,99** %

Percentuale minima di copertura prevista **60,00** %

Verifica (positiva / negativa) **Positiva**

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del}) **6704** kWh

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) **142,58** kWh/m²

Energia esportata (E_{exp}) **14449** kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) **285,42** kWh/m²

Energia rinnovabile in situ (elettrica) **21003** kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica) **0** kWh

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

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

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

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ingegnere</u>	<u>Roberto</u>	<u>Alessi</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Brescia</u>	<u>A5729</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, 16/06/2023

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	<i>Sala comunale "Carini"</i>
INDIRIZZO	<i>Via Carini, 19 - 25082 Botticino (BS)</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Botticino</i>
INDIRIZZO	<i>Piazza A. Moro e Martiri della Libertà, 1 - 25082 Botticino (BS)</i>
COMUNE	<i>Botticino</i>

Rif. ***174_ESE_07_L10_001_rev09_ex_post.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.23.4

Studio Alessi
Via Giulio Natta, 6/8 - 25087 Cunettone-villa (BS)

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Muratura perimetrale 27 cm	270,0	528	0,797	-7,647	79,603	0,90	0,60	-7,1	2,636
M2	T	Muratura perimetrale 45 cm	450,0	924	0,241	-12,195	74,928	0,90	0,60	-7,1	2,086
M3	T	Muratura perimetrale 50 cm	500,0	1034	0,172	-13,469	73,704	0,90	0,60	-7,1	1,972
M4	T	Muratura perimetrale 60 cm	600,0	1254	0,089	-16,017	72,136	0,90	0,60	-7,1	1,777
M5	T	Muratura perimetrale 65 cm	650,0	1364	0,063	-17,291	71,749	0,90	0,60	-7,1	1,694
M6	T	Muratura perimetrale 70 cm	700,0	1474	0,045	-18,564	71,553	0,90	0,60	-7,1	1,618
M7	T	Muratura perimetrale 85 cm	850,0	1804	0,017	-22,383	71,552	0,90	0,60	-7,1	1,425
M8	U	Muratura vs ZNR 10 cm	100,0	42	1,530	-2,688	37,914	0,90	0,60	3,7	1,716
M9	U	Muratura vs ZNR 15 cm	150,0	72	0,984	-4,330	45,494	0,90	0,60	3,7	1,277
M10	U	Muratura vs ZNR 20 cm	200,0	102	0,628	-6,110	48,191	0,90	0,60	3,7	1,017
M11	U	Muratura vs ZNR 35 cm	350,0	192	0,155	-11,496	44,375	0,90	0,60	3,7	0,632
M12	U	Muratura vs ZNR 40 cm	400,0	222	0,097	-13,279	43,230	0,90	0,60	3,7	0,561
M13	U	Muratura vs ZNR 60 cm	600,0	342	0,015	-20,415	42,273	0,90	0,60	3,7	0,387
M14	U	Muratura vs ZNR 65 cm	650,0	372	0,009	-22,199	42,342	0,90	0,60	3,7	0,359
M15	T	esterno	750,0	1584	0,033	-19,837	71,488	0,90	0,60	-7,1	1,548
M16	N	Muratura vs locali vicini 70 cm	700,0	402	0,006	-23,983	42,404	0,90	0,60	20,0	0,335
M17	N	Muratura vs locali vicini 17 cm	170,0	84	0,824	-5,034	47,101	0,90	0,60	20,0	1,159
M18	N	Muratura vs locali vicini 10 cm	100,0	42	1,530	-2,688	37,914	0,90	0,60	20,0	1,716
M19	U	Porta in legno	40,0	18	1,652	-1,052	14,126	0,90	0,60	3,7	1,685
M20	T	Muratura perimetrale 50 cm P2*	610,0	1038	0,006	-15,955	71,756	0,90	0,60	-7,1	0,228
M21	T	Muratura perimetrale 45 cm P2*	560,0	928	0,008	-14,678	71,720	0,90	0,60	-7,1	0,229

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Pavimento vs terreno	90,0	151	2,682	-2,351	37,650	0,90	0,60	-7,1	0,719
P2	N	Pavimento interpiano	310,0	339	0,259	-10,038	55,126	0,90	0,60	20,0	1,029

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	N	Solaio interpiano	310,0	339	0,428	-8,996	67,023	0,90	0,60	20,0	1,202
S2	T	Copertura in legno	90,0	38	1,431	-1,487	18,829	0,90	0,60	-7,1	1,478
S3	T	Manto di copertura in guaina	320,0	352	0,385	-9,484	66,558	0,90	0,60	-7,1	1,161

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra		-0,141
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	X	0,063
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm		0,428
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm		0,428
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm		0,428
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*		0,394
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	X	0,336
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	X	0,365
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT		0,428
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm		0,394

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	g _{tot} [-]	H [cm]	L [cm]	U _g [W/m²K]	U _w [W/m²K]	ti [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	T	F1 135x150/90 60cm	Doppio	0,837	0,670	0,42	0,42	-	150,0	135,0	2,958	3,009	-7,1	1,550	7,720
W2	T	F2 135x150/90 65cm	Doppio	0,837	0,670	0,42	0,42	-	150,0	135,0	2,958	3,009	-7,1	1,550	7,720
W3	T	F3 100x110 45 cm*	Doppio	0,837	0,670	0,42	0,42	-	100,0	100,0	1,000	1,300	-7,1	0,581	2,702
W4	T	F4 105x180/90*	Doppio	0,837	0,670	0,42	0,42	-	180,0	105,0	1,000	1,300	-7,1	1,394	8,320
W5	T	F5 80x110/90	Doppio	0,837	0,670	0,42	0,42	-	110,0	80,0	2,958	3,030	-7,1	0,566	5,020
W6	T	F6 100x110 50 cm P2*	Doppio	0,837	0,670	0,42	0,42	-	100,0	100,0	1,000	1,300	-7,1	0,581	2,702
W7	T	F7 100x100/90 50 cm*	Doppio	0,837	0,670	0,42	0,42	-	100,0	100,0	1,000	1,300	-7,1	0,740	3,440
W8	T	PF1 120x240	Doppio	0,837	0,670	0,42	0,42	-	240,0	110,0	2,958	3,023	-7,1	2,011	10,820
W9	T	PF2 105x240	Doppio	0,837	0,670	0,42	0,42	-	240,0	105,0	2,958	3,026	-7,1	1,898	10,720
W10	T	PF3 423x220	Doppio	0,837	0,670	0,42	0,42	-	220,0	423,0	2,958	3,052	-7,1	14,420	30,632
W11	T	PF4 205x220	Doppio	0,837	0,670	0,42	0,42	-	220,0	205,0	2,958	3,093	-7,1	5,089	16,685
W12	T	PF5 430x220	Doppio	0,837	0,670	0,42	0,42	-	220,0	430,0	2,958	3,050	-7,1	14,786	30,952
W13	T	PF6 496x280	Doppio	0,837	0,670	0,42	0,42	-	280,0	496,0	2,958	3,091	-7,1	12,076	35,680
W14	T	F8 60x150/90	Doppio	0,837	0,670	0,42	0,42	-	150,0	60,0	2,958	3,050	-7,1	0,626	3,640
W15	T	F9 100x110 50 cm*	Doppio	0,837	0,670	0,42	0,42	-	100,0	100,0	1,000	1,300	-7,1	0,581	2,702

Legenda simboli

e	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
g _{tot}	Fattore di trasmissione solare totale
H	Altezza
L	Larghezza
U _g	Trasmittanza vetro
U _w	Trasmittanza serramento
ti	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 27 cm*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **2,636** W/m²K

Spessore **270** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **16,260** 10⁻¹²kg/sm²Pa

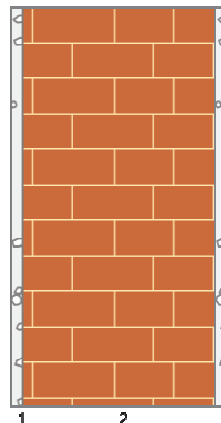
Massa superficiale
(con intonaci) **570** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **528** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,797** W/m²K

Fattore attenuazione **0,302** -

Sfasamento onda termica **-7,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	240,00	1,8000	0,133	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 27 cm*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **2,889** W/m²K

Spessore **270** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **16,260** 10⁻¹²kg/sm²Pa

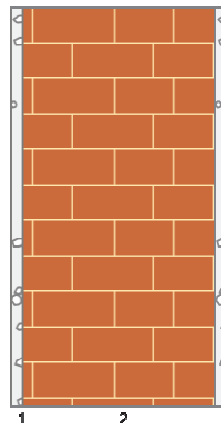
Massa superficiale
(con intonaci) **570** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **528** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,797** W/m²K

Fattore attenuazione **0,302** -

Sfasamento onda termica **-7,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	240,00	1,8000	0,133	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 27 cm*

Codice: *M1*

- [] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Negativa**

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,760**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,464**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Negativa**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **732** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Negativa**

Mese con massima condensa accumulata **febbraio**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 45 cm*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **2,086** W/m²K

Spessore **450** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **9,390** 10⁻¹²kg/sm²Pa

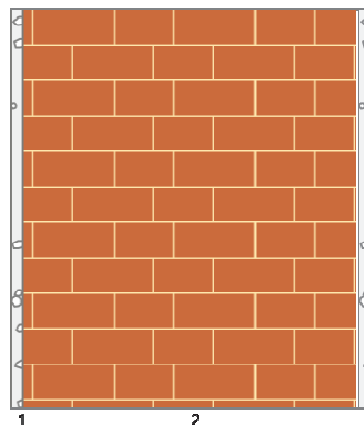
Massa superficiale
(con intonaci) **966** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **924** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,241** W/m²K

Fattore attenuazione **0,115** -

Sfasamento onda termica **-12,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	420,00	1,8000	0,233	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 45 cm*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **2,241** W/m²K

Spessore **450** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **9,390** 10⁻¹²kg/sm²Pa

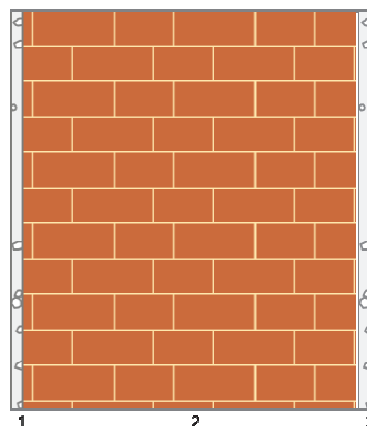
Massa superficiale
(con intonaci) **966** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **924** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,241** W/m²K

Fattore attenuazione **0,115** -

Sfasamento onda termica **-12,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	420,00	1,8000	0,233	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 45 cm*

Codice: *M2*

- [] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Negativa*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,760*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,558*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale *Negativa*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *284* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *100* g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Negativa*

Mese con massima condensa accumulata *gennaio*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 50 cm*

Codice: M3

Trasmittanza termica **1,972** W/m²K

Spessore **500** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **8,403** 10⁻¹²kg/sm²Pa

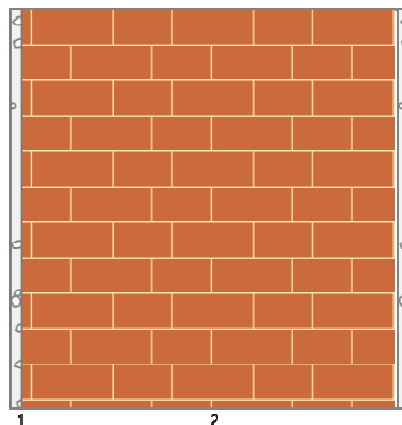
Massa superficiale
(con intonaci) **1076** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1034** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,172** W/m²K

Fattore attenuazione **0,087** -

Sfasamento onda termica **-13,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	470,00	1,8000	0,261	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 50 cm*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **2,110** W/m²K

Spessore **500** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **8,403** 10⁻¹²kg/sm²Pa

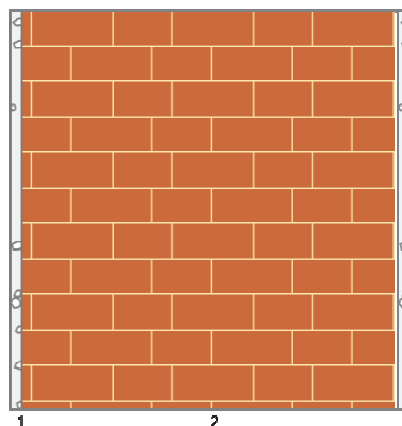
Massa superficiale
(con intonaci) **1076** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1034** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,172** W/m²K

Fattore attenuazione **0,087** -

Sfasamento onda termica **-13,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	470,00	1,8000	0,261	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 50 cm*

Codice: *M3*

- [] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Negativa*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,760*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,579*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *56* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *100* g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Positiva*

Mese con massima condensa accumulata *dicembre*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 60 cm*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **1,777** W/m²K

Spessore **600** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **6,944** 10⁻¹²kg/sm²Pa

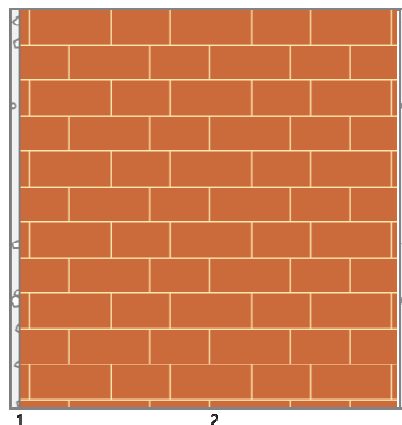
Massa superficiale
(con intonaci) **1296** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1254** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,089** W/m²K

Fattore attenuazione **0,050** -

Sfasamento onda termica **-16,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	570,00	1,8000	0,317	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 60 cm*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **1,888** W/m²K

Spessore **600** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **6,944** 10⁻¹²kg/sm²Pa

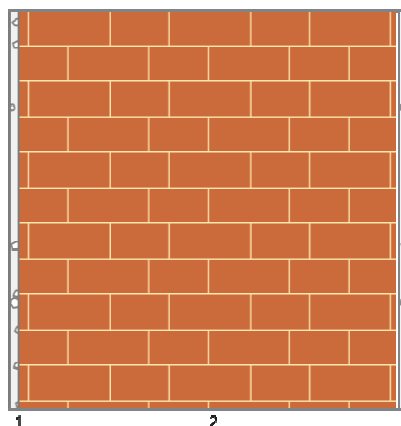
Massa superficiale
(con intonaci) **1296** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1254** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,089** W/m²K

Fattore attenuazione **0,050** -

Sfasamento onda termica **-16,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	570,00	1,8000	0,317	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 60 cm*

Codice: *M4*

- ☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Negativa*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,760*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,615*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 65 cm*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **1,694** W/m²K

Spessore **650** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **6,390** 10⁻¹²kg/sm²Pa

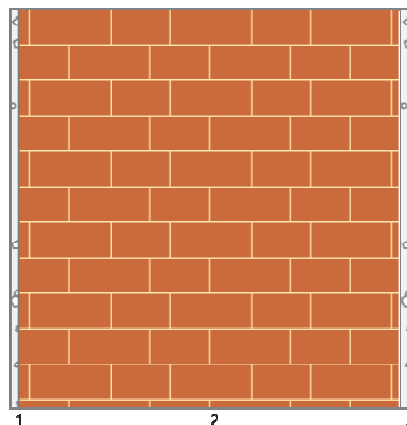
Massa superficiale
(con intonaci) **1406** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1364** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,063** W/m²K

Fattore attenuazione **0,037** -

Sfasamento onda termica **-17,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	620,00	1,8000	0,344	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 65 cm*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **1,794** W/m²K

Spessore **650** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **6,390** 10⁻¹²kg/sm²Pa

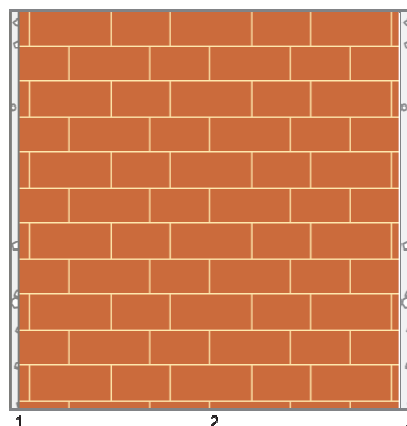
Massa superficiale
(con intonaci) **1406** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1364** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,063** W/m²K

Fattore attenuazione **0,037** -

Sfasamento onda termica **-17,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	620,00	1,8000	0,344	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 65 cm*

Codice: *M5*

- ☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Negativa*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,760*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,631*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 70 cm*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica **1,618** W/m²K

Spessore **700** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **5,917** 10⁻¹²kg/sm²Pa

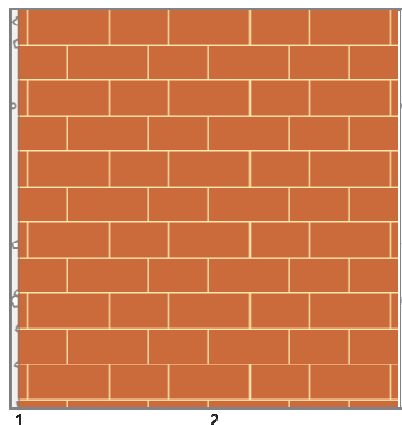
Massa superficiale
(con intonaci) **1516** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1474** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,045** W/m²K

Fattore attenuazione **0,028** -

Sfasamento onda termica **-18,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	670,00	1,8000	0,372	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 70 cm*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica **1,709** W/m²K

Spessore **700** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **5,917** 10⁻¹²kg/sm²Pa

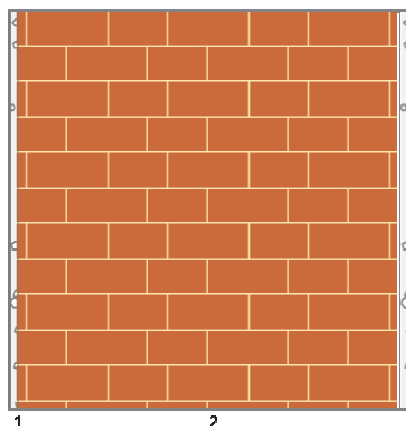
Massa superficiale
(con intonaci) **1516** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1474** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,045** W/m²K

Fattore attenuazione **0,028** -

Sfasamento onda termica **-18,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	670,00	1,8000	0,372	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 70 cm*

Codice: *M6*

- ☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Negativa*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,760*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,645*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 85 cm*

Codice: M7

Trasmittanza termica **1,425** W/m²K

Spessore **850** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **4,843** 10⁻¹²kg/sm²Pa

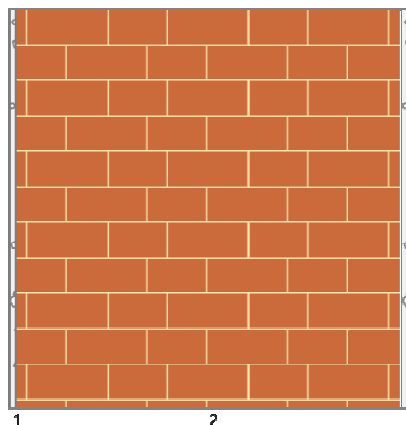
Massa superficiale
(con intonaci) **1846** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1804** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,017** W/m²K

Fattore attenuazione **0,012** -

Sfasamento onda termica **-22,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	820,00	1,8000	0,456	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 85 cm*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica **1,496** W/m²K

Spessore **850** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **4,843** 10⁻¹²kg/sm²Pa

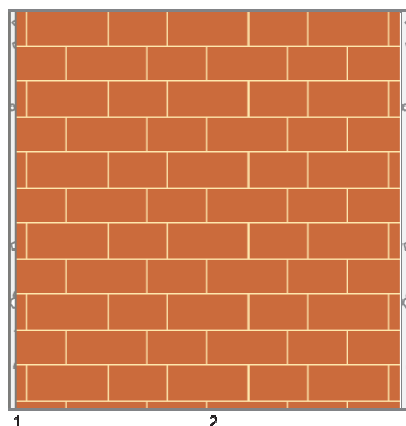
Massa superficiale
(con intonaci) **1846** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1804** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,017** W/m²K

Fattore attenuazione **0,012** -

Sfasamento onda termica **-22,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	820,00	1,8000	0,456	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 85 cm*

Codice: *M7*

- ☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Negativa*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,760*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,683*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura vs ZNR 10 cm*

Codice: M8

Trasmittanza termica **1,716** W/m²K

Spessore **100** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,7** °C

Permeanza **253,16**
5 10⁻¹²kg/sm²Pa

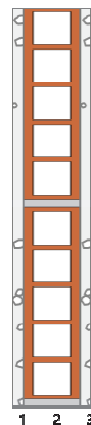
Massa superficiale
(con intonaci) **84** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **42** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,530** W/m²K

Fattore attenuazione **0,892** -

Sfasamento onda termica **-2,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	70,00	0,2500	0,280	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura vs ZNR 10 cm*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica **1,716** W/m²K

Spessore **100** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,7** °C

Permeanza **253,16**
5 10⁻¹²kg/sm²Pa

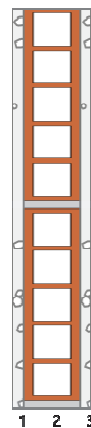
Massa superficiale
(con intonaci) **84** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **42** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,530** W/m²K

Fattore attenuazione **0,892** -

Sfasamento onda termica **-2,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	70,00	0,2500	0,280	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura vs ZNR 10 cm*

Codice: *M8*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,599*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,696*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Muratura vs ZNR 15 cm**

Codice: M9

Trasmittanza termica **1,277** W/m²K

Spessore **150** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,7** °C

Permeanza **175,43**
9 10⁻¹²kg/sm²Pa

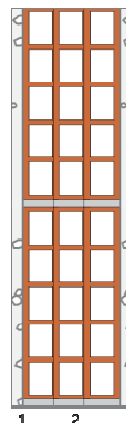
Massa superficiale
(con intonaci) **114** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **72** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,984** W/m²K

Fattore attenuazione **0,770** -

Sfasamento onda termica **-4,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,2500	0,480	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Muratura vs ZNR 15 cm**

Codice: M9

Trasmittanza termica **1,277** W/m²K

Spessore **150** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,7** °C

Permeanza **175,43₉** 10⁻¹²kg/sm²Pa

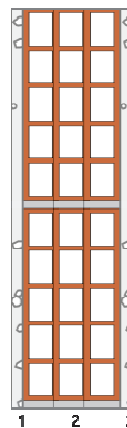
Massa superficiale
(con intonaci) **114** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **72** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,984** W/m²K

Fattore attenuazione **0,770** -

Sfasamento onda termica **-4,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,2500	0,480	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura vs ZNR 15 cm*

Codice: *M9*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,599**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,756**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Muratura vs ZNR 20 cm**

Codice: M10

Trasmittanza termica **1,017** W/m²K

Spessore **200** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,7** °C

Permeanza **134,228** 10⁻¹²kg/sm²Pa

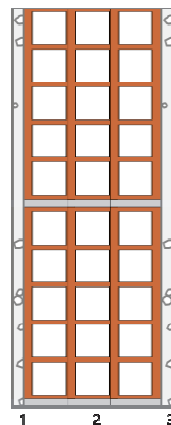
Massa superficiale
(con intonaci) **144** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **102** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,628** W/m²K

Fattore attenuazione **0,617** -

Sfasamento onda termica **-6,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	170,00	0,2500	0,680	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura vs ZNR 20 cm*

Codice: *M10*

Trasmittanza termica **1,017** W/m²K

Spessore **200** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,7** °C

Permeanza **134,228** 10⁻¹²kg/sm²Pa

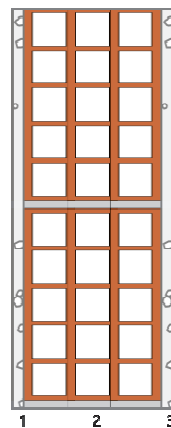
Massa superficiale
(con intonaci) **144** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **102** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,628** W/m²K

Fattore attenuazione **0,617** -

Sfasamento onda termica **-6,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	170,00	0,2500	0,680	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura vs ZNR 20 cm*

Codice: *M10*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,599**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,796**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Muratura vs ZNR 35 cm**

Codice: M11

Trasmittanza termica **0,632** W/m²K

Spessore **350** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,7** °C

Permeanza **78,740** 10⁻¹²kg/sm²Pa

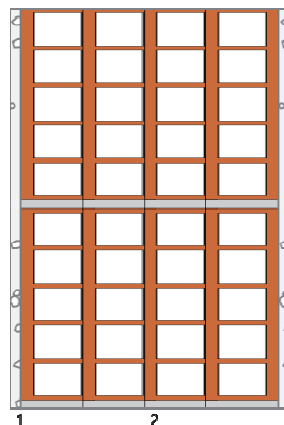
Massa superficiale
(con intonaci) **234** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **192** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,155** W/m²K

Fattore attenuazione **0,245** -

Sfasamento onda termica **-11,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	320,00	0,2500	1,280	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Muratura vs ZNR 35 cm**

Codice: M11

Trasmittanza termica **0,632** W/m²K

Spessore **350** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,7** °C

Permeanza **78,740** 10⁻¹²kg/sm²Pa

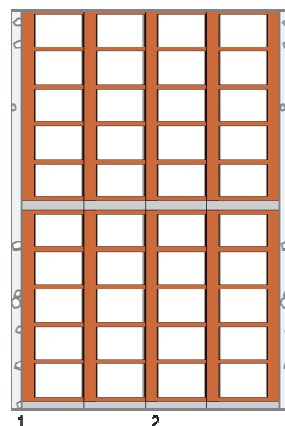
Massa superficiale
(con intonaci) **234** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **192** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,155** W/m²K

Fattore attenuazione **0,245** -

Sfasamento onda termica **-11,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	320,00	0,2500	1,280	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura vs ZNR 35 cm*

Codice: *M11*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,599**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,863**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Muratura vs ZNR 40 cm**

Codice: M12

Trasmittanza termica **0,561** W/m²K

Spessore **400** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,7** °C

Permeanza **69,204** 10⁻¹²kg/sm²Pa

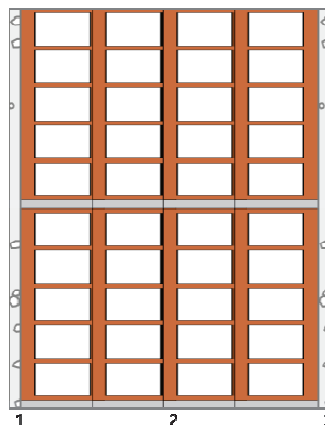
Massa superficiale
(con intonaci) **264** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **222** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,097** W/m²K

Fattore attenuazione **0,173** -

Sfasamento onda termica **-13,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	370,00	0,2500	1,480	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura vs ZNR 40 cm*

Codice: *M12*

Trasmittanza termica **0,561** W/m²K

Spessore **400** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,7** °C

Permeanza **69,204** 10⁻¹²kg/sm²Pa

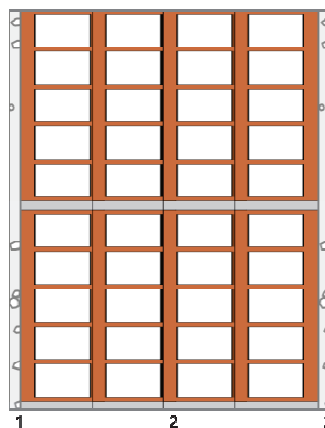
Massa superficiale
(con intonaci) **264** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **222** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,097** W/m²K

Fattore attenuazione **0,173** -

Sfasamento onda termica **-13,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	370,00	0,2500	1,480	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura vs ZNR 40 cm*

Codice: *M12*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,599*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,876*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Muratura vs ZNR 60 cm**

Codice: M13

Trasmittanza termica **0,387** W/m²K

Spessore **600** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,7** °C

Permeanza **46,620** 10⁻¹²kg/sm²Pa

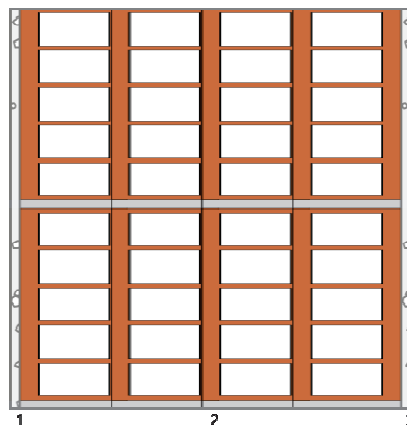
Massa superficiale
(con intonaci) **384** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **342** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,015** W/m²K

Fattore attenuazione **0,039** -

Sfasamento onda termica **-20,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	570,00	0,2500	2,280	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura vs ZNR 60 cm*

Codice: *M13*

Trasmittanza termica **0,387** W/m²K

Spessore **600** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,7** °C

Permeanza **46,620** 10⁻¹²kg/sm²Pa

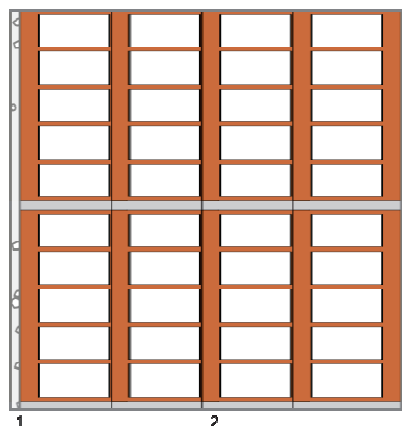
Massa superficiale
(con intonaci) **384** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **342** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,015** W/m²K

Fattore attenuazione **0,039** -

Sfasamento onda termica **-20,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	570,00	0,2500	2,280	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura vs ZNR 60 cm*

Codice: *M13*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,599**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,911**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Muratura vs ZNR 65 cm**

Codice: M14

Trasmittanza termica **0,359** W/m²K

Spessore **650** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,7** °C

Permeanza **43,103** 10⁻¹²kg/sm²Pa

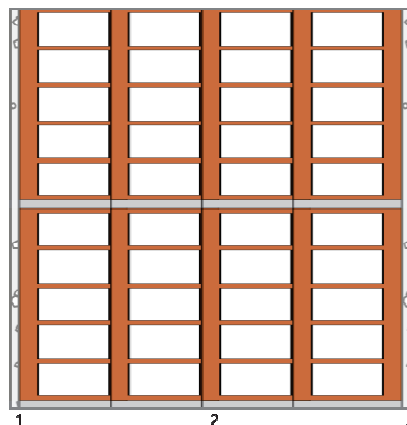
Massa superficiale
(con intonaci) **414** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **372** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,009** W/m²K

Fattore attenuazione **0,026** -

Sfasamento onda termica **-22,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	620,00	0,2500	2,480	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura vs ZNR 65 cm*

Codice: *M14*

Trasmittanza termica **0,359** W/m²K

Spessore **650** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,7** °C

Permeanza **43,103** 10⁻¹²kg/sm²Pa

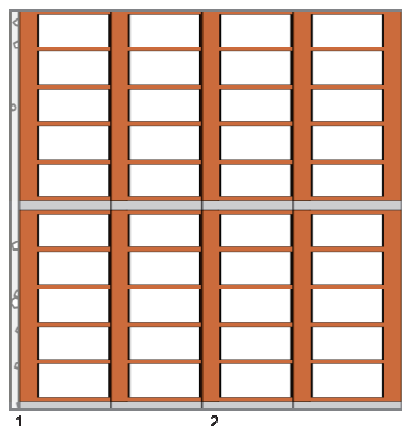
Massa superficiale
(con intonaci) **414** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **372** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,009** W/m²K

Fattore attenuazione **0,026** -

Sfasamento onda termica **-22,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	620,00	0,2500	2,480	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura vs ZNR 65 cm*

Codice: *M14*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,599**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,917**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **esterno**

Codice: M15

Trasmittanza termica **1,548** W/m²K

Spessore **750** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **5,510** 10⁻¹²kg/sm²Pa

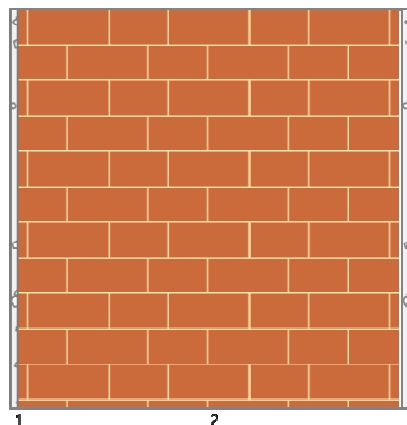
Massa superficiale
(con intonaci) **1626** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1584** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,033** W/m²K

Fattore attenuazione **0,021** -

Sfasamento onda termica **-19,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	720,00	1,8000	0,400	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **esterno**

Codice: M15

Trasmittanza termica **1,632** W/m²K

Spessore **750** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **5,510** 10⁻¹²kg/sm²Pa

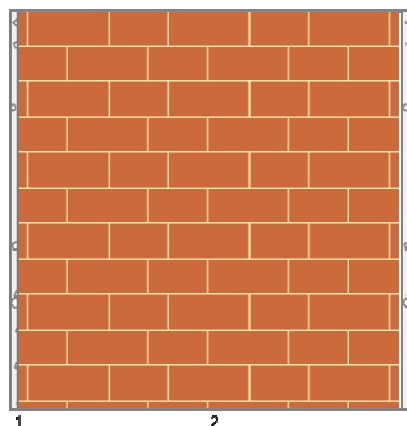
Massa superficiale
(con intonaci) **1626** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1584** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,033** W/m²K

Fattore attenuazione **0,021** -

Sfasamento onda termica **-19,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	720,00	1,8000	0,400	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *esterno*

Codice: *M15*

- ☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Negativa*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,760*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,659*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura vs locali vicini 70 cm*

Codice: *M16*

Trasmittanza termica **0,335** W/m²K

Spessore **700** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **40,080** 10⁻¹²kg/sm²Pa

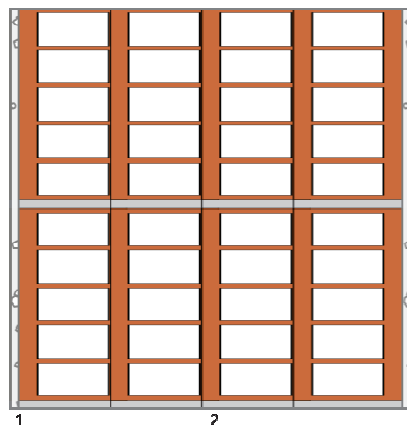
Massa superficiale
(con intonaci) **444** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **402** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,006** W/m²K

Fattore attenuazione **0,018** -

Sfasamento onda termica **-24,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	670,00	0,2500	2,680	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura vs locali vicini 70 cm*

Codice: *M16*

Trasmittanza termica **0,335** W/m²K

Spessore **700** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **40,080** 10⁻¹²kg/sm²Pa

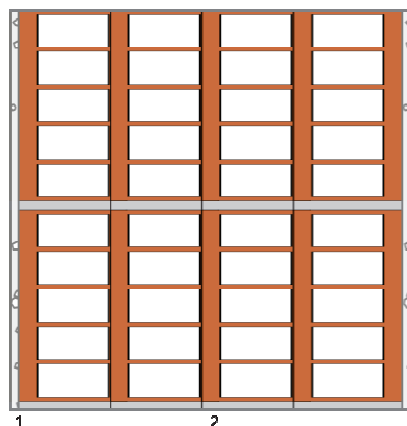
Massa superficiale
(con intonaci) **444** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **402** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,006** W/m²K

Fattore attenuazione **0,018** -

Sfasamento onda termica **-24,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	670,00	0,2500	2,680	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura vs locali vicini 70 cm*

Codice: *M16*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,000*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,922*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura vs locali vicini 17 cm*

Codice: M17

Trasmittanza termica **1,159** W/m²K

Spessore **170** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **156,250** 10⁻¹²kg/sm²Pa

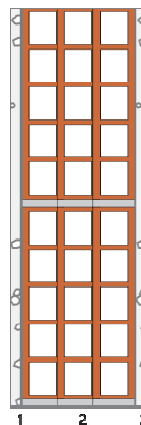
Massa superficiale
(con intonaci) **126** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **84** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,824** W/m²K

Fattore attenuazione **0,711** -

Sfasamento onda termica **-5,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	140,00	0,2500	0,560	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura vs locali vicini 17 cm*

Codice: *M17*

Trasmittanza termica **1,159** W/m²K

Spessore **170** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **156,25**
0 10⁻¹²kg/sm²Pa

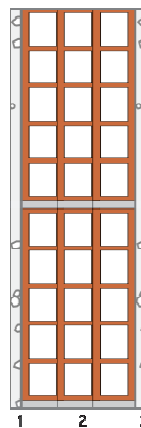
Massa superficiale
(con intonaci) **126** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **84** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,824** W/m²K

Fattore attenuazione **0,711** -

Sfasamento onda termica **-5,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	140,00	0,2500	0,560	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura vs locali vicini 17 cm*

Codice: *M17*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,773**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura vs locali vicini 10 cm*

Codice: M18

Trasmittanza termica **1,716** W/m²K

Spessore **100** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **253,16**
5 10⁻¹²kg/sm²Pa

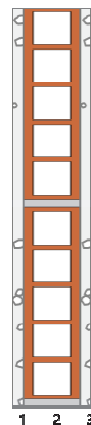
Massa superficiale
(con intonaci) **84** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **42** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,530** W/m²K

Fattore attenuazione **0,892** -

Sfasamento onda termica **-2,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	70,00	0,2500	0,280	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura vs locali vicini 10 cm*

Codice: *M18*

Trasmittanza termica **1,716** W/m²K

Spessore **100** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **253,16**
5 10⁻¹²kg/sm²Pa

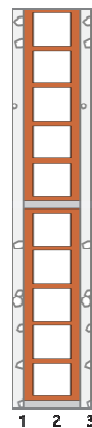
Massa superficiale
(con intonaci) **84** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **42** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,530** W/m²K

Fattore attenuazione **0,892** -

Sfasamento onda termica **-2,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	70,00	0,2500	0,280	600	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura vs locali vicini 10 cm*

Codice: *M18*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,000*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,696*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Porta in legno*

Codice: *M19*

Trasmittanza termica **1,685** W/m²K

Spessore **40** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,7** °C

Permeanza **8,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **18** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **18** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,652** W/m²K

Fattore attenuazione **0,980** -

Sfasamento onda termica **-1,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	40,00	0,1200	0,333	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Porta in legno*

Codice: M19

Trasmittanza termica **1,685** W/m²K

Spessore **40** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,7** °C

Permeanza **8,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **18** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **18** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,652** W/m²K

Fattore attenuazione **0,980** -

Sfasamento onda termica **-1,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	40,00	0,1200	0,333	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Porta in legno*

Codice: *M19*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,599**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,700**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 50 cm P2**

Codice: *M20*

Trasmittanza termica **0,228** W/m²K

Spessore **610** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **6,596** 10⁻¹²kg/sm²Pa

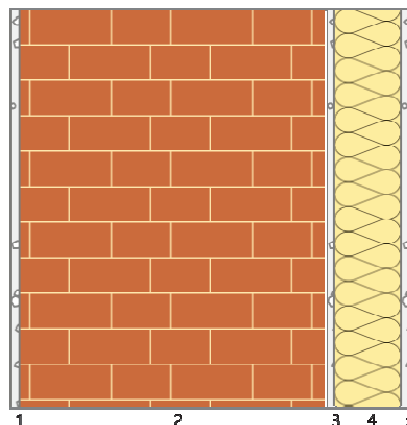
Massa superficiale
(con intonaci) **1096** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1038** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,006** W/m²K

Fattore attenuazione **0,025** -

Sfasamento onda termica **-16,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	470,00	1,8000	0,261	2200	1,00	50
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
4	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas (80 mm < sp <= 120 mm)	100,00	0,0260	3,846	35	1,40	60
5	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,3000	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 50 cm P2**

Codice: *M20*

Trasmittanza termica **0,229** W/m²K

Spessore **610** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **6,596** 10⁻¹²kg/sm²Pa

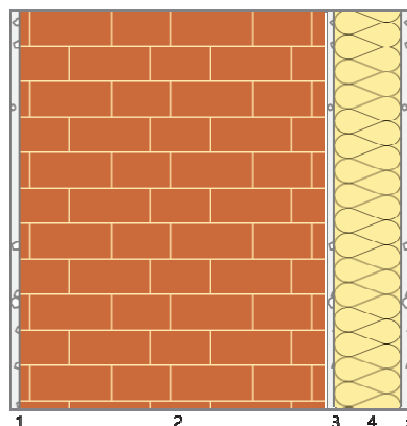
Massa superficiale
(con intonaci) **1096** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1038** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,006** W/m²K

Fattore attenuazione **0,025** -

Sfasamento onda termica **-16,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	470,00	1,8000	0,261	2200	1,00	50
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
4	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas (80 mm < sp <= 120 mm)	100,00	0,0260	3,846	35	1,40	60
5	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,3000	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 50 cm P2**

Codice: *M20*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,760*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,944*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 45 cm P2**

Codice: *M21*

Trasmittanza termica **0,229** W/m²K

Spessore **560** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **7,189** 10⁻¹²kg/sm²Pa

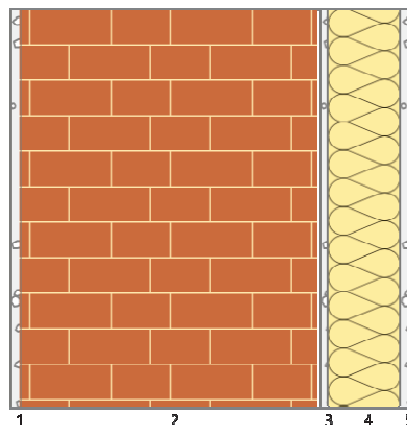
Massa superficiale
(con intonaci) **986** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **928** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,008** W/m²K

Fattore attenuazione **0,035** -

Sfasamento onda termica **-14,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	420,00	1,8000	0,233	2200	1,00	50
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
4	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas (80 mm < sp <= 120 mm)	100,00	0,0260	3,846	35	1,40	60
5	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,3000	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 45 cm P2**

Codice: *M21*

Trasmittanza termica **0,231** W/m²K

Spessore **560** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **7,189** 10⁻¹²kg/sm²Pa

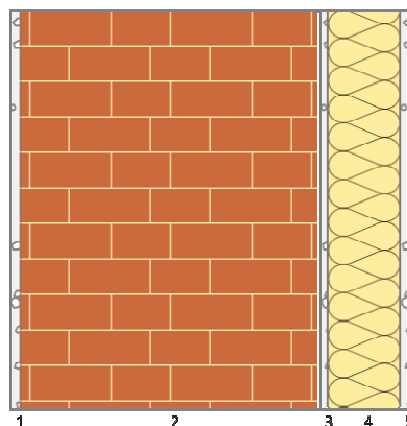
Massa superficiale
(con intonaci) **986** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **928** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,008** W/m²K

Fattore attenuazione **0,035** -

Sfasamento onda termica **-14,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	420,00	1,8000	0,233	2200	1,00	50
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
4	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas (80 mm < sp <= 120 mm)	100,00	0,0260	3,846	35	1,40	60
5	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,3000	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale 45 cm P2**

Codice: *M21*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,760*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,944*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Pavimento vs terreno**

Codice: P1

Trasmittanza termica **3,012** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,719** W/m²K

Spessore **90** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **151** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **151** kg/m²

Trasmittanza periodica **2,682** W/m²K

Fattore attenuazione **3,732** -

Sfasamento onda termica **-2,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,7000	0,114	1600	0,88	20
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

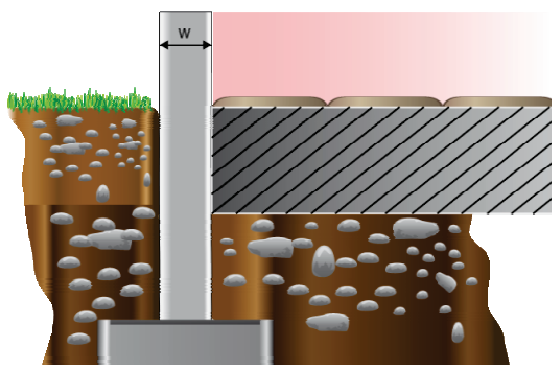
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento vs terreno

Codice: **P1**

Area del pavimento	197,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	95,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	450 mm
Conduktivität termica del terreno	2,00 W/mK



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Pavimento vs terreno**

Codice: P1

Trasmittanza termica **3,012** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,719** W/m²K

Spessore **90** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **151** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **151** kg/m²

Trasmittanza periodica **2,682** W/m²K

Fattore attenuazione **3,732** -

Sfasamento onda termica **-2,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,7000	0,114	1600	0,88	20
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

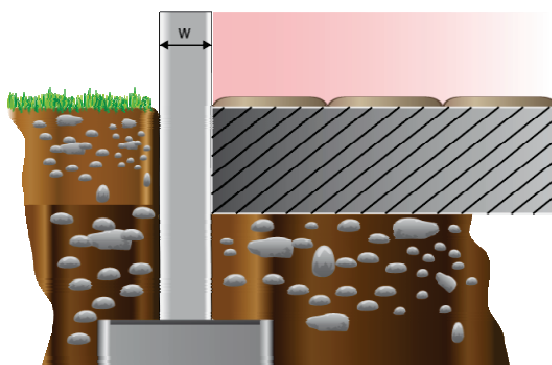
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento vs terreno

Codice: **P1**

Area del pavimento	197,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	95,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	450 mm
Conduettività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento vs terreno*

Codice: *P1*

- ☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Negativa**

Mese critico **marzo**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,578**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,393**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Pavimento interpiano**

Codice: P2

Trasmittanza termica **1,029** W/m²K

Spessore **310** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

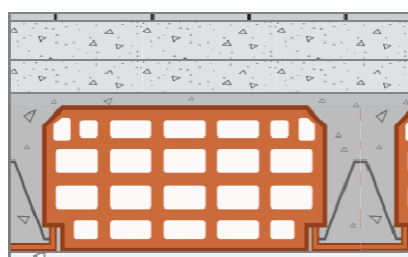
Massa superficiale
(con intonaci) **353** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **339** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,259** W/m²K

Fattore attenuazione **0,252** -

Sfasamento onda termica **-10,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
3	C.I.s. in genere	40,00	0,1900	0,211	400	1,00	96
4	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	200,00	0,6100	0,328	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Pavimento interpiano**

Codice: P2

Trasmittanza termica **1,029** W/m²K

Spessore **310** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

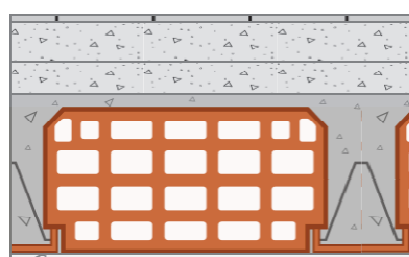
Massa superficiale
(con intonaci) **353** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **339** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,259** W/m²K

Fattore attenuazione **0,252** -

Sfasamento onda termica **-10,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
3	C.l.s. in genere	40,00	0,1900	0,211	400	1,00	96
4	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	200,00	0,6100	0,328	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento interpiano*

Codice: *P2*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,779**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano*

Codice: S1

Trasmittanza termica **1,202** W/m²K

Spessore **310** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

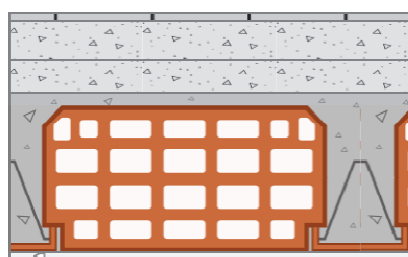
Massa superficiale
(con intonaci) **353** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **339** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,428** W/m²K

Fattore attenuazione **0,356** -

Sfasamento onda termica **-9,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottopavimento di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
3	C.I.S. in genere	40,00	0,1900	0,211	400	1,00	96
4	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	200,00	0,6100	0,328	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano*

Codice: S1

Trasmittanza termica **1,202** W/m²K

Spessore **310** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

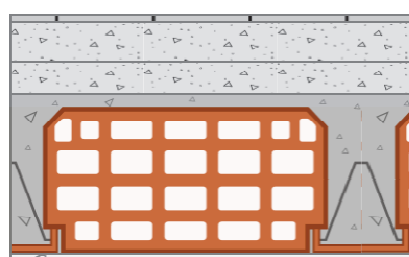
Massa superficiale
(con intonaci) **353** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **339** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,428** W/m²K

Fattore attenuazione **0,356** -

Sfasamento onda termica **-9,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
3	C.I.s. in genere	40,00	0,1900	0,211	400	1,00	96
4	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	200,00	0,6100	0,328	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano*

Codice: *S1*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,779**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura in legno*

Codice: S2

Trasmittanza termica **1,478** W/m²K

Spessore **90** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **7,994** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **38** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **38** kg/m²



Trasmittanza periodica **1,431** W/m²K

Fattore attenuazione **0,968** -

Sfasamento onda termica **-1,5** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-
1	Copertura in tegole di argilla	10,00	0,9900	0,010	2000	0,84	1
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	40,00	0,2500	0,160	-	-	-
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	40,00	0,1200	0,333	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura in legno*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **1,554** W/m²K

Spessore **90** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **7,994** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **38** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **38** kg/m²



Trasmittanza periodica **1,431** W/m²K

Fattore attenuazione **0,968** -

Sfasamento onda termica **-1,5** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Copertura in tegole di argilla	10,00	0,9900	0,010	2000	0,84	1
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	40,00	0,2500	0,160	-	-	-
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	40,00	0,1200	0,333	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura in legno*

Codice: *S2*

- ☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Negativa*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,760*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,685*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Manto di copertura in guaina*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **1,161** W/m²K

Spessore **320** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **0,105** 10⁻¹²kg/sm²Pa

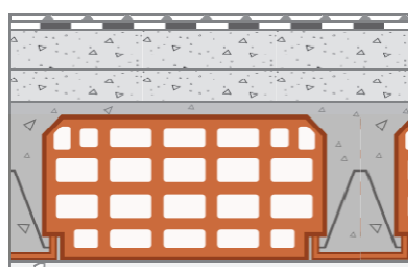
Massa superficiale
(con intonaci) **366** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **352** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,385** W/m²K

Fattore attenuazione **0,332** -

Sfasamento onda termica **-9,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-
1	Ardesia	10,00	2,0000	0,005	2400	1,00	1000
2	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,1700	0,059	1200	1,00	188000
3	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
4	C.l.s. in genere	40,00	0,1900	0,211	400	1,00	96
5	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	200,00	0,6100	0,328	1100	0,84	7
6	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Manto di copertura in guaina*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **1,208** W/m²K

Spessore **320** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,1** °C

Permeanza **0,105** 10⁻¹²kg/sm²Pa

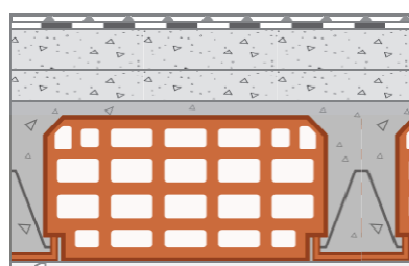
Massa superficiale
(con intonaci) **366** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **352** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,385** W/m²K

Fattore attenuazione **0,332** -

Sfasamento onda termica **-9,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Ardesia	10,00	2,0000	0,005	2400	1,00	1000
2	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,1700	0,059	1200	1,00	188000
3	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
4	C.I.S. in genere	40,00	0,1900	0,211	400	1,00	96
5	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	200,00	0,6100	0,328	1100	0,84	7
6	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Manto di copertura in guaina*

Codice: *S3*

- [] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Negativa**

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,760**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,744**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Negativa**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **242** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Negativa**

Mese con massima condensa accumulata **febbraio**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F1 135x150/90 60cm*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	3,009	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,958	W/m ² K

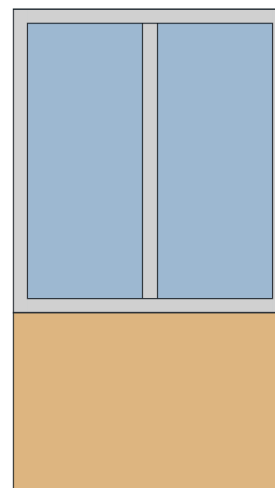
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,26	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	2,216	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

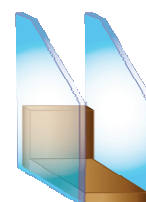
Larghezza	135,0	cm
Altezza H	150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	2,025	m ²
Area vetro	A_g	1,550	m ²
Area telaio	A_f	0,475	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	7,720	m
Perimetro telaio	L_f	5,700	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s Spessore

mm

λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,805** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M4	Muratura perimetrale 60 cm
Trasmittanza termica	U	1,777 W/m ² K
Altezza	H _{sott}	90,0 cm
Larghezza	L _{sott}	135,0 cm
Area		1,22 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3	W - Parete - Telaio 60 cm
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,428 W/mK
Lunghezza perimetrale		5,70 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F1 135x150/90 60cm*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	3,255	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,279	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

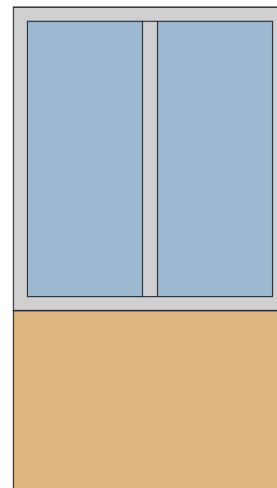
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,26	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		135,0	cm
Altezza H		150,0	cm

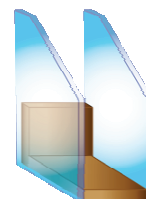


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	2,025	m ²
Area vetro	A_g	1,550	m ²
Area telaio	A_f	0,475	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	7,720	m
Perimetro telaio	L_f	5,700	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R	Resistenza termica	m ² K/W
---	--------------------	--------------------

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,495	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M4	Muratura perimetrale 60 cm	
Trasmittanza termica	U	1,888	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	90,00	cm
Larghezza	L _{sott}	135,00	cm
Area		1,22	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,428	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,70	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F2 135x150/90 65cm*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	3,009	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,958	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

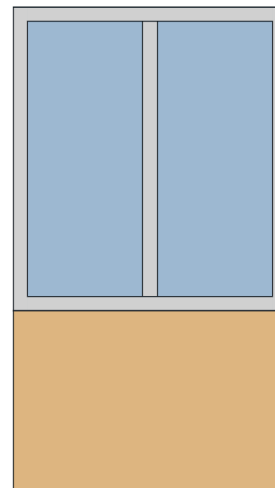
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,26	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	2,216	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	135,0	cm
Altezza H	150,0	cm

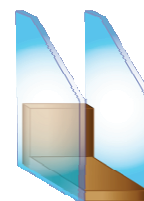


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	2,025	m ²
Area vetro	A_g	1,550	m ²
Area telaio	A_f	0,475	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	7,720	m
Perimetro telaio	L_f	5,700	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,773	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M5	Muratura perimetrale 65 cm
Trasmittanza termica	U	1,694 W/m ² K
Altezza	H _{sott}	90,0 cm
Larghezza	L _{sott}	135,0 cm
Area		1,22 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W	- Parete - Telaio 65 cm
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,428 W/mK
Lunghezza perimetrale		5,70 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F2 135x150/90 65cm*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	3,255	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,279	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

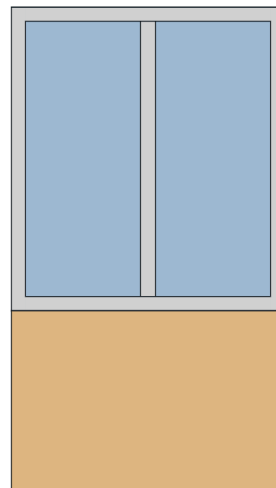
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,26	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		135,0	cm
Altezza H		150,0	cm

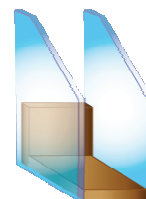


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	2,025	m ²
Area vetro	A_g	1,550	m ²
Area telaio	A_f	0,475	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	7,720	m
Perimetro telaio	L_f	5,700	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R	Resistenza termica	m ² K/W
---	--------------------	--------------------

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,460	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M5	Muratura perimetrale 65 cm
Trasmittanza termica	U	1,794 W/m ² K
Altezza	H _{sott}	90,00 cm
Larghezza	L _{sott}	135,00 cm
Area		1,22 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W - Parete - Telaio 65 cm
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,428 W/mK
Lunghezza perimetrale		5,70 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F3 100x110 45 cm**

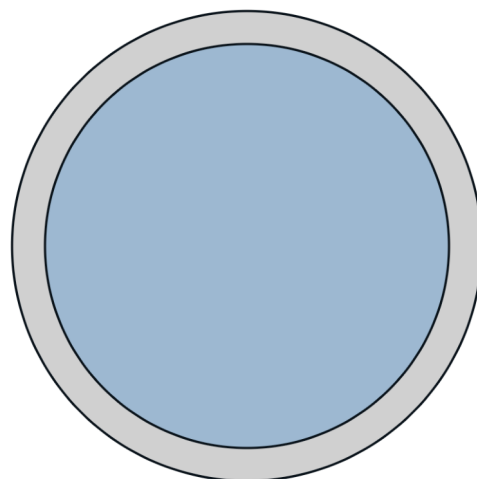
Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,42 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,276 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,103 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza H	100,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,060 W/mK
Area totale	A_w 0,785 m ²
Area vetro	A_g 0,581 m ²
Area telaio	A_f 0,205 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 2,702 m
Perimetro telaio	L_f 3,142 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,447 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W - Parete - Telaio 45 cm*
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,336 W/mK
Lunghezza perimetrale	3,14 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F3 100x110 45 cm**

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,42 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,276 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza H	100,0 cm

Caratteristiche del telaio

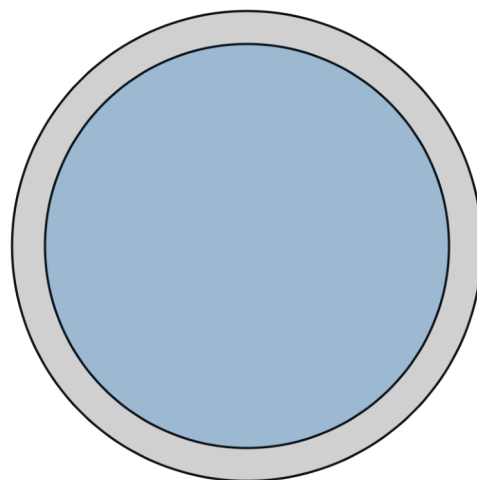
K distanziale	K_d 0,060 W/mK
Area totale	A_w 0,785 m ²
Area vetro	A_g 0,581 m ²
Area telaio	A_f 0,205 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 2,702 m
Perimetro telaio	L_f 3,142 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,644 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio 45 cm*
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,336 W/mK
Lunghezza perimetrale	3,14 m



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F4 105x180/90**

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,42 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,276 -

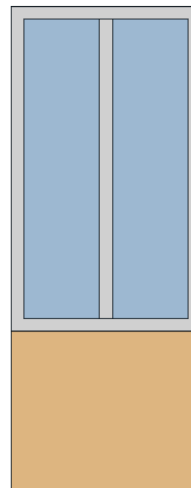
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,103 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	105,0 cm
Altezza H	180,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,060 W/mK
Area totale	A_w 1,890 m ²
Area vetro	A_g 1,394 m ²
Area telaio	A_f 0,496 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 8,320 m
Perimetro telaio	L_f 5,700 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,185 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M3 Muratura perimetrale 50 cm
Trasmittanza termica	U 1,972 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 90,0 cm
Larghezza	L_{sott} 105,0 cm
Area	0,94 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6	W	- Parete - Telaio 50 cm*
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,394	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,70	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F4 105x180/90**

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

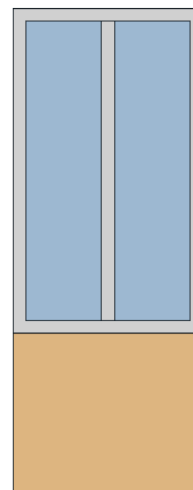
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,42 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,276 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	105,0 cm
Altezza H	180,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,060 W/mK
Area totale	A_w 1,890 m ²
Area vetro	A_g 1,394 m ²
Area telaio	A_f 0,496 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 8,320 m
Perimetro telaio	L_f 5,700 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,362 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M3 Muratura perimetrale 50 cm
Trasmittanza termica	U 2,110 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 90,00 cm
Larghezza	L_{sott} 105,00 cm
Area	0,94 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6	W	- Parete - Telaio 50 cm*
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,394	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,70	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F5 80x110/90*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	3,030	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,958	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

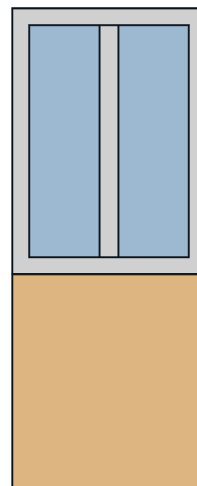
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,26	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	2,229	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	80,0	cm
Altezza H	110,0	cm

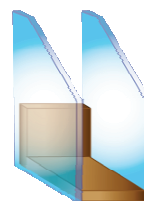


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	0,880	m ²
Area vetro	A_g	0,566	m ²
Area telaio	A_f	0,314	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	5,020	m
Perimetro telaio	L_f	3,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,970** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M6	Muratura perimetrale 70 cm
Trasmittanza termica	U	1,618 W/m ² K
Altezza	H _{sott}	90,0 cm
Larghezza	L _{sott}	80,0 cm
Area		0,72 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5	W - Parete - Telaio 70 cm
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,428 W/mK
Lunghezza perimetrale		3,80 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F5 80x110/90*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	3,237	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,279	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

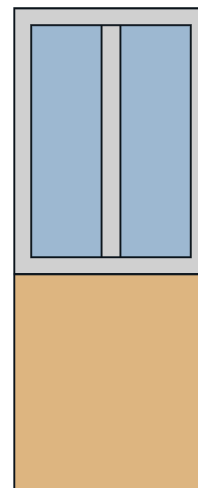
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,26	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza H		110,0	cm

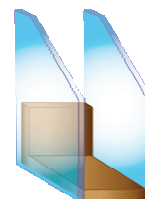


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	0,880	m ²
Area vetro	A_g	0,566	m ²
Area telaio	A_f	0,314	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	5,020	m
Perimetro telaio	L_f	3,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R	Resistenza termica	m ² K/W
---	--------------------	--------------------

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,566	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M6	Muratura perimetrale 70 cm	
Trasmittanza termica	U	1,709	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	90,00	cm
Larghezza	L _{sott}	80,00	cm
Area		0,72	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,428	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,80	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F6 100x110 50 cm P2**

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,42 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,276 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,103 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza H	100,0 cm

Caratteristiche del telaio

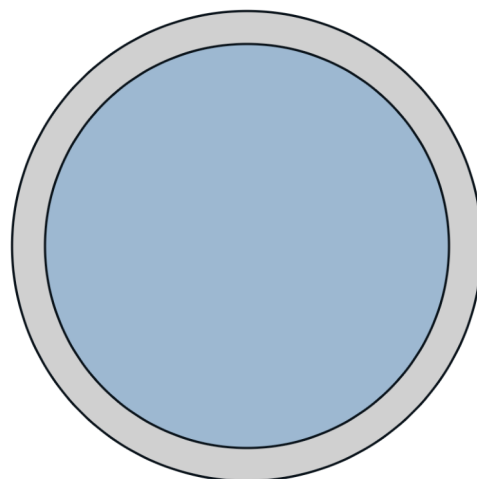
K distanziale	K_d 0,060 W/mK
Area totale	A_w 0,785 m ²
Area vetro	A_g 0,581 m ²
Area telaio	A_f 0,205 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 2,702 m
Perimetro telaio	L_f 3,142 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,563 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z8 W - Parete - Telaio 50 cm P2*
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,365 W/mK
Lunghezza perimetrale	3,14 m



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F6 100x110 50 cm P2**

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,42 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,276 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza H	100,0 cm

Caratteristiche del telaio

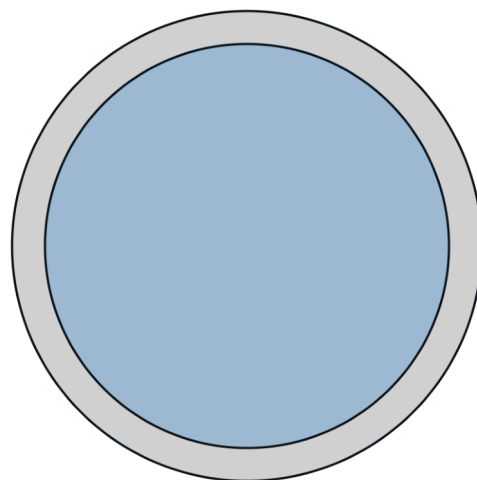
K distanziale	K_d 0,060 W/mK
Area totale	A_w 0,785 m ²
Area vetro	A_g 0,581 m ²
Area telaio	A_f 0,205 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 2,702 m
Perimetro telaio	L_f 3,142 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,760 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z8 W - Parete - Telaio 50 cm P2*
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,365 W/mK
Lunghezza perimetrale	3,14 m



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F7 100x100/90 50 cm**

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,42 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,276 -

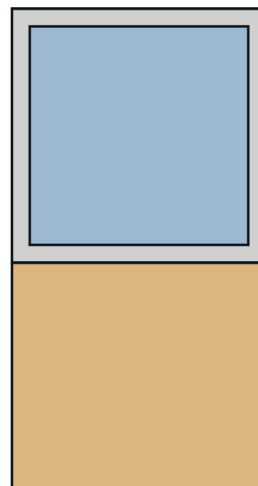
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,103 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza H	100,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,060 W/mK
Area totale	A_w 1,000 m ²
Area vetro	A_g 0,740 m ²
Area telaio	A_f 0,260 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 3,440 m
Perimetro telaio	L_f 4,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,344 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M3 Muratura perimetrale 50 cm
Trasmittanza termica	U 1,972 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 90,0 cm
Larghezza	L_{sott} 100,0 cm
Area	0,90 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6	W	- Parete - Telaio 50 cm*
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,394	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,00	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F7 100x100/90 50 cm**

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

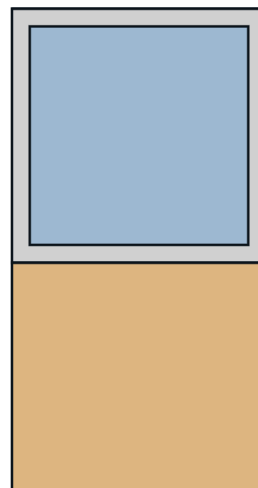
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,42 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,276 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza H	100,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,060 W/mK
Area totale	A_w 1,000 m ²
Area vetro	A_g 0,740 m ²
Area telaio	A_f 0,260 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 3,440 m
Perimetro telaio	L_f 4,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,513 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M3 Muratura perimetrale 50 cm
Trasmittanza termica	U 2,110 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 90,00 cm
Larghezza	L_{sott} 100,00 cm
Area	0,90 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6	W	- Parete - Telaio 50 cm*
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,394	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,00	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF1 120x240*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	3,023	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,958	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

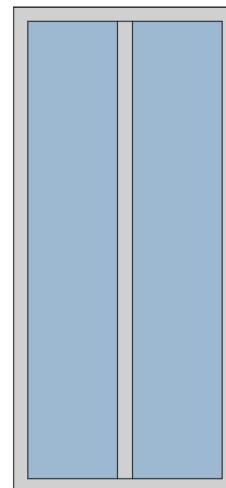
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	2,299	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	110,0	cm
Altezza H	240,0	cm

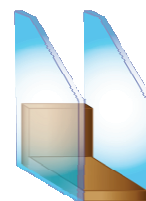


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	2,640	m ²
Area vetro	A_g	2,011	m ²
Area telaio	A_f	0,629	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	10,820	m
Perimetro telaio	L_f	7,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,433** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z5 W - Parete - Telaio 70 cm**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,428** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF1 120x240*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	3,268	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,279	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

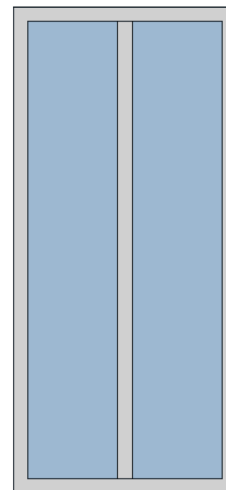
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		110,0	cm
Altezza H		240,0	cm

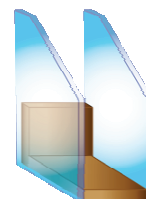


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	2,640	m ²
Area vetro	A_g	2,011	m ²
Area telaio	A_f	0,629	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	10,820	m
Perimetro telaio	L_f	7,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R	Resistenza termica	m ² K/W
---	--------------------	--------------------

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,402	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5	W	- Parete - Telaio 70 cm
-------------------------	-----------	----------	--------------------------------

Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,428	W/mK
------------------------------	---	--------------	------

Lunghezza perimetrale		7,00	m
-----------------------	--	-------------	---

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF2 105x240*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	3,026	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,958	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

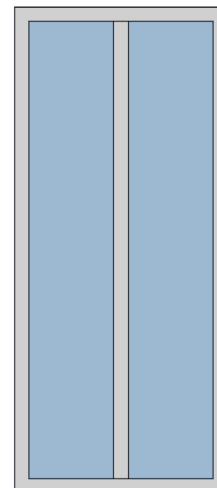
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	2,300	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	105,0	cm
Altezza H	240,0	cm

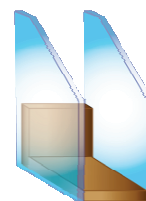


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	2,520	m ²
Area vetro	A_g	1,898	m ²
Area telaio	A_f	0,622	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	10,720	m
Perimetro telaio	L_f	6,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,472** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z5 W - Parete - Telaio 70 cm**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,428** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,90** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF2 105x240*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	3,268	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,279	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

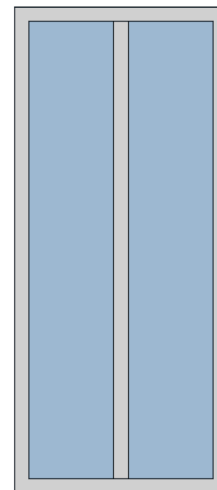
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		105,0	cm
Altezza H		240,0	cm

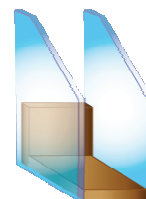


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	2,520	m ²
Area vetro	A_g	1,898	m ²
Area telaio	A_f	0,622	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	10,720	m
Perimetro telaio	L_f	6,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R	Resistenza termica	m ² K/W
---	--------------------	--------------------

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,440	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5	W	- Parete - Telaio 70 cm
-------------------------	-----------	----------	--------------------------------

Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,428	W/mK
------------------------------	---	--------------	------

Lunghezza perimetrale		6,90	m
-----------------------	--	-------------	---

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF3 423x220*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	3,052	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,958	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

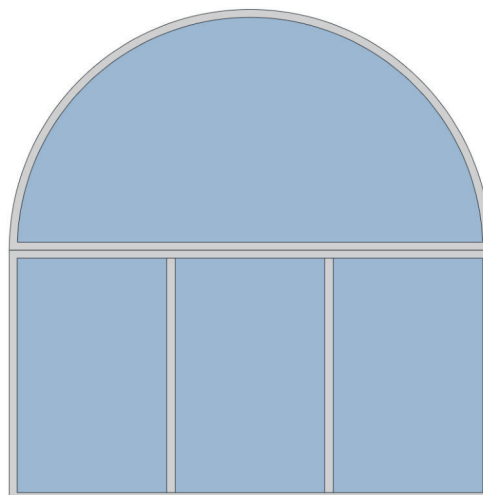
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,26	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	2,242	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	423,0	cm
Altezza H	220,0	cm
Altezza sopra luce	211,5	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	16,333	m ²
Area vetro	A_g	14,420	m ²
Area telaio	A_f	1,913	m ²
Fattore di forma	F_f	0,88	-
Perimetro vetro	L_g	30,632	m
Perimetro telaio	L_f	15,274	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktivität termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,642** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z9 W - Parete - Telaio 60 cm PT**
Trasmittanza termica lineica Ψ **0,428** W/mK
Lunghezza perimetrale **15,27** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF3 423x220*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	3,335	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,279	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

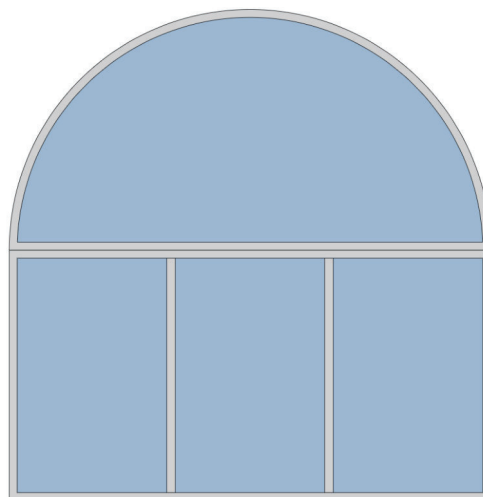
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,26	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		423,0	cm
Altezza H		220,0	cm
Altezza sopra-luce		211,5	cm

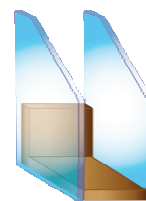


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	16,333	m ²
Area vetro	A_g	14,420	m ²
Area telaio	A_f	1,913	m ²
Fattore di forma	F_f	0,88	-
Perimetro vetro	L_g	30,632	m
Perimetro telaio	L_f	15,274	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s Spessore

mm

λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,735** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z9 W - Parete - Telaio 60 cm PT**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,428** W/mK

Lunghezza perimetrale **15,27** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF4 205x220*

Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	3,093	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,958	W/m ² K

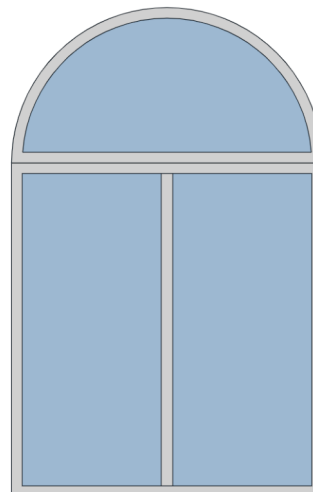
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,26	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	2,266	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

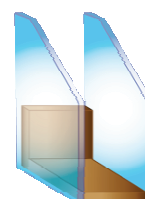
Larghezza	205,0	cm
Altezza H	220,0	cm
Altezza sopra luce	102,5	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	6,160	m ²
Area vetro	A_g	5,089	m ²
Area telaio	A_f	1,071	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	16,685	m
Perimetro telaio	L_f	9,670	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,937** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z9 W - Parete - Telaio 60 cm PT**
Trasmittanza termica lineica Ψ **0,428** W/mK
Lunghezza perimetrale **9,67** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF4 205x220*

Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	3,358	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,279	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

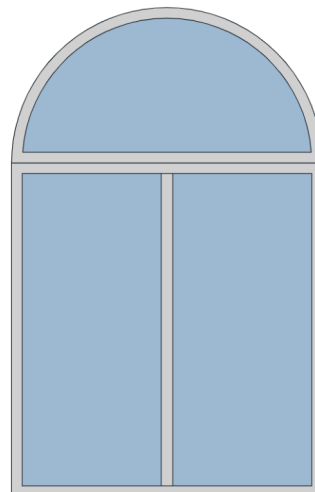
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,26	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		205,0	cm
Altezza H		220,0	cm
Altezza sopra-luce		102,5	cm

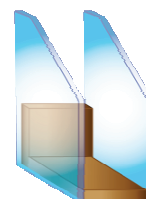


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	6,160	m ²
Area vetro	A_g	5,089	m ²
Area telaio	A_f	1,071	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	16,685	m
Perimetro telaio	L_f	9,670	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s Spessore

mm

λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,030** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z9 W - Parete - Telaio 60 cm PT**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,428** W/mK

Lunghezza perimetrale **9,67** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF5 430x220*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	3,050	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,958	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

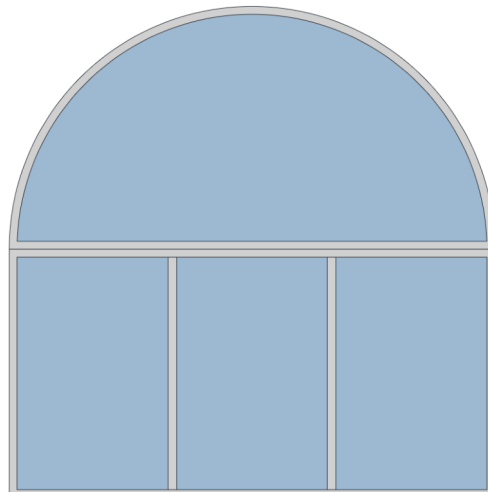
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,26	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	2,241	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	430,0	cm
Altezza H	220,0	cm
Altezza sopra luce	215,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	16,721	m ²
Area vetro	A_g	14,786	m ²
Area telaio	A_f	1,935	m ²
Fattore di forma	F_f	0,88	-
Perimetro vetro	L_g	30,952	m
Perimetro telaio	L_f	15,454	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktivität termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,636** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z9 W - Parete - Telaio 60 cm PT**
Trasmittanza termica lineica Ψ **0,428** W/mK
Lunghezza perimetrale **15,45** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF5 430x220*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	3,334	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,279	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

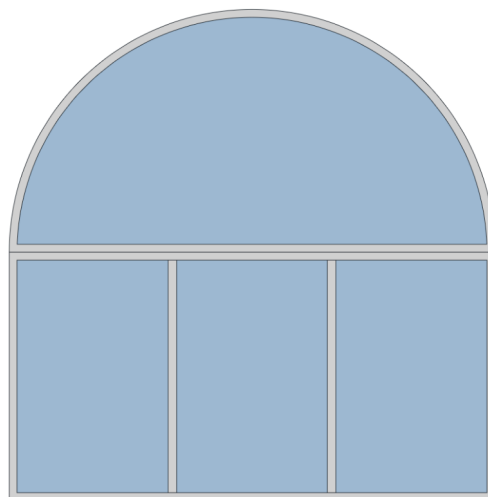
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,26	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

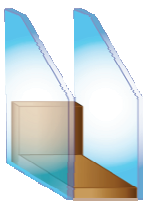
Larghezza		430,0	cm
Altezza H		220,0	cm
Altezza sopra-luce		215,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	16,721	m ²
Area vetro	A_g	14,786	m ²
Area telaio	A_f	1,935	m ²
Fattore di forma	F_f	0,88	-
Perimetro vetro	L_g	30,952	m
Perimetro telaio	L_f	15,454	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,127	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	

Legenda simboli

s Spessore

mm

λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,730** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z9 W - Parete - Telaio 60 cm PT**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,428** W/mK

Lunghezza perimetrale **15,45** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF6 496x280*

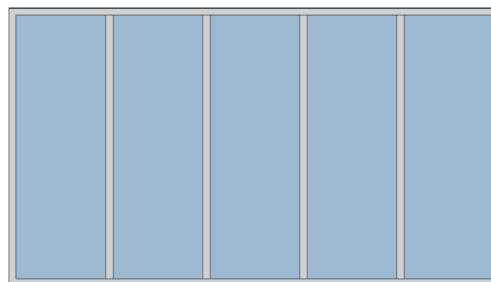
Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	3,091	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,958	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	2,340	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

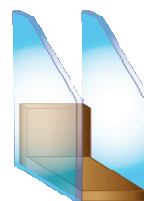
Larghezza	496,0	cm
Altezza H	280,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	13,888	m ²
Area vetro	A_g	12,076	m ²
Area telaio	A_f	1,812	m ²
Fattore di forma	F_f	0,87	-
Perimetro vetro	L_g	35,680	m
Perimetro telaio	L_f	15,520	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,819** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio 60 cm**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,428** W/mK

Lunghezza perimetrale **15,52** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF6 496x280*

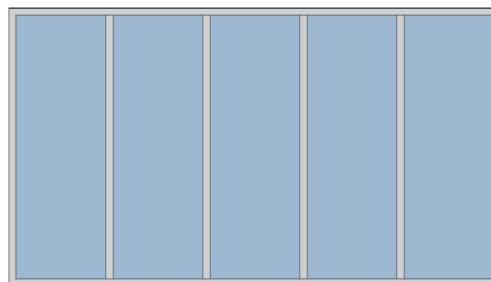
Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	3,370	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,279	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-

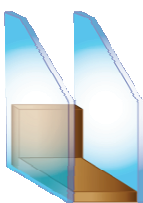
Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		496,0	cm
Altezza H		280,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	13,888	m ²
Area vetro	A_g	12,076	m ²
Area telaio	A_f	1,812	m ²
Fattore di forma	F_f	0,87	-
Perimetro vetro	L_g	35,680	m
Perimetro telaio	L_f	15,520	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,127	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK

R	Resistenza termica	m ² K/W
---	--------------------	--------------------

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,849	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3	W - Parete - Telaio 60 cm
-------------------------	-----------	----------------------------------

Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,428	W/mK
------------------------------	---	--------------	------

Lunghezza perimetrale		15,52	m
-----------------------	--	--------------	---

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F8 60x150/90*

Codice: *W14*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	3,050	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,958	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	2,315	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

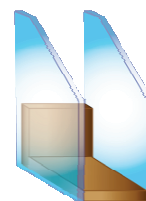
Larghezza	60,0	cm
Altezza H	150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	0,900	m ²
Area vetro	A_g	0,626	m ²
Area telaio	A_f	0,274	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	3,640	m
Perimetro telaio	L_f	4,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,337** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M3	Muratura perimetrale 50 cm
Trasmittanza termica	U	1,972 W/m ² K
Altezza	H _{sott}	90,0 cm
Larghezza	L _{sott}	60,0 cm
Area		0,54 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z10	W - Parete - Telaio 50 cm
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,394 W/mK
Lunghezza perimetrale		4,20 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **F8 60x150/90**

Codice: **W14**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	3,273	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,279	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

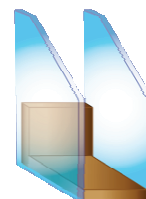
Larghezza		60,0	cm
Altezza H		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	0,900	m ²
Area vetro	A_g	0,626	m ²
Area telaio	A_f	0,274	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	3,640	m
Perimetro telaio	L_f	4,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R	Resistenza termica			m ² K/W
---	--------------------	--	--	--------------------

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,987	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M3	Muratura perimetrale 50 cm
Trasmittanza termica	U	2,110 W/m ² K
Altezza	H _{sott}	90,00 cm
Larghezza	L _{sott}	60,00 cm
Area		0,54 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z10	W - Parete - Telaio 50 cm
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,394 W/mK
Lunghezza perimetrale		4,20 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F9 100x110 50 cm**

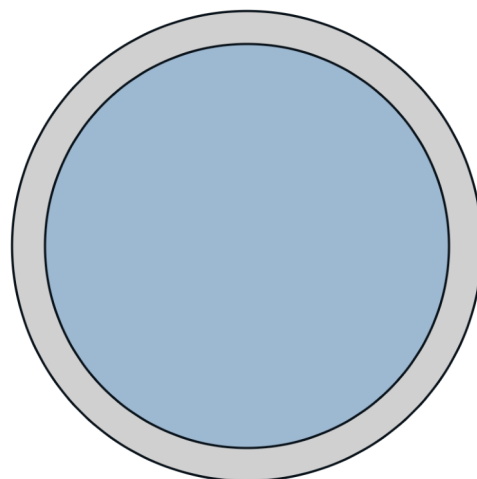
Codice: *W15*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,42 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,276 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,103 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza H	100,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,060 W/mK
Area totale	A_w 0,785 m ²
Area vetro	A_g 0,581 m ²
Area telaio	A_f 0,205 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 2,702 m
Perimetro telaio	L_f 3,142 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,679 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6 W - Parete - Telaio 50 cm*
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,394 W/mK
Lunghezza perimetrale	3,14 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F9 100x110 50 cm**

Codice: *W15*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

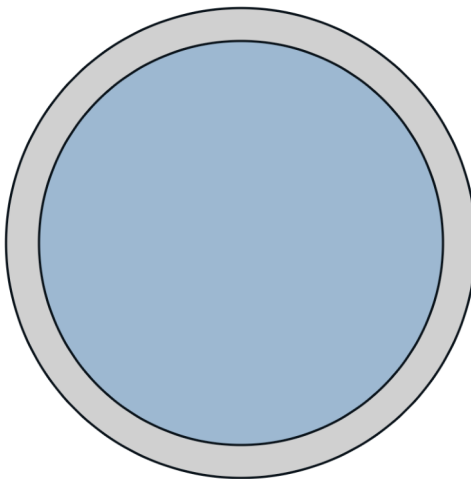
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,42 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,276 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza H	100,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,060 W/mK
Area totale	A_w 0,785 m ²
Area vetro	A_g 0,581 m ²
Area telaio	A_f 0,205 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 2,702 m
Perimetro telaio	L_f 3,142 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,876 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

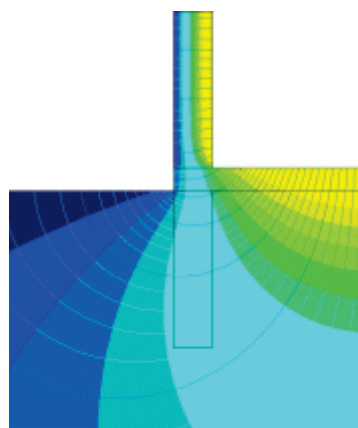
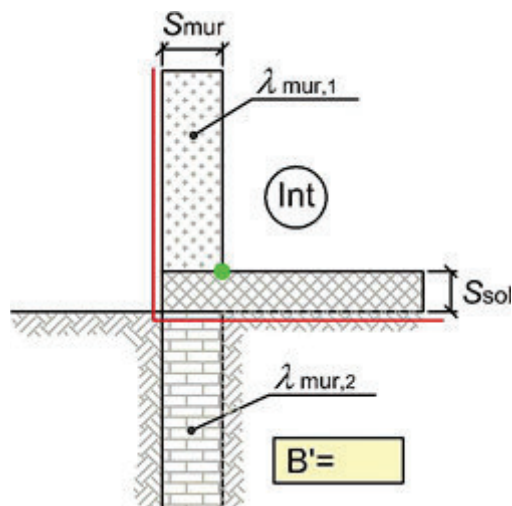
Ponte termico associato	Z6 W - Parete - Telaio 50 cm*
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,394 W/mK
Lunghezza perimetrale	3,14 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio controterra*

Codice: *Z1*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>-0,141</i> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>-0,282</i> W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	<i>0,541</i> -
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i>
Note	<i>GF4b - Giunto parete con isolamento ripartito - solaio controterra non isolato</i> <i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = -0,282 W/mK.</i>



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	<i>4,39</i> m
Spessore solaio	S_{sol}	<i>100,0</i> mm
Spessore muro	S_{mur}	<i>500,0</i> mm
Conduttività termica muro 1	$\lambda_{mur,1}$	<i>1,800</i> W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	<i>0,006</i> kg/m ³	Temperatura media annuale :	<i>12,3</i> °C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<i>20,0</i> °C		
Umidità relativa superficiale ammissibile	<i>80</i> %		

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>16,5</i>	<i>16,9</i>	<i>NEGATIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>16,5</i>	<i>16,5</i>	<i>POSITIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>16,5</i>	<i>15,9</i>	<i>POSITIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>16,5</i>	<i>15,5</i>	<i>POSITIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>16,5</i>	<i>14,9</i>	<i>POSITIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>16,5</i>	<i>14,6</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>16,5</i>	<i>15,3</i>	<i>POSITIVA</i>

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

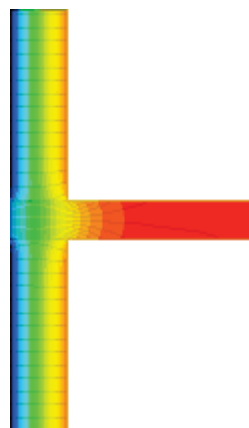
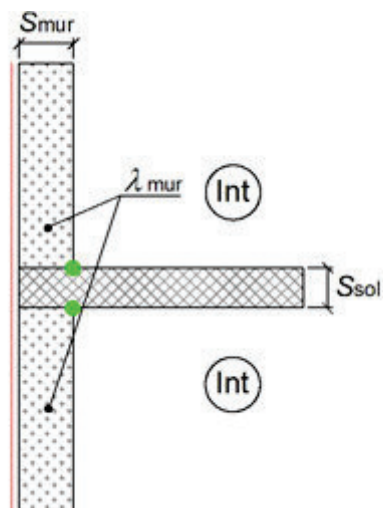
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *IF - Parete - Solaio interpiano*

Codice: Z2

Tipologia	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,063	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,125	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,590	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	

Note **IF4 - Giunto parete con isolamento ripartito - solaio interpiano**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,125 W/mK.



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	290,0	mm
Spessore muro	Smur	500,0	mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	1,800	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³	Condizioni esterne:	
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C	Temperatura media annuale :	12,3 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%		

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,3	16,9	16,9	POSITIVA
novembre	20,0	12,3	16,9	16,5	POSITIVA
dicembre	20,0	12,3	16,9	15,9	POSITIVA
gennaio	20,0	12,3	16,9	15,5	POSITIVA
febbraio	20,0	12,3	16,9	14,9	POSITIVA
marzo	20,0	12,3	16,9	14,6	POSITIVA
aprile	20,0	12,3	16,9	15,3	POSITIVA

Legenda simboli

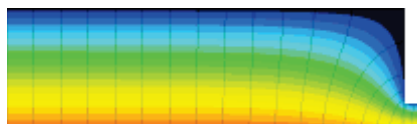
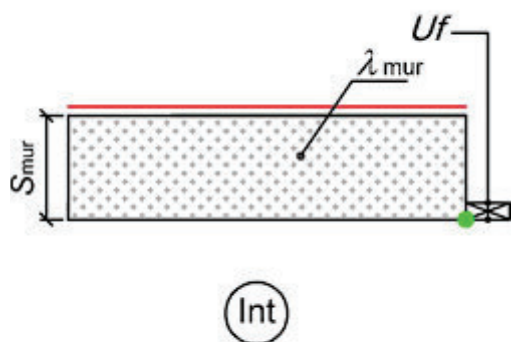
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio 60 cm*

Codice: *Z3*

Tipologia	<i>W - Parete - Telaio</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,428</i> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,428</i> W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	<i>0,409</i> -
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i>
Note	<i>W16 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto a filo interno</i> <i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,428 W/mK.</i>



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	<i>2,000</i> W/m²K
Spessore muro	S_{mur}	<i>500,0</i> mm
Conducibilità termica muro	λ_{mur}	<i>1,800</i> W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<i>0,006</i> kg/m³	<u>Condizioni esterne:</u>	
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<i>20,0</i> °C	Temperatura media annuale :	<i>12,3</i> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<i>80</i> %		

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>16,9</i>	<i>NEGATIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>16,5</i>	<i>NEGATIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>15,9</i>	<i>NEGATIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>15,5</i>	<i>NEGATIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>14,9</i>	<i>POSITIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>14,6</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>15,3</i>	<i>POSITIVA</i>

Legenda simboli

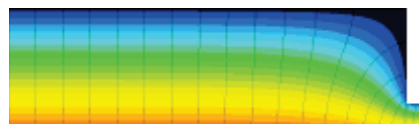
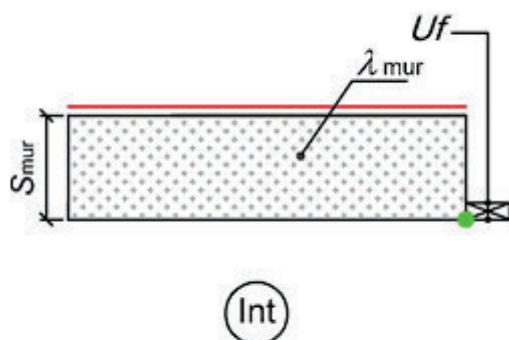
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio 65 cm*

Codice: *Z4*

Tipologia	<i>W - Parete - Telaio</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,428</i> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,428</i> W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	<i>0,409</i> -
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i>
Note	<i>W16 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto a filo interno</i> <i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,428 W/mK.</i>



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	<i>2,000</i> W/m²K
Spessore muro	S_{mur}	<i>500,0</i> mm
Conducibilità termica muro	λ_{mur}	<i>1,800</i> W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<i>0,006</i> kg/m³	<u>Condizioni esterne:</u>	
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<i>20,0</i> °C	Temperatura media annuale :	<i>12,3</i> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<i>80</i> %		

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>16,9</i>	<i>NEGATIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>16,5</i>	<i>NEGATIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>15,9</i>	<i>NEGATIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>15,5</i>	<i>NEGATIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>14,9</i>	<i>POSITIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>14,6</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>15,3</i>	<i>POSITIVA</i>

Legenda simboli

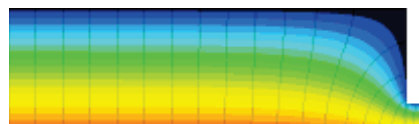
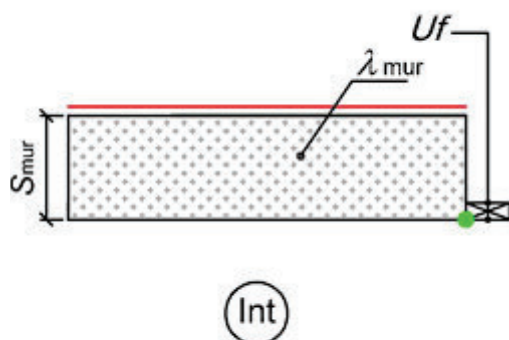
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio 70 cm*

Codice: *Z5*

Tipologia	<i>W - Parete - Telaio</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,428</i> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,428</i> W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	<i>0,409</i> -
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i>
Note	<i>W16 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto a filo interno</i> <i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,428 W/mK.</i>



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	<i>2,000</i> W/m ² K
Spessore muro	S_{mur}	<i>500,0</i> mm
Conducibilità termica muro	λ_{mur}	<i>1,800</i> W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<i>0,006</i> kg/m ³	<u>Condizioni esterne:</u>	
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<i>20,0</i> °C	Temperatura media annuale :	<i>12,3</i> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<i>80</i> %		

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>16,9</i>	<i>NEGATIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>16,5</i>	<i>NEGATIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>15,9</i>	<i>NEGATIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>15,5</i>	<i>NEGATIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>14,9</i>	<i>POSITIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>14,6</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>15,3</i>	<i>POSITIVA</i>

Legenda simboli

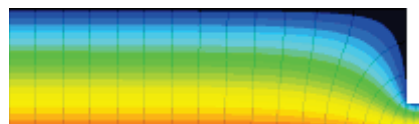
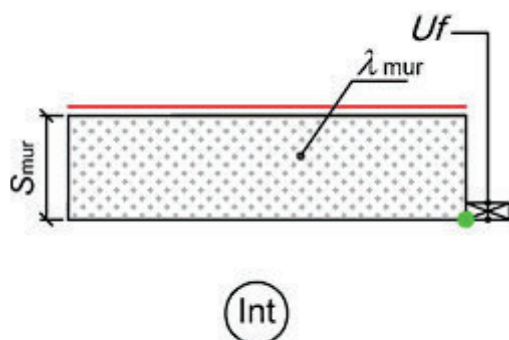
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio 50 cm**

Codice: *Z6*

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,394	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,394	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,403	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W16 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto a filo interno	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,394 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	1,400	W/m²K
Spessore muro	S_{mur}	470,0	mm
Conducibilità termica muro	λ_{mur}	1,800	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³	<u>Condizioni esterne:</u>	
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C	Temperatura media annuale :	12,3 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%		

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,3	15,4	16,9	NEGATIVA
novembre	20,0	12,3	15,4	16,5	NEGATIVA
dicembre	20,0	12,3	15,4	15,9	NEGATIVA
gennaio	20,0	12,3	15,4	15,5	NEGATIVA
febbraio	20,0	12,3	15,4	14,9	POSITIVA
marzo	20,0	12,3	15,4	14,6	POSITIVA
aprile	20,0	12,3	15,4	15,3	POSITIVA

Legenda simboli

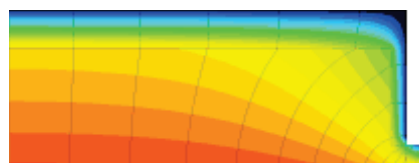
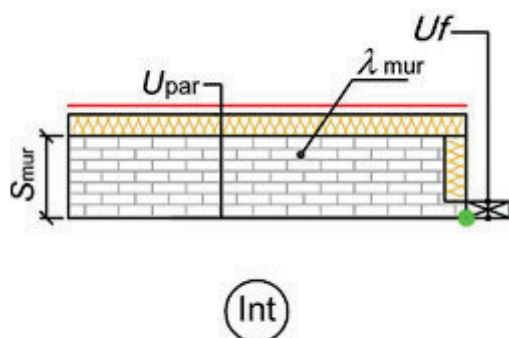
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio 45 cm**

Codice: *Z7*

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,336 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,336 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,736 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W18 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,336 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,400	W/m²K
Spessore muro	Smur	420,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,229	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	1,800	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperatura media annuale : **12,3** °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,3	18,0	16,9	POSITIVA
novembre	20,0	12,3	18,0	16,5	POSITIVA
dicembre	20,0	12,3	18,0	15,9	POSITIVA
gennaio	20,0	12,3	18,0	15,5	POSITIVA
febbraio	20,0	12,3	18,0	14,9	POSITIVA
marzo	20,0	12,3	18,0	14,6	POSITIVA
aprile	20,0	12,3	18,0	15,3	POSITIVA

Legenda simboli

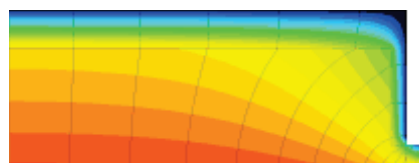
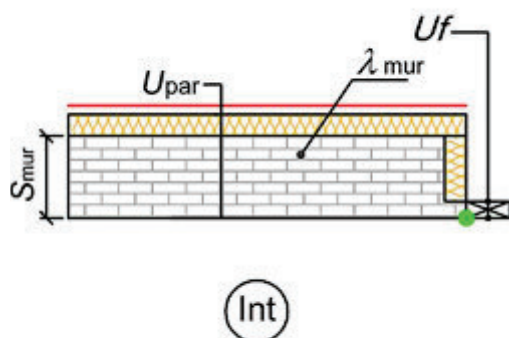
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio 50 cm P2**

Codice: *Z8*

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,365	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,365	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,735	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W18 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,365 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U _f	1,400	W/m²K
Spessore muro	S _{mur}	470,0	mm
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,228	W/m²K
Conduttività termica muro	λ _{mur}	1,800	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperatura media annuale : **12,3** °C

Mese	θ _i	θ _e	θ _{si}	θ _{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,3	18,0	16,9	POSITIVA
novembre	20,0	12,3	18,0	16,5	POSITIVA
dicembre	20,0	12,3	18,0	15,9	POSITIVA
gennaio	20,0	12,3	18,0	15,5	POSITIVA
febbraio	20,0	12,3	18,0	14,9	POSITIVA
marzo	20,0	12,3	18,0	14,6	POSITIVA
aprile	20,0	12,3	18,0	15,3	POSITIVA

Legenda simboli

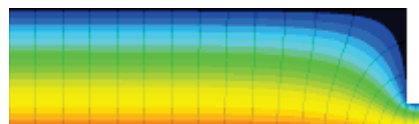
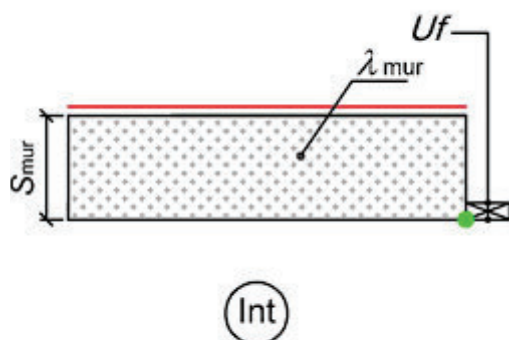
θ _i	Temperatura interna al locale	°C
θ _e	Temperatura esterna	°C
θ _{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ _{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio 60 cm PT*

Codice: *Z9*

Tipologia	<i>W - Parete - Telaio</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,428</i> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,428</i> W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	<i>0,409</i> -
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i>
Note	<i>W16 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto a filo interno</i> <i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,428 W/mK.</i>



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	<i>2,000</i> W/m²K
Spessore muro	S_{mur}	<i>500,0</i> mm
Conducibilità termica muro	λ_{mur}	<i>1,800</i> W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<i>0,006</i> kg/m³	<u>Condizioni esterne:</u>	
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<i>20,0</i> °C	Temperatura media annuale :	<i>12,3</i> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<i>80</i> %		

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>16,9</i>	<i>NEGATIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>16,5</i>	<i>NEGATIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>15,9</i>	<i>NEGATIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>15,5</i>	<i>NEGATIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>14,9</i>	<i>POSITIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>14,6</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,5</i>	<i>15,3</i>	<i>POSITIVA</i>

Legenda simboli

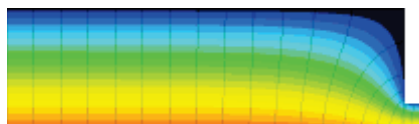
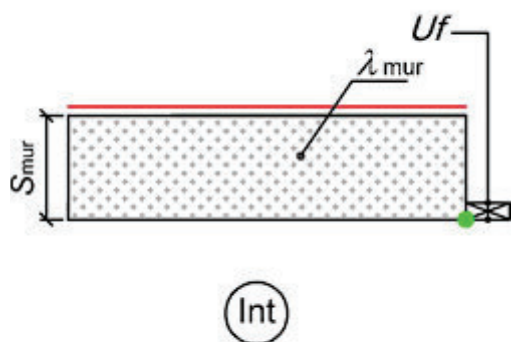
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio 50 cm*

Codice: *Z10*

Tipologia	<i>W - Parete - Telaio</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,394</i> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,394</i> W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	<i>0,403</i> -
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i>
Note	<i>W16 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto a filo interno</i> <i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,394 W/mK.</i>



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	<i>2,000</i> W/m ² K
Spessore muro	S_{mur}	<i>470,0</i> mm
Conducibilità termica muro	λ_{mur}	<i>1,800</i> W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<i>0,006</i> kg/m ³	<u>Condizioni esterne:</u>	Temperatura media annuale : <i>12,3</i> °C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<i>20,0</i> °C		
Umidità relativa superficiale ammissibile	<i>80</i> %		

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,4</i>	<i>16,9</i>	<i>NEGATIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,4</i>	<i>16,5</i>	<i>NEGATIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,4</i>	<i>15,9</i>	<i>NEGATIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,4</i>	<i>15,5</i>	<i>NEGATIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,4</i>	<i>14,9</i>	<i>POSITIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,4</i>	<i>14,6</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>15,4</i>	<i>15,3</i>	<i>POSITIVA</i>

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Botticino	
Provincia	Brescia	
Altitudine s.l.m.	162	m
Gradi giorno	2455	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-7,1	°C

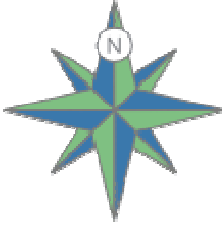
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	537,08	m ²
Superficie esterna lorda	1455,69	m ²
Volume netto	1652,78	m ³
Volume lordo	2365,95	m ³
Rapporto S/V	0,62	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Muratura perimetrale 27 cm	2,889	-7,1	13,22	1242	2,0
M2	T	Muratura perimetrale 45 cm	2,241	-7,1	48,16	3425	5,4
M3	T	Muratura perimetrale 50 cm	2,110	-7,1	200,12	12800	20,1
M4	T	Muratura perimetrale 60 cm	1,888	-7,1	108,47	6326	10,0
M5	T	Muratura perimetrale 65 cm	1,794	-7,1	24,76	1346	2,1
M6	T	Muratura perimetrale 70 cm	1,709	-7,1	98,95	5101	8,0
M7	T	Muratura perimetrale 85 cm	1,496	-7,1	18,60	867	1,4
M8	U	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	3,7	45,64	1273	2,0
M9	U	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	3,7	46,03	956	1,5
M10	U	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	3,7	58,86	974	1,5
M11	U	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	3,7	21,97	226	0,4
M12	U	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	3,7	31,40	286	0,5
M13	U	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	3,7	16,79	106	0,2
M14	U	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	3,7	9,93	58	0,1
M15	T	esterno	1,632	-7,1	51,17	2433	3,8
M19	U	Porta in legno	1,685	3,7	11,55	317	0,5
M20	T	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,229	-7,1	26,00	194	0,3
M21	T	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,231	-7,1	50,40	378	0,6
P1	G	Pavimento vs terreno	0,719	-7,1	226,12	4404	6,9
S2	T	Copertura in legno	1,554	-7,1	76,77	3233	5,1
S3	T	Manto di copertura in guaina	1,208	-7,1	159,70	5227	8,2

Totale: **51172** **80,5**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	F1 135x150/90 60cm	3,255	-7,1	2,03	188	0,3
W2	T	F2 135x150/90 65cm	3,255	-7,1	2,03	188	0,3
W3	T	F3 100x110 45 cm*	1,300	-7,1	6,24	264	0,4
W4	T	F4 105x180/90*	1,300	-7,1	22,71	947	1,5
W5	T	F5 80x110/90	3,237	-7,1	1,76	170	0,3
W6	T	F6 100x110 50 cm P2*	1,300	-7,1	1,56	66	0,1
W7	T	F7 100x100/90 50 cm*	1,300	-7,1	1,00	39	0,1
W8	T	PF1 120x240	3,268	-7,1	5,28	514	0,8
W9	T	PF2 105x240	3,268	-7,1	7,56	736	1,2
W10	T	PF3 423x220	3,335	-7,1	16,32	1770	2,8
W11	T	PF4 205x220	3,358	-7,1	12,32	1345	2,1
W12	T	PF5 430x220	3,334	-7,1	16,71	1812	2,9
W13	T	PF6 496x280	3,370	-7,1	13,89	1396	2,2
W1	T	F8 60x150/90	3,273	-7,1	0,90	84	0,1

4							
W1 5	T	F9 100x110 50 cm*	1,300	-7,1	0,78	30	0,0

Totale: **9548** **15,0**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L_{Tot} [m]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	195,81	-748	-1,2
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	398,14	680	1,1
Z3	-	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	267	0,4
Z4	-	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	69	0,1
Z5	-	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	540	0,8
Z6	-	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	949	1,5
Z7	-	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	273	0,4
Z8	-	W - Parete - Telaio 50 cm p2*	0,365	6,24	74	0,1
Z9	-	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	696	1,1
Z10	-	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	47	0,1

Totale: **2848** **4,5**

Legenda simboli

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

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,889	-7,1	13,22	1242	2,0
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,241	-7,1	20,16	1469	2,3
M3	Muratura perimetrale 50 cm	2,110	-7,1	78,88	5412	8,5
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,888	-7,1	55,49	3408	5,4
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,229	-7,1	26,00	194	0,3
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,231	-7,1	50,40	378	0,6
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	-7,5	26,76	-123	-0,2
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	-7,5	125,43	256	0,4
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	-7,5	57,10	731	1,2
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	-7,5	24,96	273	0,4
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	-7,5	6,24	74	0,1
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	-7,5	50,05	696	1,1
W3	F3 100x110 45 cm*	1,300	-7,1	6,24	264	0,4
W4	F4 105x180/90*	1,300	-7,1	18,93	800	1,3
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,300	-7,1	1,56	66	0,1
W10	PF3 423x220	3,335	-7,1	16,32	1770	2,8
W11	PF4 205x220	3,358	-7,1	12,32	1345	2,1
W12	PF5 430x220	3,334	-7,1	16,71	1812	2,9

Totale: **20068** **31,6**

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M3	Muratura perimetrale 50 cm	2,110	-7,1	38,22	2404	3,8
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,888	-7,1	2,95	166	0,3
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,709	-7,1	73,39	3739	5,9
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	-7,5	11,87	-50	-0,1
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	-7,5	66,89	125	0,2
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	-7,5	15,52	198	0,3
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	-7,5	42,30	540	0,8
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	-7,5	18,52	217	0,3
W4	F4 105x180/90*	1,300	-7,1	3,78	146	0,2
W5	F5 80x110/90	3,237	-7,1	1,76	170	0,3
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,300	-7,1	1,00	39	0,1
W8	PF1 120x240	3,268	-7,1	5,28	514	0,8
W9	PF2 105x240	3,268	-7,1	7,56	736	1,2
W13	PF6 496x280	3,370	-7,1	13,89	1396	2,2
W15	F9 100x110 50 cm*	1,300	-7,1	0,78	30	0,0

Totale: **10371** **16,3**

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θe	Sup.[m²]	Φ _{tr}	%Φ _{Tot}
-----	----------------------	-----------	----	----------	-----------------	-------------------

		Ψ [W/mK]	[°C]	Lungh.[m]	[W]	[%]
M3	Muratura perimetrale 50 cm	2,110	-7,1	83,02	4984	7,8
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,888	-7,1	37,58	2020	3,2
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,794	-7,1	7,97	407	0,6
M15	esterno	1,632	-7,1	38,33	1780	2,8
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	-7,5	25,09	-101	-0,2
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	-7,5	56,04	100	0,2
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	-7,5	5,70	69	0,1
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	-7,5	5,70	69	0,1
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	-7,5	4,20	47	0,1
W1	F1 135x150/90 60cm	3,255	-7,1	2,03	188	0,3
W2	F2 135x150/90 65cm	3,255	-7,1	2,03	188	0,3
W14	F8 60x150/90	3,273	-7,1	0,90	84	0,1

Totale: **9834** **15,5**

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,241	-7,1	28,00	1956	3,1
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,888	-7,1	12,44	732	1,2
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,794	-7,1	16,80	939	1,5
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,709	-7,1	25,56	1361	2,1
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,496	-7,1	18,60	867	1,4
M15	esterno	1,632	-7,1	12,84	653	1,0
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	-7,5	10,54	-46	-0,1
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	-7,5	49,62	97	0,2

Totale: **6560** **10,3**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
P1	Pavimento vs terreno	0,719	-7,1	226,12	4404	6,9
S2	Copertura in legno	1,554	-7,1	76,77	3233	5,1
S3	Manto di copertura in guaina	1,208	-7,1	159,70	5227	8,2
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	-7,5	97,91	-374	-0,6

Totale: **12491** **19,6**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	3,7	45,64	1273	2,0
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	3,7	46,03	956	1,5
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	3,7	58,86	974	1,5
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	3,7	21,97	226	0,4
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	3,7	31,40	286	0,5
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	3,7	16,79	106	0,2
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	3,7	9,93	58	0,1
M19	Porta in legno	1,685	3,7	11,55	317	0,5
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	-7,5	23,64	-54	-0,1
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	-7,5	100,16	102	0,2

Totale: **4243** **6,7**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lung.	Lunghezza di un ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Sede associazioni locali - sub.3	122,6	554
2	Sala polifunzionale - sub.4	525,6	4077
3	Unità 1 - sub.5	160,8	1745
4	Unità 2 - sub.6	100,3	1171
5	Unità 3 - sub.7	88,9	603
6	Unità 4 - sub.8	148,3	1627
7	Unità 5 - sub.9	163,2	1689
8	Unità 6 - sub.10	194,0	1860
9	Unità 7 - sub.11	149,1	1669
		Totale	14994

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica
Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Sede associazioni locali - sub.3	45,39	11	499
2	Sala polifunzionale - sub.4	124,37	11	1368
3	Unità 1 - sub.5	59,57	11	655
4	Unità 2 - sub.6	37,14	11	409
5	Unità 3 - sub.7	32,91	11	362
6	Unità 4 - sub.8	54,93	11	604
7	Unità 5 - sub.9	55,71	11	613
8	Unità 6 - sub.10	71,84	11	790
9	Unità 7 - sub.11	55,22	11	607
		Totale:		5908

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
f_{RH} Fattore di ripresa
Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Sede associazioni locali - sub.3	7991	7991
2	Sala polifunzionale - sub.4	24182	24182
3	Unità 1 - sub.5	8382	8382
4	Unità 2 - sub.6	4243	4243
5	Unità 3 - sub.7	3065	3065
6	Unità 4 - sub.8	7819	7819
7	Unità 5 - sub.9	11845	11845
8	Unità 6 - sub.10	8211	8211
9	Unità 7 - sub.11	8731	8731

Totale	84470	84470
--------	--------------	--------------

Legenda simboli

- Φ_{hl} Potenza totale dispersa
 $\Phi_{hl,sic}$ Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Botticino
Provincia	Brescia
Altitudine s.l.m.	162 m
Gradi giorno	2455
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-7,1 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,3	2,4	3,8	5,2	8,0	10,4	9,7	7,2	4,4	2,9	1,8	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,4	3,1	5,4	7,7	10,9	13,5	12,9	10,8	6,9	3,8	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	2,7	6,0	8,8	10,5	13,5	15,9	15,5	14,5	10,5	6,2	4,1	2,8
Sud-Est	MJ/m ²	4,4	9,1	11,0	11,1	12,5	13,9	13,9	14,4	12,2	8,4	6,8	5,1
Sud	MJ/m ²	5,5	10,9	11,6	10,1	10,3	10,9	11,1	12,2	12,0	9,5	8,4	6,6
Sud-Ovest	MJ/m ²	4,4	9,1	11,0	11,1	12,5	13,9	13,9	14,4	12,2	8,4	6,8	5,1
Ovest	MJ/m ²	2,7	6,0	8,8	10,5	13,5	15,9	15,5	14,5	10,5	6,2	4,1	2,8
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,4	3,1	5,4	7,7	10,9	13,5	12,9	10,8	6,9	3,8	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,3	5,1	6,5	8,2	9,2	9,1	7,7	5,7	4,2	2,6	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,4	4,4	6,9	8,8	12,2	15,4	14,7	13,6	9,0	4,2	2,6	1,6

Edificio : Sala comunale "Carini"

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,6	3,1	8,2	10,9	-	-	-	-	-	11,2	7,3	3,1
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	537,08	m ²
Superficie esterna lorda	1455,69	m ²
Volume netto	1652,78	m ³
Volume lordo	2365,95	m ³
Rapporto S/V	0,62	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Sala comunale "Carini"

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,636	13,22	34,9
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,086	48,16	100,5
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1,972	200,12	394,6
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,777	108,47	192,8
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,694	24,77	41,9
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,618	98,95	160,1
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,425	18,60	26,5
M15	esterno	1,548	51,17	79,2
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,228	26,00	5,9
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,229	50,40	11,5
S2	Copertura in legno	1,478	76,77	113,5
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	159,70	185,5
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	74,26	-10,5
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	297,98	18,7
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	9,1
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	2,4
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	18,1
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	29,8
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	8,4
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	6,24	2,3
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	21,4
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	1,7
W1	F1 135x150/90 60cm	2,216	2,03	4,5
W2	F2 135x150/90 65cm	2,216	2,03	4,5
W3	F3 100x110 45 cm*	1,103	6,24	6,9
W4	F4 105x180/90*	1,103	22,71	25,1
W5	F5 80x110/90	2,229	1,76	3,9
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,103	1,56	1,7
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,103	1,00	1,1
W8	PF1 120x240	2,299	5,28	12,1
W9	PF2 105x240	2,300	7,56	17,4
W10	PF3 423x220	2,242	16,32	36,6
W11	PF4 205x220	2,266	12,32	27,9
W12	PF5 430x220	2,241	16,71	37,4
W13	PF6 496x280	2,340	13,89	32,5
W14	F8 60x150/90	2,315	0,90	2,1
W15	F9 100x110 50 cm*	1,103	0,78	0,9

Totale **1662,8**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento vs terreno	0,719	226,12	162,5
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	97,91	-13,8

Totale **148,7**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _U [W/K]
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	45,64	0,60	47,0
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	46,03	0,60	35,3
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	58,86	0,60	35,9
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	21,97	0,60	8,3
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	31,40	0,60	10,6

M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	16,79	0,60	3,9
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	9,93	0,60	2,1
M19	Porta in legno	1,685	11,55	0,60	11,7
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	23,64	-	-2,0
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	100,16	-	3,8

Totale **156,6**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, N} [-]	H _N [W/K]
M16	Muratura vs locali vicini 70 cm	0,335	26,09	0,00	0,0
M17	Muratura vs locali vicini 17 cm	1,159	95,86	0,00	0,0
M18	Muratura vs locali vicini 10 cm	1,716	2,76	0,00	0,0
P2	Pavimento interpiano	1,029	473,44	0,00	0,0
S1	Solaio interpiano	1,202	463,09	0,00	0,0
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	534,54	-	0,0

Totale **0,0**

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

Zona 1 : Sede associazioni locali - sub.3

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Ufficio	Naturale	38,64	11,59	0,60	3,9
2	Ufficio	Naturale	46,71	14,01	0,60	4,7
3	Ufficio	Naturale	37,20	11,16	0,60	3,7

Zona 2 : Sala polifunzionale - sub.4

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Sala polifunzionale	Naturale	500,51	150,15	0,60	50,1
2	Antibagno	Naturale	7,64	4,89	0,08	1,6
3	Bagno	Naturale	8,69	5,56	0,08	1,9
4	Bagno	Naturale	8,80	5,63	0,08	1,9

Zona 3 : Unità 1 - sub.5

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Soggiorno/cottura	Naturale	89,45	26,84	0,60	8,9
2	Bagno	Naturale	15,55	4,67	0,60	1,6
3	Disimpegno	Naturale	7,78	2,33	0,60	0,8
4	Camera	Naturale	48,06	14,42	0,60	4,8

Zona 4 : Unità 2 - sub.6

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Soggiorno/cottura	Naturale	56,67	17,00	0,60	5,7
2	Bagno	Naturale	15,23	4,57	0,60	1,5
3	Camera	Naturale	28,38	8,51	0,60	2,8

Zona 5 : Unità 3 - sub.7

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Soggiorno/camera	Naturale	74,01	22,20	0,60	7,4
2	Bagno	Naturale	14,85	4,46	0,60	1,5

Zona 6 : Unità 4 - sub.8

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Soggiorno/cottura	Naturale	79,54	23,86	0,60	8,0
2	Bagno	Naturale	17,63	5,29	0,60	1,8
3	Camera	Naturale	51,14	15,34	0,60	5,1

Zona 7 : Unità 5 - sub.9

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Soggiorno/cottura	Naturale	80,34	24,10	0,60	8,0
2	Bagno	Naturale	16,67	5,00	0,60	1,7
3	Disimpegno	Naturale	8,35	2,51	0,60	0,8
4	Camera	Naturale	57,87	17,36	0,60	5,8

Zona 8 : Unità 6 - sub.10

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Soggiorno/cottura	Naturale	80,76	24,23	0,60	8,1
2	Bagno	Naturale	18,77	5,63	0,60	1,9
3	Camera matrimoniale	Naturale	66,31	19,89	0,60	6,6
4	Camera	Naturale	28,13	8,44	0,60	2,8

Zona 9 : Unità 7 - sub.11

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Soggiorno/cottura	Naturale	85,21	25,56	0,60	8,5
2	Camera	Naturale	47,25	14,17	0,60	4,7
3	Bagno	Naturale	16,63	4,99	0,60	1,7

Totale **168,1**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,X}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Sala comunale "Carini"

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,636	13,22	2149	1,8	253	1,9	236	0,9
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,086	48,16	6194	5,1	729	5,4	664	2,6
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1,972	200,12	24330	20,1	2862	21,4	5128	19,8
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,777	108,47	11885	9,8	1398	10,4	2038	7,9
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,694	24,76	2586	2,1	304	2,3	441	1,7
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,618	98,95	9868	8,1	1161	8,7	2309	8,9
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,425	18,60	1635	1,3	192	1,4	192	0,7
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	45,64	2896	2,4	-	-	-	-
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	46,03	2175	1,8	-	-	-	-
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	58,86	2215	1,8	-	-	-	-
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	21,97	513	0,4	-	-	-	-
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	31,40	651	0,5	-	-	-	-
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	16,79	240	0,2	-	-	-	-
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	9,93	132	0,1	-	-	-	-
M15	esterno	1,548	51,17	4884	4,0	574	4,3	1173	4,5
M19	Porta in legno	1,685	11,55	720	0,6	-	-	-	-
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,228	26,00	365	0,3	43	0,3	41	0,2
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,229	50,40	712	0,6	84	0,6	79	0,3
P1	Pavimento vs terreno	0,719	226,12	10019	8,3	-	-	-	-
S2	Copertura in legno	1,478	76,77	6996	5,8	1646	12,3	1834	7,1
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	159,70	11434	9,4	2690	20,1	2998	11,6

Totali **10259**
9 **84,6** **11934** **89,2** **17135** **66,0**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	F1 135x150/90 60cm	2,216	2,03	277	0,2	30	0,2	228	0,9
W2	F2 135x150/90 65cm	2,216	2,03	277	0,2	30	0,2	229	0,9
W3	F3 100x110 45 cm*	1,103	6,24	424	0,3	46	0,3	356	1,4
W4	F4 105x180/90*	1,103	22,71	1544	1,3	169	1,3	1465	5,6
W5	F5 80x110/90	2,229	1,76	242	0,2	26	0,2	157	0,6
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,103	1,56	106	0,1	12	0,1	90	0,3
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,103	1,00	68	0,1	7	0,1	102	0,4
W8	PF1 120x240	2,299	5,28	748	0,6	82	0,6	557	2,1
W9	PF2 105x240	2,300	7,56	1072	0,9	117	0,9	787	3,0
W10	PF3 423x220	2,242	16,32	2255	1,9	247	1,8	1100	4,2
W11	PF4 205x220	2,266	12,32	1721	1,4	188	1,4	777	3,0
W12	PF5 430x220	2,241	16,71	2308	1,9	253	1,9	1128	4,3

W13	PF6 496x280	2,340	13,89	2004	1,7	219	1,6	1664	6,4
W14	F8 60x150/90	2,315	0,90	128	0,1	14	0,1	92	0,4
W15	F9 100x110 50 cm*	1,103	0,78	53	0,0	6	0,0	80	0,3
Totali		13229	10,9	1447	10,8	8811	34,0		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	195,81	-1620	-1,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	398,14	1384	1,1
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	560	0,5
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	150	0,1
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	1116	0,9
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	1836	1,5
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	517	0,4
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	6,24	140	0,1
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	1320	1,1
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	102	0,1
Totali		5507	4,5		

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,636	13,22	125	1,8	21	1,9	26	1,0
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,086	48,16	359	5,1	62	5,4	73	2,7
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1,972	200,12	1412	20,1	242	21,4	529	19,7
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,777	108,47	690	9,8	118	10,4	213	7,9
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,694	24,76	150	2,1	26	2,3	46	1,7
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,618	98,95	573	8,1	98	8,7	237	8,8
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,425	18,60	95	1,3	16	1,4	21	0,8
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	45,64	168	2,4	-	-	-	-
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	46,03	126	1,8	-	-	-	-
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	58,86	129	1,8	-	-	-	-
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	21,97	30	0,4	-	-	-	-
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	31,40	38	0,5	-	-	-	-
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	16,79	14	0,2	-	-	-	-
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	9,93	8	0,1	-	-	-	-
M15	esterno	1,548	51,17	283	4,0	49	4,3	120	4,5
M19	Porta in legno	1,685	11,55	42	0,6	-	-	-	-
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,228	26,00	21	0,3	4	0,3	4	0,2
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,229	50,40	41	0,6	7	0,6	9	0,3
P1	Pavimento vs terreno	0,719	226,12	581	8,3	-	-	-	-
S2	Copertura in legno	1,478	76,77	406	5,8	139	12,3	197	7,4
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	159,70	663	9,4	227	20,1	323	12,0
Totali		5953	84,6	1008	89,2	1799	67,0		

Strutture trasparenti

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

W1	F1 135x150/90 60cm	2,216	2,03	16	0,2	3	0,2	22	0,8
W2	F2 135x150/90 65cm	2,216	2,03	16	0,2	3	0,2	22	0,8
W3	F3 100x110 45 cm*	1,103	6,24	25	0,3	4	0,3	38	1,4
W4	F4 105x180/90*	1,103	22,71	90	1,3	14	1,3	151	5,6
W5	F5 80x110/90	2,229	1,76	14	0,2	2	0,2	15	0,5
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,103	1,56	6	0,1	1	0,1	10	0,4
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,103	1,00	4	0,1	1	0,1	10	0,4
W8	PF1 120x240	2,299	5,28	43	0,6	7	0,6	52	2,0
W9	PF2 105x240	2,300	7,56	62	0,9	10	0,9	74	2,8
W10	PF3 423x220	2,242	16,32	131	1,9	21	1,8	117	4,3
W11	PF4 205x220	2,266	12,32	100	1,4	16	1,4	82	3,1
W12	PF5 430x220	2,241	16,71	134	1,9	21	1,9	120	4,5
W13	PF6 496x280	2,340	13,89	116	1,7	19	1,6	157	5,8
W14	F8 60x150/90	2,315	0,90	7	0,1	1	0,1	9	0,3
W15	F9 100x110 50 cm*	1,103	0,78	3	0,0	0	0,0	7	0,3
Totali		768	10,9	122	10,8	884	33,0		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	195,81	-94	-1,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	398,14	80	1,1
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	32	0,5
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	9	0,1
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	65	0,9
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	107	1,5
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	30	0,4
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	6,24	8	0,1
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	77	1,1
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	6	0,1
Totali				320	4,5

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,636	13,22	319	1,8	37	1,9	25	0,8
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,086	48,16	919	5,1	106	5,4	73	2,2
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1,972	200,12	3609	20,1	415	21,4	706	21,3
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,777	108,47	1763	9,8	203	10,4	268	8,1
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,694	24,76	384	2,1	44	2,3	56	1,7
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,618	98,95	1464	8,1	168	8,7	322	9,7
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,425	18,60	242	1,3	28	1,4	21	0,6
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	45,64	430	2,4	-	-	-	-
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	46,03	323	1,8	-	-	-	-
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	58,86	329	1,8	-	-	-	-
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	21,97	76	0,4	-	-	-	-
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	31,40	97	0,5	-	-	-	-
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	16,79	36	0,2	-	-	-	-
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	9,93	20	0,1	-	-	-	-
M15	esterno	1,548	51,17	724	4,0	83	4,3	166	5,0
M19	Porta in legno	1,685	11,55	107	0,6	-	-	-	-
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,228	26,00	54	0,3	6	0,3	4	0,1

M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,229	50,40	106	0,6	12	0,6	9	0,3
P1	Pavimento vs terreno	0,719	226,12	1486	8,3	-	-	-	-
S2	Copertura in legno	1,478	76,77	1038	5,8	239	12,3	216	6,5
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	159,70	1696	9,4	390	20,1	353	10,6
Totali			15218	84,6	1731	89,2	2218	66,7	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	F1 135x150/90 60cm	2,216	2,03	41	0,2	4	0,2	37	1,1
W2	F2 135x150/90 65cm	2,216	2,03	41	0,2	4	0,2	37	1,1
W3	F3 100x110 45 cm*	1,103	6,24	63	0,3	7	0,3	38	1,1
W4	F4 105x180/90*	1,103	22,71	229	1,3	24	1,3	170	5,1
W5	F5 80x110/90	2,229	1,76	36	0,2	4	0,2	23	0,7
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,103	1,56	16	0,1	2	0,1	10	0,3
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,103	1,00	10	0,1	1	0,1	15	0,4
W8	PF1 120x240	2,299	5,28	111	0,6	12	0,6	80	2,4
W9	PF2 105x240	2,300	7,56	159	0,9	17	0,9	113	3,4
W10	PF3 423x220	2,242	16,32	335	1,9	36	1,8	117	3,5
W11	PF4 205x220	2,266	12,32	255	1,4	27	1,4	83	2,5
W12	PF5 430x220	2,241	16,71	342	1,9	37	1,9	120	3,6
W13	PF6 496x280	2,340	13,89	297	1,7	32	1,6	238	7,2
W14	F8 60x150/90	2,315	0,90	19	0,1	2	0,1	15	0,4
W15	F9 100x110 50 cm*	1,103	0,78	8	0,0	1	0,0	11	0,3
Totali			1962	10,9	210	10,8	1105	33,3	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	195,81	-240	-1,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	398,14	205	1,1
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	83	0,5
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	22	0,1
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	166	0,9
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	272	1,5
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	77	0,4
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	6,24	21	0,1
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	196	1,1
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	15	0,1
Totali				817	4,5

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,636	13,22	438	1,8	37	1,9	17	0,7
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,086	48,16	1263	5,1	106	5,4	49	2,0
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1,972	200,12	4962	20,1	417	21,4	537	21,9
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,777	108,47	2424	9,8	204	10,4	199	8,1
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,694	24,76	527	2,1	44	2,3	41	1,7
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,618	98,95	2013	8,1	169	8,7	245	10,0
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,425	18,60	333	1,3	28	1,4	13	0,6
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	45,64	591	2,4	-	-	-	-
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	46,03	444	1,8	-	-	-	-
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	58,86	452	1,8	-	-	-	-

M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	21,97	105	0,4	-	-	-	-
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	31,40	133	0,5	-	-	-	-
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	16,79	49	0,2	-	-	-	-
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	9,93	27	0,1	-	-	-	-
M15	esterno	1,548	51,17	996	4,0	84	4,3	128	5,2
M19	Porta in legno	1,685	11,55	147	0,6	-	-	-	-
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,228	26,00	74	0,3	6	0,3	3	0,1
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,229	50,40	145	0,6	12	0,6	6	0,2
P1	Pavimento vs terreno	0,719	226,12	2043	8,3	-	-	-	-
S2	Copertura in legno	1,478	76,77	1427	5,8	240	12,3	146	6,0
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	159,70	2332	9,4	392	20,1	238	9,7
Totali				20926	84,6	1738	89,2	1621	66,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	F1 135x150/90 60cm	2,216	2,03	56	0,2	4	0,2	27	1,1
W2	F2 135x150/90 65cm	2,216	2,03	56	0,2	4	0,2	27	1,1
W3	F3 100x110 45 cm*	1,103	6,24	87	0,3	7	0,3	26	1,1
W4	F4 105x180/90*	1,103	22,71	315	1,3	25	1,3	123	5,0
W5	F5 80x110/90	2,229	1,76	49	0,2	4	0,2	18	0,7
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,103	1,56	22	0,1	2	0,1	7	0,3
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,103	1,00	14	0,1	1	0,1	12	0,5
W8	PF1 120x240	2,299	5,28	153	0,6	12	0,6	65	2,6
W9	PF2 105x240	2,300	7,56	219	0,9	17	0,9	92	3,7
W10	PF3 423x220	2,242	16,32	460	1,9	36	1,8	80	3,3
W11	PF4 205x220	2,266	12,32	351	1,4	27	1,4	57	2,3
W12	PF5 430x220	2,241	16,71	471	1,9	37	1,9	82	3,4
W13	PF6 496x280	2,340	13,89	409	1,7	32	1,6	193	7,9
W14	F8 60x150/90	2,315	0,90	26	0,1	2	0,1	11	0,4
W15	F9 100x110 50 cm*	1,103	0,78	11	0,0	1	0,0	9	0,4
Totali				2698	10,9	211	10,8	828	33,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	195,81	-330	-1,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	398,14	282	1,1
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	114	0,5
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	31	0,1
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	228	0,9
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	375	1,5
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	105	0,4
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	6,24	29	0,1
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	269	1,1
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	21	0,1
Totali				1123	4,5

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,636	13,22	451	1,8	40	1,9	18	0,8
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,086	48,16	1301	5,1	116	5,4	53	2,3
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1,972	200,12	5109	20,1	455	21,4	480	20,8
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,777	108,47	2496	9,8	222	10,4	185	8,0

M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,694	24,76	543	2,1	48	2,3	39	1,7
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,618	98,95	2072	8,1	185	8,7	217	9,4
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,425	18,60	343	1,3	31	1,4	15	0,6
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	45,64	608	2,4	-	-	-	-
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	46,03	457	1,8	-	-	-	-
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	58,86	465	1,8	-	-	-	-
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	21,97	108	0,4	-	-	-	-
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	31,40	137	0,5	-	-	-	-
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	16,79	50	0,2	-	-	-	-
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	9,93	28	0,1	-	-	-	-
M15	esterno	1,548	51,17	1025	4,0	91	4,3	112	4,9
M19	Porta in legno	1,685	11,55	151	0,6	-	-	-	-
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,228	26,00	77	0,3	7	0,3	3	0,1
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,229	50,40	149	0,6	13	0,6	6	0,3
P1	Pavimento vs terreno	0,719	226,12	2104	8,3	-	-	-	-
S2	Copertura in legno	1,478	76,77	1469	5,8	262	12,3	146	6,3
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	159,70	2401	9,4	428	20,1	238	10,3
Totali				21545	84,6	1899	89,2	1511	65,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	F1 135x150/90 60cm	2,216	2,03	58	0,2	5	0,2	24	1,0
W2	F2 135x150/90 65cm	2,216	2,03	58	0,2	5	0,2	24	1,0
W3	F3 100x110 45 cm*	1,103	6,24	89	0,3	7	0,3	28	1,2
W4	F4 105x180/90*	1,103	22,71	324	1,3	27	1,3	124	5,4
W5	F5 80x110/90	2,229	1,76	51	0,2	4	0,2	16	0,7
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,103	1,56	22	0,1	2	0,1	7	0,3
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,103	1,00	14	0,1	1	0,1	10	0,4
W8	PF1 120x240	2,299	5,28	157	0,6	13	0,6	57	2,5
W9	PF2 105x240	2,300	7,56	225	0,9	19	0,9	80	3,5
W10	PF3 423x220	2,242	16,32	474	1,9	39	1,8	87	3,8
W11	PF4 205x220	2,266	12,32	361	1,4	30	1,4	61	2,7
W12	PF5 430x220	2,241	16,71	485	1,9	40	1,9	89	3,9
W13	PF6 496x280	2,340	13,89	421	1,7	35	1,6	169	7,3
W14	F8 60x150/90	2,315	0,90	27	0,1	2	0,1	10	0,4
W15	F9 100x110 50 cm*	1,103	0,78	11	0,0	1	0,0	8	0,4
Totali				2778	10,9	230	10,8	795	34,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	195,81	-340	-1,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	398,14	291	1,1
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	118	0,5
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	32	0,1
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	234	0,9
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	386	1,5
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	109	0,4
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	6,24	29	0,1
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	277	1,1
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	21	0,1
Totali				1156	4,5

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,636	13,22	396	1,8	41	1,9	35	0,8
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,086	48,16	1141	5,1	118	5,4	98	2,2
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1,972	200,12	4482	20,1	463	21,4	898	20,3
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,777	108,47	2189	9,8	226	10,4	344	7,8
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,694	24,76	476	2,1	49	2,3	74	1,7
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,618	98,95	1818	8,1	188	8,7	410	9,3
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,425	18,60	301	1,3	31	1,4	29	0,7
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	45,64	534	2,4	-	-	-	-
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	46,03	401	1,8	-	-	-	-
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	58,86	408	1,8	-	-	-	-
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	21,97	95	0,4	-	-	-	-
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	31,40	120	0,5	-	-	-	-
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	16,79	44	0,2	-	-	-	-
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	9,93	24	0,1	-	-	-	-
M15	esterno	1,548	51,17	900	4,0	93	4,3	210	4,7
M19	Porta in legno	1,685	11,55	133	0,6	-	-	-	-
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,228	26,00	67	0,3	7	0,3	6	0,1
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,229	50,40	131	0,6	14	0,6	12	0,3
P1	Pavimento vs terreno	0,719	226,12	1846	8,3	-	-	-	-
S2	Copertura in legno	1,478	76,77	1289	5,8	266	12,3	298	6,7
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	159,70	2106	9,4	435	20,1	487	11,0
Totali				18900	84,6	1931	89,2	2900	65,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	F1 135x150/90 60cm	2,216	2,03	51	0,2	5	0,2	41	0,9
W2	F2 135x150/90 65cm	2,216	2,03	51	0,2	5	0,2	42	0,9
W3	F3 100x110 45 cm*	1,103	6,24	78	0,3	8	0,3	55	1,2
W4	F4 105x180/90*	1,103	22,71	285	1,3	27	1,3	243	5,5
W5	F5 80x110/90	2,229	1,76	45	0,2	4	0,2	31	0,7
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,103	1,56	20	0,1	2	0,1	14	0,3
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,103	1,00	13	0,1	1	0,1	20	0,4
W8	PF1 120x240	2,299	5,28	138	0,6	13	0,6	108	2,4
W9	PF2 105x240	2,300	7,56	198	0,9	19	0,9	153	3,5
W10	PF3 423x220	2,242	16,32	415	1,9	40	1,8	170	3,8
W11	PF4 205x220	2,266	12,32	317	1,4	30	1,4	120	2,7
W12	PF5 430x220	2,241	16,71	425	1,9	41	1,9	175	3,9
W13	PF6 496x280	2,340	13,89	369	1,7	35	1,6	324	7,3
W14	F8 60x150/90	2,315	0,90	24	0,1	2	0,1	17	0,4
W15	F9 100x110 50 cm*	1,103	0,78	10	0,0	1	0,0	15	0,3
Totali				2437	10,9	234	10,8	1528	34,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	195,81	-298	-1,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	398,14	255	1,1
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	103	0,5
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	28	0,1

Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	206	0,9
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	338	1,5
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	95	0,4
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	6,24	26	0,1
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	243	1,1
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	19	0,1
Totali			1014	4,5	

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,636	13,22	306	1,8	53	1,9	68	1,0
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,086	48,16	882	5,1	152	5,4	188	2,8
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1,972	200,12	3465	20,1	596	21,4	1289	18,9
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,777	108,47	1692	9,8	291	10,4	527	7,7
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,694	24,76	368	2,1	63	2,3	116	1,7
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,618	98,95	1405	8,1	242	8,7	577	8,5
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,425	18,60	233	1,3	40	1,4	56	0,8
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	45,64	412	2,4	-	-	-	-
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	46,03	310	1,8	-	-	-	-
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	58,86	315	1,8	-	-	-	-
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	21,97	73	0,4	-	-	-	-
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	31,40	93	0,5	-	-	-	-
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	16,79	34	0,2	-	-	-	-
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	9,93	19	0,1	-	-	-	-
M15	esterno	1,548	51,17	695	4,0	120	4,3	290	4,3
M19	Porta in legno	1,685	11,55	103	0,6	-	-	-	-
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,228	26,00	52	0,3	9	0,3	12	0,2
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,229	50,40	101	0,6	17	0,6	23	0,3
P1	Pavimento vs terreno	0,719	226,12	1427	8,3	-	-	-	-
S2	Copertura in legno	1,478	76,77	996	5,8	343	12,3	514	7,6
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	159,70	1628	9,4	560	20,1	841	12,3
Totali				14611	84,6	2485	89,2	4502	66,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	F1 135x150/90 60cm	2,216	2,03	39	0,2	6	0,2	52	0,8
W2	F2 135x150/90 65cm	2,216	2,03	39	0,2	6	0,2	52	0,8
W3	F3 100x110 45 cm*	1,103	6,24	60	0,3	10	0,3	102	1,5
W4	F4 105x180/90*	1,103	22,71	220	1,3	35	1,3	401	5,9
W5	F5 80x110/90	2,229	1,76	34	0,2	6	0,2	37	0,5
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,103	1,56	15	0,1	2	0,1	26	0,4
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,103	1,00	10	0,1	2	0,1	24	0,4
W8	PF1 120x240	2,299	5,28	107	0,6	17	0,6	131	1,9
W9	PF2 105x240	2,300	7,56	153	0,9	24	0,9	186	2,7
W10	PF3 423x220	2,242	16,32	321	1,9	51	1,8	316	4,6
W11	PF4 205x220	2,266	12,32	245	1,4	39	1,4	223	3,3
W12	PF5 430x220	2,241	16,71	329	1,9	53	1,9	324	4,8
W13	PF6 496x280	2,340	13,89	285	1,7	46	1,6	393	5,8

W14	F8 60x150/90	2,315	0,90	18	0,1	3	0,1	21	0,3
W15	F9 100x110 50 cm*	1,103	0,78	8	0,0	1	0,0	19	0,3
Totali		1884	10,9	301	10,8	2306	33,9		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	195,81	-231	-1,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	398,14	197	1,1
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	80	0,5
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	21	0,1
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	159	0,9
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	262	1,5
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	74	0,4
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	6,24	20	0,1
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	188	1,1
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	15	0,1
Totali			784	4,5	

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,636	13,22	114	1,8	24	1,9	47	1,2
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,086	48,16	329	5,1	70	5,4	130	3,3
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1,972	200,12	1291	20,1	274	21,4	690	17,5
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,777	108,47	631	9,8	134	10,4	303	7,7
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,694	24,76	137	2,1	29	2,3	68	1,7
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,618	98,95	524	8,1	111	8,7	301	7,6
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,425	18,60	87	1,3	18	1,4	38	1,0
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	45,64	154	2,4	-	-	-	-
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	46,03	115	1,8	-	-	-	-
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	58,86	118	1,8	-	-	-	-
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	21,97	27	0,4	-	-	-	-
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	31,40	35	0,5	-	-	-	-
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	16,79	13	0,2	-	-	-	-
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	9,93	7	0,1	-	-	-	-
M15	esterno	1,548	51,17	259	4,0	55	4,3	149	3,8
M19	Porta in legno	1,685	11,55	38	0,6	-	-	-	-
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,228	26,00	19	0,3	4	0,3	8	0,2
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,229	50,40	38	0,6	8	0,6	16	0,4
P1	Pavimento vs terreno	0,719	226,12	532	8,3	-	-	-	-
S2	Copertura in legno	1,478	76,77	371	5,8	158	12,3	317	8,0
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	159,70	607	9,4	258	20,1	519	13,1
Totali			5446	84,6	1143	89,2	2585	65,4	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	F1 135x150/90 60cm	2,216	2,03	15	0,2	3	0,2	25	0,6

W2	F2 135x150/90 65cm	2,216	2,03	15	0,2	3	0,2	25	0,6
W3	F3 100x110 45 cm*	1,103	6,24	23	0,3	4	0,3	69	1,7
W4	F4 105x180/90*	1,103	22,71	82	1,3	16	1,3	253	6,4
W5	F5 80x110/90	2,229	1,76	13	0,2	3	0,2	18	0,5
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,103	1,56	6	0,1	1	0,1	17	0,4
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,103	1,00	4	0,1	1	0,1	12	0,3
W8	PF1 120x240	2,299	5,28	40	0,6	8	0,6	63	1,6
W9	PF2 105x240	2,300	7,56	57	0,9	11	0,9	90	2,3
W10	PF3 423x220	2,242	16,32	120	1,9	24	1,8	213	5,4
W11	PF4 205x220	2,266	12,32	91	1,4	18	1,4	151	3,8
W12	PF5 430x220	2,241	16,71	123	1,9	24	1,9	219	5,5
W13	PF6 496x280	2,340	13,89	106	1,7	21	1,6	190	4,8
W14	F8 60x150/90	2,315	0,90	7	0,1	1	0,1	10	0,3
W15	F9 100x110 50 cm*	1,103	0,78	3	0,0	1	0,0	9	0,2
Totali		702	10,9	139	10,8	1365	34,6		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	195,81	-86	-1,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	398,14	73	1,1
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	30	0,5
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	8	0,1
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	59	0,9
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	97	1,5
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	27	0,4
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	6,24	7	0,1
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	70	1,1
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	5	0,1
Totali				292	4,5

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
% $Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
% $Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
% $Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Sala comunale "Carini"

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	5948	532	0	560	0	1131	601
Novembre	15205	1360	0	1432	0	1940	1537
Dicembre	20908	1870	0	1969	0	1949	2114
Gennaio	21527	1925	0	2027	0	2129	2177
Febbraio	18885	1689	0	1778	0	2165	1909
Marzo	14598	1306	0	1375	0	2786	1476
Aprile	5442	487	0	512	0	1281	550
Totali	102513	9168	0	9653	0	13381	10365

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	1799	884	1320
Novembre	2218	1105	2329
Dicembre	1621	828	2406
Gennaio	1511	795	2406
Febbraio	2900	1528	2173
Marzo	4502	2306	2406
Aprile	2585	1365	1164
Totali	17135	8811	14205

Legenda simboli

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Sala comunale "Carini"

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	1455,69	m ²
Superficie utile	537,08	m ²	Volume lordo	2365,95	m ³
Volume netto	1652,78	m ³	Rapporto S/V	0,62	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	5242	1131	601	6974	884	1320	2204	4904
Novembre	15778	1940	1537	19256	1105	2329	3434	15893
Dicembre	23125	1949	2114	27188	828	2406	3234	23983
Gennaio	23968	2129	2177	28273	795	2406	3201	25098
Febbraio	19452	2165	1909	23526	1528	2173	3702	19890
Marzo	12777	2786	1476	17039	2306	2406	4713	12566
Aprile	3856	1281	550	5687	1365	1164	2529	3443
Totali	104198	13381	10365	127944	8811	14205	23016	105777

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Botticino
Provincia	Brescia
Altitudine s.l.m.	162 m
Gradi giorno	2455
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-7,1 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,3	2,4	3,8	5,2	8,0	10,4	9,7	7,2	4,4	2,9	1,8	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,4	3,1	5,4	7,7	10,9	13,5	12,9	10,8	6,9	3,8	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	2,7	6,0	8,8	10,5	13,5	15,9	15,5	14,5	10,5	6,2	4,1	2,8
Sud-Est	MJ/m ²	4,4	9,1	11,0	11,1	12,5	13,9	13,9	14,4	12,2	8,4	6,8	5,1
Sud	MJ/m ²	5,5	10,9	11,6	10,1	10,3	10,9	11,1	12,2	12,0	9,5	8,4	6,6
Sud-Ovest	MJ/m ²	4,4	9,1	11,0	11,1	12,5	13,9	13,9	14,4	12,2	8,4	6,8	5,1
Ovest	MJ/m ²	2,7	6,0	8,8	10,5	13,5	15,9	15,5	14,5	10,5	6,2	4,1	2,8
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,4	3,1	5,4	7,7	10,9	13,5	12,9	10,8	6,9	3,8	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,3	5,1	6,5	8,2	9,2	9,1	7,7	5,7	4,2	2,6	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,4	4,4	6,9	8,8	12,2	15,4	14,7	13,6	9,0	4,2	2,6	1,6

Edificio : Sala comunale "Carini"

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	9,0	11,7	17,4	20,7	21,8	21,6	18,0	13,9	-	-
N° giorni	-	-	-	18	30	31	30	31	31	30	15	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 14 marzo al 15 ottobre
Durata della stagione	216 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	537,08 m ²
Superficie esterna lorda	1455,69 m ²
Volume netto	1652,78 m ³
Volume lordo	2365,95 m ³
Rapporto S/V	0,62 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Sala comunale "Carini"

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,636	13,22	34,9
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,086	48,16	100,5
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1,972	200,12	394,6
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,777	108,47	192,8
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,694	24,77	41,9
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,618	98,95	160,1
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,425	18,60	26,5
M15	esterno	1,548	51,17	79,2
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,228	26,00	5,9
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,229	50,40	11,5
S2	Copertura in legno	1,478	76,77	113,5
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	159,70	185,5
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	74,26	-10,5
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	297,98	18,7
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	9,1
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	2,4
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	18,1
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	29,8
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	8,4
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	6,24	2,3
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	21,4
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	1,7
W1	F1 135x150/90 60cm	2,216	2,03	4,5
W2	F2 135x150/90 65cm	2,216	2,03	4,5
W3	F3 100x110 45 cm*	1,103	6,24	6,9
W4	F4 105x180/90*	1,103	22,71	25,1
W5	F5 80x110/90	2,229	1,76	3,9
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,103	1,56	1,7
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,103	1,00	1,1
W8	PF1 120x240	2,299	5,28	12,1
W9	PF2 105x240	2,300	7,56	17,4
W10	PF3 423x220	2,242	16,32	36,6
W11	PF4 205x220	2,266	12,32	27,9
W12	PF5 430x220	2,241	16,71	37,4
W13	PF6 496x280	2,340	13,89	32,5
W14	F8 60x150/90	2,315	0,90	2,1
W15	F9 100x110 50 cm*	1,103	0,78	0,9

Totale **1662,8**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento vs terreno	0,719	226,12	162,5
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	97,91	-13,8

Totale **148,7**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _U [W/K]
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	45,64	0,60	47,0
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	46,03	0,60	35,3
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	58,86	0,60	35,9
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	21,97	0,60	8,3
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	31,40	0,60	10,6

M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	16,79	0,60	3,9
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	9,93	0,60	2,1
M19	Porta in legno	1,685	11,55	0,60	11,7
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	23,64	-	-2,0
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	100,16	-	3,8

Totale **156,6**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, N} [-]	H _N [W/K]
M16	Muratura vs locali vicini 70 cm	0,335	26,09	0,00	0,0
M17	Muratura vs locali vicini 17 cm	1,159	95,86	0,00	0,0
M18	Muratura vs locali vicini 10 cm	1,716	2,76	0,00	0,0
P2	Pavimento interpiano	1,029	473,44	0,00	0,0
S1	Solaio interpiano	1,202	463,09	0,00	0,0
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	534,54	-	0,0

Totale **0,0**

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

Zona 1 : Sede associazioni locali - sub.3

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Ufficio	Naturale	38,64	11,59	0,60	3,9
2	Ufficio	Naturale	46,71	14,01	0,60	4,7
3	Ufficio	Naturale	37,20	11,16	0,60	3,7

Zona 2 : Sala polifunzionale - sub.4

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Sala polifunzionale	Naturale	500,51	150,15	0,60	50,1
2	Antibagno	Naturale	7,64	4,89	0,08	1,6
3	Bagno	Naturale	8,69	5,56	0,08	1,9
4	Bagno	Naturale	8,80	5,63	0,08	1,9

Zona 3 : Unità 1 - sub.5

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Soggiorno/cottura	Naturale	89,45	26,84	0,60	8,9
2	Bagno	Naturale	15,55	4,67	0,60	1,6
3	Disimpegno	Naturale	7,78	2,33	0,60	0,8
4	Camera	Naturale	48,06	14,42	0,60	4,8

Zona 4 : Unità 2 - sub.6

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Soggiorno/cottura	Naturale	56,67	17,00	0,60	5,7
2	Bagno	Naturale	15,23	4,57	0,60	1,5
3	Camera	Naturale	28,38	8,51	0,60	2,8

Zona 5 : Unità 3 - sub.7

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Soggiorno/camera	Naturale	74,01	22,20	0,60	7,4
2	Bagno	Naturale	14,85	4,46	0,60	1,5

Zona 6 : Unità 4 - sub.8

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Soggiorno/cottura	Naturale	79,54	23,86	0,60	8,0
2	Bagno	Naturale	17,63	5,29	0,60	1,8
3	Camera	Naturale	51,14	15,34	0,60	5,1

Zona 7 : Unità 5 - sub.9

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Soggiorno/cottura	Naturale	80,34	24,10	0,60	8,0
2	Bagno	Naturale	16,67	5,00	0,60	1,7
3	Disimpegno	Naturale	8,35	2,51	0,60	0,8
4	Camera	Naturale	57,87	17,36	0,60	5,8

Zona 8 : Unità 6 - sub.10

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Soggiorno/cottura	Naturale	80,76	24,23	0,60	8,1
2	Bagno	Naturale	18,77	5,63	0,60	1,9
3	Camera matrimoniale	Naturale	66,31	19,89	0,60	6,6
4	Camera	Naturale	28,13	8,44	0,60	2,8

Zona 9 : Unità 7 - sub.11

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Soggiorno/cottura	Naturale	85,21	25,56	0,60	8,5
2	Camera	Naturale	47,25	14,17	0,60	4,7
3	Bagno	Naturale	16,63	4,99	0,60	1,7

Totale **168,1**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,X}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : Sala comunale "Carini"

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,636	13,22	1546	2,9	390	2,6	849	1,5
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,086	48,16	1585	2,9	676	4,5	1619	2,9
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1,972	200,12	10667	19,7	3464	22,8	9327	17,0
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,777	108,47	7219	13,3	1960	12,9	4909	8,9
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,694	24,76	1047	1,9	342	2,3	944	1,7
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,618	98,95	2910	5,4	1148	7,6	3377	6,1
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,425	18,60	824	1,5	254	1,7	611	1,1
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	45,64	751	1,4	-	-	-	-
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	46,03	1218	2,2	-	-	-	-
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	58,86	911	1,7	-	-	-	-
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	21,97	132	0,2	-	-	-	-
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	31,40	469	0,9	-	-	-	-
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	16,79	121	0,2	-	-	-	-
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	9,93	95	0,2	-	-	-	-
M15	esterno	1,548	51,17	3010	5,6	810	5,3	2319	4,2
M19	Porta in legno	1,685	11,55	247	0,5	-	-	-	-
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,228	26,00	95	0,2	40	0,3	102	0,2
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,229	50,40	185	0,3	78	0,5	197	0,4
P1	Pavimento vs terreno	0,719	226,12	6562	12,1	-	-	-	-
S2	Copertura in legno	1,478	76,77	1790	3,3	1526	10,1	3718	6,8
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	159,70	2964	5,5	2514	16,6	6122	11,1
Totali				44346	81,9	13202	87,0	34094	62,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	F1 135x150/90 60cm	2,216	2,03	199	0,4	47	0,3	403	0,7
W2	F2 135x150/90 65cm	2,216	2,03	199	0,4	47	0,3	402	0,7
W3	F3 100x110 45 cm*	1,103	6,24	110	0,2	43	0,3	834	1,5
W4	F4 105x180/90*	1,103	22,71	716	1,3	214	1,4	3825	7,0
W5	F5 80x110/90	2,229	1,76	62	0,1	25	0,2	180	0,3
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,103	1,56	27	0,1	11	0,1	210	0,4
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,103	1,00	18	0,0	7	0,0	119	0,2
W8	PF1 120x240	2,299	5,28	191	0,4	76	0,5	638	1,2
W9	PF2 105x240	2,300	7,56	363	0,7	124	0,8	1022	1,9
W10	PF3 423x220	2,242	16,32	1623	3,0	380	2,5	3760	6,8
W11	PF4 205x220	2,266	12,32	1238	2,3	290	1,9	2656	4,8
W12	PF5 430x220	2,241	16,71	1661	3,1	389	2,6	3856	7,0
W13	PF6 496x280	2,340	13,89	1010	1,9	289	1,9	2671	4,9

W14	F8 60x150/90	2,315	0,90	92	0,2	22	0,1	163	0,3
W15	F9 100x110 50 cm*	1,103	0,78	14	0,0	5	0,0	92	0,2
Totali		7525	13,9	1969	13,0	20829	37,9		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	195,81	-1042	-1,9
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	398,14	577	1,1
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	315	0,6
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	108	0,2
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	331	0,6
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	816	1,5
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	134	0,2
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	6,24	36	0,1
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	950	1,8
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	73	0,1
Totali			2299	4,2	

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,636	13,22	255	6,3	33	9,1	40	3,5
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,086	48,16	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1,972	200,12	275	6,8	35	9,8	91	8,1
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,777	108,47	963	23,8	123	34,4	236	21,1
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,694	24,76	99	2,4	13	3,5	33	2,9
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,618	98,95	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,425	18,60	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	45,64	0	0,0	-	-	-	-
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	46,03	159	3,9	-	-	-	-
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	58,86	0	0,0	-	-	-	-
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	21,97	0	0,0	-	-	-	-
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	31,40	77	1,9	-	-	-	-
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	16,79	0	0,0	-	-	-	-
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	9,93	16	0,4	-	-	-	-
M15	esterno	1,548	51,17	435	10,7	56	15,5	144	12,9
M19	Porta in legno	1,685	11,55	0	0,0	-	-	-	-
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,228	26,00	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,229	50,40	0	0,0	0	0,0	0	0,0
P1	Pavimento vs terreno	0,719	226,12	833	20,6	-	-	-	-
S2	Copertura in legno	1,478	76,77	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	159,70	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali			3112	76,9	260	72,5	543	48,6	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	F1 135x150/90 60cm	2,216	2,03	33	0,8	4	1,1	30	2,7

W2	F2 135x150/90 65cm	2,216	2,03	33	0,8	4	1,1	30	2,7
W3	F3 100x110 45 cm*	1,103	6,24	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W4	F4 105x180/90*	1,103	22,71	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W5	F5 80x110/90	2,229	1,76	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,103	1,56	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,103	1,00	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W8	PF1 120x240	2,299	5,28	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W9	PF2 105x240	2,300	7,56	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W10	PF3 423x220	2,242	16,32	268	6,6	32	8,9	183	16,4
W11	PF4 205x220	2,266	12,32	204	5,1	24	6,8	130	11,6
W12	PF5 430x220	2,241	16,71	274	6,8	33	9,1	188	16,8
W13	PF6 496x280	2,340	13,89	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W14	F8 60x150/90	2,315	0,90	15	0,4	2	0,5	12	1,1
W15	F9 100x110 50 cm*	1,103	0,78	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali			828	20,5	99	27,5	573	51,4	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	195,81	-124	-3,1
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	398,14	26	0,6
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	18	0,4
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	18	0,4
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	0	0,0
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	0	0,0
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	0	0,0
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	6,24	0	0,0
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	157	3,9
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	12	0,3
Totali				107	2,6

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,636	13,22	359	4,4	52	5,8	94	2,9
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,086	48,16	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1,972	200,12	1490	18,3	258	28,7	531	16,1
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,777	108,47	1499	18,4	221	24,6	494	15,0
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,694	24,76	139	1,7	20	2,2	55	1,7
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,618	98,95	133	1,6	24	2,6	58	1,8
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,425	18,60	140	1,7	25	2,8	43	1,3
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	45,64	0	0,0	-	-	-	-
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	46,03	236	2,9	-	-	-	-
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	58,86	124	1,5	-	-	-	-
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	21,97	0	0,0	-	-	-	-
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	31,40	109	1,3	-	-	-	-
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	16,79	21	0,3	-	-	-	-
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	9,93	22	0,3	-	-	-	-
M15	esterno	1,548	51,17	634	7,8	92	10,3	248	7,5
M19	Porta in legno	1,685	11,55	21	0,3	-	-	-	-
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,228	26,00	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M21	Muratura perimetrale	0,229	50,40	0	0,0	0	0,0	0	0,0

	45 cm P2*								
P1	Pavimento vs terreno	0,719	226,12	1429	17,6	-	-	-	-
S2	Copertura in legno	1,478	76,77	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	159,70	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali			6355	78,1	692	76,9	1522	46,2	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	F1 135x150/90 60cm	2,216	2,03	46	0,6	6	0,7	51	1,5
W2	F2 135x150/90 65cm	2,216	2,03	46	0,6	6	0,7	51	1,5
W3	F3 100x110 45 cm*	1,103	6,24	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W4	F4 105x180/90*	1,103	22,71	107	1,3	18	2,0	236	7,2
W5	F5 80x110/90	2,229	1,76	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,103	1,56	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,103	1,00	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W8	PF1 120x240	2,299	5,28	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W9	PF2 105x240	2,300	7,56	31	0,4	5	0,6	34	1,0
W10	PF3 423x220	2,242	16,32	377	4,6	51	5,6	427	12,9
W11	PF4 205x220	2,266	12,32	287	3,5	39	4,3	301	9,1
W12	PF5 430x220	2,241	16,71	386	4,7	52	5,8	438	13,3
W13	PF6 496x280	2,340	13,89	172	2,1	28	3,1	216	6,5
W14	F8 60x150/90	2,315	0,90	21	0,3	3	0,3	20	0,6
W15	F9 100x110 50 cm*	1,103	0,78	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				1473	18,1	208	23,1	1773	53,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	195,81	-224	-2,8
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	398,14	77	0,9
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	60	0,7
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	25	0,3
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	16	0,2
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	115	1,4
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	0	0,0
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	6,24	0	0,0
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	221	2,7
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	17	0,2
Totali				307	3,8

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,636	13,22	223	2,3	58	2,5	139	1,6
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,086	48,16	318	3,2	98	4,2	211	2,5
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1,972	200,12	2203	22,5	590	24,9	1523	18,0
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,777	108,47	1124	11,5	298	12,6	752	8,9
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,694	24,76	176	1,8	50	2,1	128	1,5
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,618	98,95	588	6,0	174	7,3	460	5,4
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,425	18,60	170	1,7	44	1,9	111	1,3
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	45,64	158	1,6	-	-	-	-
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	46,03	192	2,0	-	-	-	-
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	58,86	209	2,1	-	-	-	-
M11	Muratura vs ZNR 35	0,632	21,97	27	0,3	-	-	-	-

	cm								
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	31,40	68	0,7	-	-	-	-
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	16,79	25	0,3	-	-	-	-
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	9,93	14	0,1	-	-	-	-
M15	esterno	1,548	51,17	464	4,7	123	5,2	336	4,0
M19	Porta in legno	1,685	11,55	53	0,5	-	-	-	-
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,228	26,00	20	0,2	6	0,3	14	0,2
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,229	50,40	39	0,4	12	0,5	27	0,3
P1	Pavimento vs terreno	0,719	226,12	1040	10,6	-	-	-	-
S2	Copertura in legno	1,478	76,77	359	3,7	222	9,4	480	5,7
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	159,70	625	6,4	383	16,2	830	9,8
Totali			8093	82,6	2059	87,0	5010	59,3	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	F1 135x150/90 60cm	2,216	2,03	29	0,3	7	0,3	60	0,7
W2	F2 135x150/90 65cm	2,216	2,03	29	0,3	7	0,3	60	0,7
W3	F3 100x110 45 cm*	1,103	6,24	23	0,2	7	0,3	116	1,4
W4	F4 105x180/90*	1,103	22,71	160	1,6	39	1,6	712	8,4
W5	F5 80x110/90	2,229	1,76	12	0,1	4	0,2	24	0,3
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,103	1,56	6	0,1	2	0,1	29	0,3
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,103	1,00	4	0,0	1	0,0	16	0,2
W8	PF1 120x240	2,299	5,28	38	0,4	11	0,5	84	1,0
W9	PF2 105x240	2,300	7,56	74	0,8	20	0,8	152	1,8
W10	PF3 423x220	2,242	16,32	234	2,4	57	2,4	619	7,3
W11	PF4 205x220	2,266	12,32	179	1,8	43	1,8	437	5,2
W12	PF5 430x220	2,241	16,71	240	2,4	58	2,5	635	7,5
W13	PF6 496x280	2,340	13,89	208	2,1	50	2,1	462	5,5
W14	F8 60x150/90	2,315	0,90	13	0,1	3	0,1	24	0,3
W15	F9 100x110 50 cm*	1,103	0,78	3	0,0	1	0,0	13	0,2
Totali			1251	12,8	309	13,0	3443	40,7	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	195,81	-168	-1,7
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	398,14	113	1,1
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	58	0,6
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	16	0,2
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	67	0,7
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	182	1,9
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	28	0,3
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	6,24	8	0,1
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	137	1,4
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	11	0,1
Totali				451	4,6

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,636	13,22	133	1,8	66	1,9	167	1,4
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,086	48,16	383	5,1	192	5,4	465	3,9
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1,972	200,12	1506	20,1	752	21,4	1937	16,1
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,777	108,47	736	9,8	368	10,4	923	7,7
M5	Muratura perimetrale	1,694	24,76	160	2,1	80	2,3	210	1,7

	65 cm								
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,618	98,95	611	8,1	305	8,7	815	6,8
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,425	18,60	101	1,3	51	1,4	133	1,1
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	45,64	179	2,4	-	-	-	-
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	46,03	135	1,8	-	-	-	-
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	58,86	137	1,8	-	-	-	-
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	21,97	32	0,4	-	-	-	-
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	31,40	40	0,5	-	-	-	-
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	16,79	15	0,2	-	-	-	-
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	9,93	8	0,1	-	-	-	-
M15	esterno	1,548	51,17	302	4,0	151	4,3	394	3,3
M19	Porta in legno	1,685	11,55	45	0,6	-	-	-	-
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,228	26,00	23	0,3	11	0,3	29	0,2
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,229	50,40	44	0,6	22	0,6	56	0,5
P1	Pavimento vs terreno	0,719	226,12	620	8,3	-	-	-	-
S2	Copertura in legno	1,478	76,77	433	5,8	433	12,3	1020	8,5
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	159,70	708	9,4	707	20,1	1668	13,8
Totali				6351	84,6	3138	89,2	7818	64,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	F1 135x150/90 60cm	2,216	2,03	17	0,2	8	0,2	64	0,5
W2	F2 135x150/90 65cm	2,216	2,03	17	0,2	8	0,2	64	0,5
W3	F3 100x110 45 cm*	1,103	6,24	26	0,3	12	0,3	233	1,9
W4	F4 105x180/90*	1,103	22,71	96	1,3	44	1,3	822	6,8
W5	F5 80x110/90	2,229	1,76	15	0,2	7	0,2	46	0,4
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,103	1,56	7	0,1	3	0,1	59	0,5
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,103	1,00	4	0,1	2	0,1	30	0,3
W8	PF1 120x240	2,299	5,28	46	0,6	22	0,6	164	1,4
W9	PF2 105x240	2,300	7,56	66	0,9	31	0,9	233	1,9
W10	PF3 423x220	2,242	16,32	140	1,9	65	1,8	724	6,0
W11	PF4 205x220	2,266	12,32	107	1,4	49	1,4	511	4,2
W12	PF5 430x220	2,241	16,71	143	1,9	66	1,9	742	6,2
W13	PF6 496x280	2,340	13,89	124	1,7	58	1,6	496	4,1
W14	F8 60x150/90	2,315	0,90	8	0,1	4	0,1	26	0,2
W15	F9 100x110 50 cm*	1,103	0,78	3	0,0	2	0,0	24	0,2
Totali				819	10,9	380	10,8	4238	35,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	195,81	-100	-1,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	398,14	86	1,1
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	35	0,5
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	9	0,1
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	69	0,9
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	114	1,5
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	32	0,4
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	6,24	9	0,1
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	82	1,1
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	6	0,1
Totali				341	4,5

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,636	13,22	109	1,8	55	1,9	165	1,4
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,086	48,16	314	5,1	159	5,4	458	3,8
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1,972	200,12	1233	20,1	626	21,4	1969	16,3
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,777	108,47	602	9,8	306	10,4	928	7,7
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,694	24,76	131	2,1	67	2,3	211	1,7
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,618	98,95	500	8,1	254	8,7	833	6,9
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,425	18,60	83	1,3	42	1,4	131	1,1
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	45,64	147	2,4	-	-	-	-
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	46,03	110	1,8	-	-	-	-
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	58,86	112	1,8	-	-	-	-
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	21,97	26	0,4	-	-	-	-
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	31,40	33	0,5	-	-	-	-
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	16,79	12	0,2	-	-	-	-
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	9,93	7	0,1	-	-	-	-
M15	esterno	1,548	51,17	248	4,0	126	4,3	404	3,3
M19	Porta in legno	1,685	11,55	36	0,6	-	-	-	-
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,228	26,00	18	0,3	9	0,3	28	0,2
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,229	50,40	36	0,6	18	0,6	55	0,5
P1	Pavimento vs terreno	0,719	226,12	508	8,3	-	-	-	-
S2	Copertura in legno	1,478	76,77	355	5,8	360	12,3	1020	8,4
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	159,70	580	9,4	589	20,1	1667	13,8
Totali				5200	84,6	2612	89,2	7871	65,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	F1 135x150/90 60cm	2,216	2,03	14	0,2	7	0,2	63	0,5
W2	F2 135x150/90 65cm	2,216	2,03	14	0,2	7	0,2	62	0,5
W3	F3 100x110 45 cm*	1,103	6,24	22	0,3	10	0,3	231	1,9
W4	F4 105x180/90*	1,103	22,71	78	1,3	37	1,3	816	6,8
W5	F5 80x110/90	2,229	1,76	12	0,2	6	0,2	47	0,4
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,103	1,56	5	0,1	3	0,1	58	0,5
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,103	1,00	3	0,1	2	0,1	31	0,3
W8	PF1 120x240	2,299	5,28	38	0,6	18	0,6	165	1,4
W9	PF2 105x240	2,300	7,56	54	0,9	26	0,9	235	1,9
W10	PF3 423x220	2,242	16,32	114	1,9	54	1,8	717	5,9
W11	PF4 205x220	2,266	12,32	87	1,4	41	1,4	507	4,2
W12	PF5 430x220	2,241	16,71	117	1,9	55	1,9	735	6,1
W13	PF6 496x280	2,340	13,89	102	1,7	48	1,6	499	4,1
W14	F8 60x150/90	2,315	0,90	7	0,1	3	0,1	25	0,2
W15	F9 100x110 50 cm*	1,103	0,78	3	0,0	1	0,0	24	0,2
Totali				671	10,9	317	10,8	4216	34,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	195,81	-82	-1,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	398,14	70	1,1
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	28	0,5
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	8	0,1
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	57	0,9

Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	93	1,5
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	26	0,4
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	6,24	7	0,1
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	67	1,1
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	5	0,1
Totali			279	4,5	

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,636	13,22	114	1,8	56	1,9	138	1,2
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,086	48,16	329	5,1	160	5,4	378	3,4
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1,972	200,12	1292	20,1	628	21,4	1895	17,2
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,777	108,47	631	9,8	307	10,4	847	7,7
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,694	24,76	137	2,1	67	2,3	192	1,7
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,618	98,95	524	8,1	255	8,7	822	7,5
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,425	18,60	87	1,3	42	1,4	111	1,0
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	45,64	154	2,4	-	-	-	-
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	46,03	115	1,8	-	-	-	-
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	58,86	118	1,8	-	-	-	-
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	21,97	27	0,4	-	-	-	-
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	31,40	35	0,5	-	-	-	-
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	16,79	13	0,2	-	-	-	-
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	9,93	7	0,1	-	-	-	-
M15	esterno	1,548	51,17	259	4,0	126	4,3	403	3,7
M19	Porta in legno	1,685	11,55	38	0,6	-	-	-	-
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,228	26,00	19	0,3	9	0,3	24	0,2
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,229	50,40	38	0,6	18	0,6	46	0,4
P1	Pavimento vs terreno	0,719	226,12	532	8,3	-	-	-	-
S2	Copertura in legno	1,478	76,77	371	5,8	361	12,3	913	8,3
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	159,70	607	9,4	591	20,1	1492	13,6
Totali			5448	84,6	2621	89,2	7260	66,0	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	F1 135x150/90 60cm	2,216	2,03	15	0,2	7	0,2	63	0,6
W2	F2 135x150/90 65cm	2,216	2,03	15	0,2	7	0,2	62	0,6
W3	F3 100x110 45 cm*	1,103	6,24	23	0,3	10	0,3	197	1,8
W4	F4 105x180/90*	1,103	22,71	82	1,3	37	1,3	709	6,4
W5	F5 80x110/90	2,229	1,76	13	0,2	6	0,2	46	0,4
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,103	1,56	6	0,1	3	0,1	50	0,5
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,103	1,00	4	0,1	2	0,1	30	0,3
W8	PF1 120x240	2,299	5,28	40	0,6	18	0,6	162	1,5
W9	PF2 105x240	2,300	7,56	57	0,9	26	0,9	229	2,1
W10	PF3 423x220	2,242	16,32	120	1,9	54	1,8	609	5,5
W11	PF4 205x220	2,266	12,32	91	1,4	41	1,4	430	3,9
W12	PF5 430x220	2,241	16,71	123	1,9	55	1,9	625	5,7
W13	PF6 496x280	2,340	13,89	106	1,7	48	1,6	487	4,4
W14	F8 60x150/90	2,315	0,90	7	0,1	3	0,1	25	0,2

W15	F9 100x110 50 cm*	1,103	0,78	3	0,0	1	0,0	23	0,2
Totali		702	10,9	318	10,8	3745	34,0		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	195,81	-86	-1,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	398,14	73	1,1
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	30	0,5
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	8	0,1
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	59	0,9
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	98	1,5
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	27	0,4
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	6,24	7	0,1
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	70	1,1
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	5	0,1
Totali				292	4,5

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,636	13,22	201	2,4	45	2,6	84	1,4
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,086	48,16	241	2,9	66	3,9	107	1,8
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1,972	200,12	1916	23,0	445	25,9	1178	20,2
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,777	108,47	996	11,9	229	13,3	566	9,7
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,694	24,76	146	1,7	36	2,1	95	1,6
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,618	98,95	468	5,6	122	7,1	357	6,1
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,425	18,60	153	1,8	34	2,0	68	1,2
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	45,64	113	1,3	-	-	-	-
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	46,03	167	2,0	-	-	-	-
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	58,86	185	2,2	-	-	-	-
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	21,97	20	0,2	-	-	-	-
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	31,40	61	0,7	-	-	-	-
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	16,79	22	0,3	-	-	-	-
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	9,93	12	0,1	-	-	-	-
M15	esterno	1,548	51,17	409	4,9	94	5,5	298	5,1
M19	Porta in legno	1,685	11,55	44	0,5	-	-	-	-
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,228	26,00	14	0,2	4	0,2	7	0,1
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,229	50,40	28	0,3	8	0,4	13	0,2
P1	Pavimento vs terreno	0,719	226,12	936	11,2	-	-	-	-
S2	Copertura in legno	1,478	76,77	272	3,3	150	8,7	285	4,9
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	159,70	444	5,3	245	14,3	465	8,0
Totali				6848	82,1	1478	86,2	3522	60,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	F1 135x150/90 60cm	2,216	2,03	26	0,3	5	0,3	53	0,9
W2	F2 135x150/90 65cm	2,216	2,03	26	0,3	5	0,3	53	0,9

W3	F3 100x110 45 cm*	1,103	6,24	16	0,2	4	0,2	57	1,0
W4	F4 105x180/90*	1,103	22,71	144	1,7	30	1,8	464	7,9
W5	F5 80x110/90	2,229	1,76	9	0,1	2	0,1	18	0,3
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,103	1,56	4	0,0	1	0,1	14	0,2
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,103	1,00	3	0,0	1	0,0	11	0,2
W8	PF1 120x240	2,299	5,28	29	0,3	7	0,4	62	1,1
W9	PF2 105x240	2,300	7,56	61	0,7	14	0,8	122	2,1
W10	PF3 423x220	2,242	16,32	211	2,5	44	2,6	378	6,5
W11	PF4 205x220	2,266	12,32	161	1,9	34	2,0	267	4,6
W12	PF5 430x220	2,241	16,71	216	2,6	45	2,6	388	6,6
W13	PF6 496x280	2,340	13,89	187	2,2	39	2,3	402	6,9
W14	F8 60x150/90	2,315	0,90	12	0,1	3	0,1	22	0,4
W15	F9 100x110 50 cm*	1,103	0,78	2	0,0	1	0,0	9	0,2
Totali		1107	13,3	237	13,8	2321	39,7		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	195,81	-151	-1,8
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	398,14	96	1,2
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	52	0,6
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	14	0,2
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	53	0,6
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	162	1,9
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	20	0,2
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	6,24	5	0,1
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	123	1,5
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	10	0,1
Totali				385	4,6

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muratura perimetrale 27 cm	2,636	13,22	152	4,1	25	5,5	23	2,1
M2	Muratura perimetrale 45 cm	2,086	48,16	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M3	Muratura perimetrale 50 cm	1,972	200,12	751	20,0	129	28,9	203	19,0
M4	Muratura perimetrale 60 cm	1,777	108,47	668	17,8	109	24,4	164	15,4
M5	Muratura perimetrale 65 cm	1,694	24,76	59	1,6	10	2,1	21	2,0
M6	Muratura perimetrale 70 cm	1,618	98,95	86	2,3	15	3,3	31	2,9
M7	Muratura perimetrale 85 cm	1,425	18,60	91	2,4	15	3,4	15	1,4
M8	Muratura vs ZNR 10 cm	1,716	45,64	0	0,0	-	-	-	-
M9	Muratura vs ZNR 15 cm	1,277	46,03	103	2,7	-	-	-	-
M10	Muratura vs ZNR 20 cm	1,017	58,86	28	0,7	-	-	-	-
M11	Muratura vs ZNR 35 cm	0,632	21,97	0	0,0	-	-	-	-
M12	Muratura vs ZNR 40 cm	0,561	31,40	46	1,2	-	-	-	-
M13	Muratura vs ZNR 60 cm	0,387	16,79	13	0,4	-	-	-	-
M14	Muratura vs ZNR 65 cm	0,359	9,93	9	0,2	-	-	-	-
M15	esterno	1,548	51,17	259	6,9	42	9,4	92	8,6
M19	Porta in legno	1,685	11,55	9	0,2	-	-	-	-
M20	Muratura perimetrale 50 cm P2*	0,228	26,00	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M21	Muratura perimetrale 45 cm P2*	0,229	50,40	0	0,0	0	0,0	0	0,0

P1	Pavimento vs terreno	0,719	226,12	664	17,7	-	-	-	-
S2	Copertura in legno	1,478	76,77	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S3	Manto di copertura in guaina	1,161	159,70	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				2939	78,4	343	77,0	548	51,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	F1 135x150/90 60cm	2,216	2,03	20	0,5	3	0,7	19	1,8
W2	F2 135x150/90 65cm	2,216	2,03	20	0,5	3	0,7	19	1,8
W3	F3 100x110 45 cm*	1,103	6,24	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W4	F4 105x180/90*	1,103	22,71	49	1,3	8	1,8	64	6,0
W5	F5 80x110/90	2,229	1,76	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W6	F6 100x110 50 cm P2*	1,103	1,56	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W7	F7 100x100/90 50 cm*	1,103	1,00	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W8	PF1 120x240	2,299	5,28	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W9	PF2 105x240	2,300	7,56	20	0,5	3	0,7	17	1,6
W10	PF3 423x220	2,242	16,32	160	4,3	24	5,4	103	9,6
W11	PF4 205x220	2,266	12,32	122	3,3	18	4,1	73	6,8
W12	PF5 430x220	2,241	16,71	164	4,4	25	5,5	106	9,9
W13	PF6 496x280	2,340	13,89	111	3,0	17	3,9	111	10,4
W14	F8 60x150/90	2,315	0,90	9	0,2	1	0,3	8	0,7
W15	F9 100x110 50 cm*	1,103	0,78	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				674	18,0	103	23,0	520	48,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,141	195,81	-106	-2,8
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,063	398,14	36	0,9
Z3	W - Parete - Telaio 60 cm	0,428	21,22	33	0,9
Z4	W - Parete - Telaio 65 cm	0,428	5,70	11	0,3
Z5	W - Parete - Telaio 70 cm	0,428	42,30	10	0,3
Z6	W - Parete - Telaio 50 cm*	0,394	75,62	53	1,4
Z7	W - Parete - Telaio 45 cm*	0,336	24,96	0	0,0
Z8	W - Parete - Telaio 50 cm P2*	0,365	6,24	0	0,0
Z9	W - Parete - Telaio 60 cm PT	0,428	50,05	94	2,5
Z10	W - Parete - Telaio 50 cm	0,394	4,20	7	0,2
Totali				137	3,7

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione
%Q _{C,tr}	Rapporto percentuale tra il Q _{C,tr} dell'elemento e il totale dei Q _{C,tr}
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
%Q _{C,r}	Rapporto percentuale tra il Q _{C,r} dell'elemento e il totale dei Q _{C,r}
Q _{sol,k}	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
%Q _{sol,k}	Rapporto percentuale tra il Q _{sol,k} dell'elemento e il totale dei Q _{sol,k}

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Sala comunale "Carini"

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Marzo	3033	767	0	246	0	358	406
Aprile	6296	1311	0	528	0	900	779
Maggio	8092	952	0	752	0	2368	867
Giugno	6345	568	0	597	0	3518	642
Luglio	5196	465	0	489	0	2928	525
Agosto	5443	487	0	513	0	2939	550
Settembre	6854	857	0	630	0	1714	744
Ottobre	2937	608	0	205	0	446	345
Totali	44196	6013	0	3961	0	15171	4858

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Marzo	543	573	322
Aprile	1522	1773	918
Maggio	5010	3443	1950
Giugno	7818	4238	2329
Luglio	7871	4216	2406
Agosto	7260	3745	2406
Settembre	3522	2321	1787
Ottobre	548	520	470
Totali	34094	20829	12588

Legenda simboli

$Q_{C,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{C,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{C,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{C,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{C,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Sala comunale "Carini"

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	1455,69	m ²
Superficie utile	537,08	m ²	Volume lordo	2365,95	m ³
Volume netto	1652,78	m ³	Rapporto S/V	0,62	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Marzo	3503	358	406	4267	573	322	896	1
Aprile	6613	900	779	8292	1773	918	2691	8
Maggio	4785	2368	867	8020	3443	1950	5393	269
Giugno	-307	3518	642	3853	4238	2329	6566	2864
Luglio	-1721	2928	525	1733	4216	2406	6622	4909
Agosto	-817	2939	550	2672	3745	2406	6152	3536
Settembre	4818	1714	744	7276	2321	1787	4108	98
Ottobre	3202	446	345	3993	520	470	990	1
Totali	20075	15171	4858	40105	20829	12588	33418	11685

Legenda simboli

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

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

Zona 1 : Sede associazioni locali - sub.3

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Sede associazioni locali - sub.3

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	90,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	94,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	97,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	203,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	85,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	167,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,3	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	322,1	165,2	69,4

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Sede associazioni locali - sub.3

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda
Potenza nominale dei corpi scaldanti	7991 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	92,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

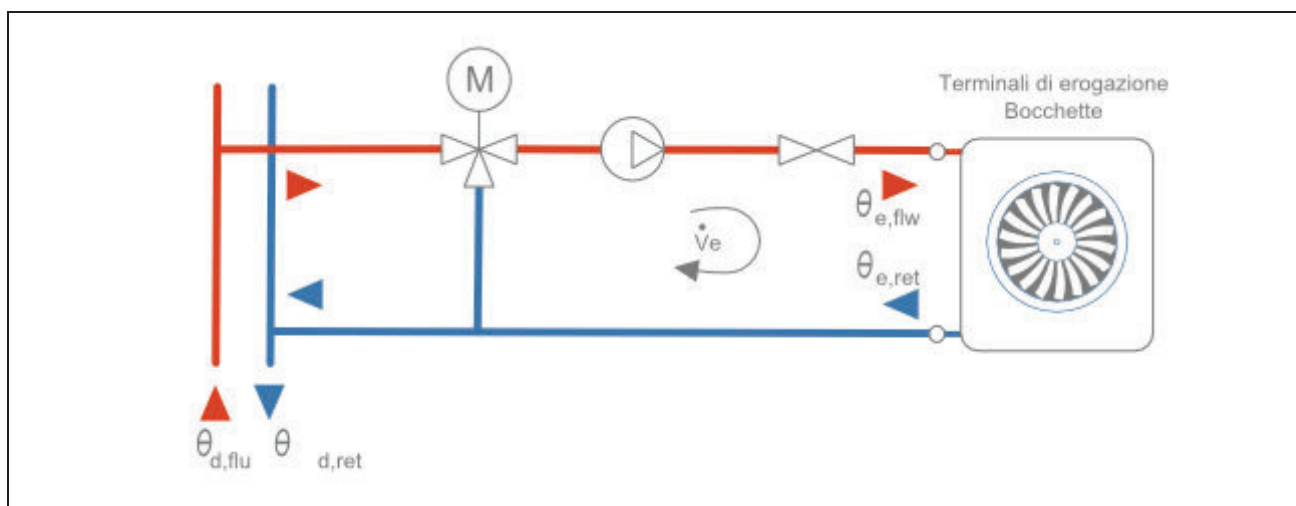
Tipo **Solo per singolo ambiente**
Caratteristiche **On off**
Rendimento di regolazione **94,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
Tipo di impianto **Autonomo, edificio condominiale**
Posizione impianto **Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato e terreno con distribuzione a collettori**
Posizione tubazioni **-**
Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**
Numero di piani **-**
Fattore di correzione **0,47**
Rendimento di distribuzione utenza **97,2** %
Fabbisogni elettrici **0** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **UTA con batteria e valvola a due vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
Esponente n del corpo scaldante **1,00** -
 ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C
Portata nominale **756,46** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **50,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **10,0** °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	28,2	33,2	23,2
novembre	30	34,8	39,8	29,8

dicembre	31	41,8	46,8	36,8
gennaio	31	42,9	47,9	37,9
febbraio	28	39,6	44,6	34,6
marzo	31	31,5	36,5	26,5
aprile	15	27,0	32,0	22,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,7	38,2	23,2
novembre	30	37,3	44,8	29,8
dicembre	31	44,3	51,8	36,8
gennaio	31	45,4	52,9	37,9
febbraio	28	42,1	49,6	34,6
marzo	31	34,0	41,5	26,5
aprile	15	29,5	37,0	22,0

Legenda simboli

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

- Servizio **Riscaldamento**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**
- Marca/Serie/Modello **Mitsubishi/MXZ-A /MXZ-3A54VA**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-20,0** °C
massima **43,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **25,0** °C
massima **58,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	4,7	
Potenza utile	P _u	6,80	kW
Potenza elettrica assorbita	P _{ass}	1,46	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ _f	7	°C
Temperatura della sorgente calda	θ _c	35	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		θ _{gn,avg} [°C]	θ _{gn,flw} [°C]	θ _{gn,ret} [°C]
ottobre	17	30,7	38,2	23,2
novembre	30	37,3	44,8	29,8
dicembre	31	44,3	51,8	36,8
gennaio	31	45,4	52,9	37,9
febbraio	28	42,1	49,6	34,6
marzo	31	34,0	41,5	26,5
aprile	15	29,5	37,0	22,0

Legenda simboli

θ_{gn,avg} Temperatura media del generatore di calore
θ_{gn,flw} Temperatura di mandata del generatore di calore
θ_{gn,ret} Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	f _{p,ren}	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	f _{p,nren}	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f _p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Sede associazioni locali - sub.3

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2534	2534	2534	2534	2534	2534	3082	644
febbraio	28	1961	1961	1961	1961	1961	1961	2385	586
marzo	31	1268	1268	1268	1268	1268	1268	1542	445
aprile	15	377	377	377	377	377	377	458	117
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	499	499	499	499	499	499	607	133
novembre	30	1580	1580	1580	1580	1580	1580	1922	555
dicembre	31	2407	2407	2407	2407	2407	2407	2928	778
TOTALI	183	10627	10627	10627	10627	10627	10627	12926	3259

Legenda simboli

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

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

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	94,0	97,2	100,0	100,0	245,3	106,5	201,7	87,5
febbraio	28	94,0	97,2	100,0	100,0	208,7	91,1	171,6	74,9
marzo	31	94,0	97,2	100,0	100,0	177,6	72,0	146,0	59,2
aprile	15	94,0	97,2	100,0	100,0	200,5	76,5	164,8	62,9
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	94,0	97,2	100,0	100,0	234,9	82,2	193,2	67,6
novembre	30	94,0	97,2	100,0	100,0	177,7	72,0	146,1	59,2
dicembre	31	94,0	97,2	100,0	100,0	192,9	84,6	158,6	69,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1938	644	300,7	154,2	66,9	0
febbraio	28	1740	586	297,0	152,3	66,5	0
marzo	31	1542	445	346,3	177,6	72,0	0
aprile	15	457	117	389,9	199,9	76,3	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	606	133	457,1	234,4	82,0	0
novembre	30	1922	555	346,4	177,7	72,0	0
dicembre	31	2289	778	294,1	150,8	66,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,01
febbraio	28	2,97
marzo	31	3,46
aprile	15	3,90
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-

ottobre	17	4,57
novembre	30	3,46
dicembre	31	2,94

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	644	644	1256	2895
febbraio	28	586	586	1143	2618
marzo	31	445	445	868	2141
aprile	15	117	117	229	599
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	133	133	259	739
novembre	30	555	555	1082	2668
dicembre	31	778	778	1518	3462
TOTALI	183	3259	3259	6354	15122

Legenda simboli

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

Zona 2 : Sala polifunzionale - sub.4

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Sala polifunzionale - sub.4

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	95,0	%

Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	91,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	91,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	83,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	83,4	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	96,4	91,3	91,2

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Sala polifunzionale - sub.4

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda
Potenza nominale dei corpi scaldanti	24182 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

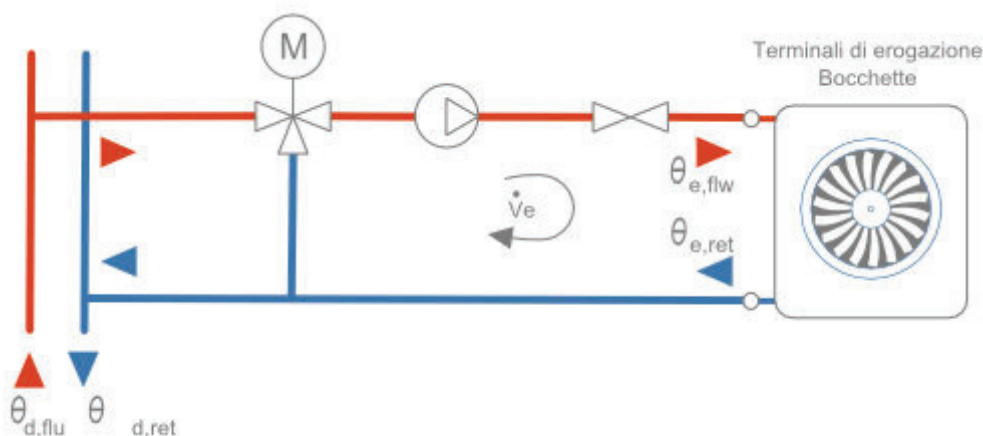
Tipo	Solo di zona
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	99,0 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	UTA con batteria e valvola a due vie
------------------	---



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	50,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,00	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	°C
Portata nominale	2289,17	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	55,0	°C
ΔT mandata/ritorno	10,0	°C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	°C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg} [°C]	θ _{e,flu} [°C]	θ _{e,ret} [°C]
ottobre	17	27,0	32,0	22,0
novembre	30	32,8	37,8	27,8
dicembre	31	38,7	43,7	33,7
gennaio	31	39,5	44,5	34,5
febbraio	28	37,1	42,1	32,1
marzo	31	29,7	34,7	24,7
aprile	15	25,6	30,6	20,6

Legenda simboli

θ _{e,avg}	Temperatura media degli emettitori del circuito
θ _{e,flu}	Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
θ _{e,ret}	Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	θ _{d,avg} [°C]	θ _{d,flu} [°C]	θ _{d,ret} [°C]
ottobre	17	29,5	37,0	22,0
novembre	30	35,3	42,8	27,8
dicembre	31	41,2	48,7	33,7
gennaio	31	42,0	49,5	34,5

febbraio	28	39,6	47,1	32,1
marzo	31	32,2	39,7	24,7
aprile	15	28,1	35,6	20,6

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	60,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	104,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	98,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	98,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	59,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	59,9	%

Dati per zona

Zona: **Sala polifunzionale - sub.4**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

Categoria DPR 412/93

E.2

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3

Superficie utile **124,37** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **ACS**

Coefficiente di recupero **0,80**

Temperatura media dell'acqua **48,0** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri **3**

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	2,90	kW
ΔT di progetto	20,0	°C
Portata di progetto	124,78	kg/h
Temperatura di mandata	45,0	°C
Temperatura di ritorno	25,0	°C
Temperatura media	35,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello	Hermann - Saunier Duval/Micra 4 Condensing/Micra 4 30-SB		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	30,60	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	2,20	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,30	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,10	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	106,00	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	108,50	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	20,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	60	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	0	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,20	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	25	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	20,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	15,00	%

Ambiente di installazione:

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

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	29,5	37,0	22,0
novembre	30	35,3	42,8	27,8
dicembre	31	41,2	48,7	33,7
gennaio	31	42,0	49,5	34,5
febbraio	28	39,6	47,1	32,1
marzo	31	32,2	39,7	24,7
aprile	15	28,1	35,6	20,6

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 2 : Sala polifunzionale - sub.4

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	7118	7118	7105	7105	7105	7105	7788	8077
febbraio	28	5652	5652	5640	5640	5640	5640	6182	6416
marzo	31	3550	3550	3537	3537	3537	3537	3877	4017
aprile	15	992	992	986	986	986	986	1081	1116
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1404	1404	1397	1397	1397	1397	1531	1583
novembre	30	4521	4521	4509	4509	4509	4509	4942	5134
dicembre	31	6821	6821	6808	6808	6808	6808	7463	7742

TOTALI	183	30058	30058	29982	29982	29982	29982	32865	34084
---------------	------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	23
febbraio	28	0	0	0	19
marzo	31	0	0	0	14
aprile	15	0	0	0	4
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	5
novembre	30	0	0	0	18
dicembre	31	0	0	0	22
TOTALI	183	0	0	0	105

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	91,4	91,2	83,5	83,4
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	91,3	91,1	83,4	83,3
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	91,3	91,2	83,6	83,5
aprile	15	97,0	99,0	100,0	100,0	91,7	91,5	84,2	84,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,0	100,0	100,0	91,5	91,4	83,9	83,8
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	91,1	91,0	83,3	83,2
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	91,3	91,2	83,5	83,4

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo

$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	7788	8077	96,4	91,4	91,2	813
febbraio	28	6182	6416	96,4	91,3	91,1	645
marzo	31	3877	4017	96,5	91,3	91,2	404
aprile	15	1081	1116	96,9	91,7	91,5	112
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1531	1583	96,7	91,5	91,4	159
novembre	30	4942	5134	96,3	91,1	91,0	516
dicembre	31	7463	7742	96,4	91,3	91,2	779

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,355	1,517	3,79	0,11	0,00	0,00
febbraio	28	0,313	1,331	3,87	0,09	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,750	3,75	0,03	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,430	3,38	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,539	3,52	0,01	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,990	4,00	0,06	0,00	0,00
dicembre	31	0,341	1,453	3,82	0,10	0,00	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	8077	23	8525	8536

febbraio	28	6416	19	6774	6783
marzo	31	4017	14	4245	4252
aprile	15	1116	4	1179	1181
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1583	5	1673	1675
novembre	30	5134	18	5425	5434
dicembre	31	7742	22	8172	8183
TOTALI	183	34084	105	35993	36042

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 2 : Sala polifunzionale - sub.4

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	25	25	25	41	39	0	0	0
febbraio	28	22	22	22	37	35	0	0	0
marzo	31	25	25	25	41	39	0	0	0
aprile	30	24	24	24	40	38	0	0	0
maggio	31	25	25	25	41	39	0	0	0
giugno	30	24	24	24	40	38	0	0	0
luglio	31	25	25	25	41	39	0	0	0
agosto	31	25	25	25	41	39	0	0	0
settembre	30	24	24	24	40	38	0	0	0
ottobre	31	25	25	25	41	39	0	0	0
novembre	30	24	24	24	40	38	0	0	0
dicembre	31	25	25	25	41	39	0	0	0
TOTALI	365	292	292	292	481	462	0	0	1

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
------	----	---------------------	---------------------	-----------------------	----------------------	------------------------------	-----------------------------	----------------------------	---------------------------

gennaio	31	60,7	-	-	-	98,7	98,7	59,9	59,9
febbraio	28	60,7	-	-	-	98,7	98,7	59,9	59,9
marzo	31	60,7	-	-	-	98,7	98,7	59,9	59,9
aprile	30	60,7	-	-	-	98,7	98,7	59,9	59,9
maggio	31	60,7	-	-	-	98,7	98,7	59,9	59,9
giugno	30	60,7	-	-	-	98,7	98,7	59,9	59,9
luglio	31	60,7	-	-	-	98,7	98,7	59,9	59,9
agosto	31	60,7	-	-	-	98,7	98,7	59,9	59,9
settembre	30	60,7	-	-	-	98,7	98,7	59,9	59,9
ottobre	31	60,7	-	-	-	98,7	98,7	59,9	59,9
novembre	30	60,7	-	-	-	98,7	98,7	59,9	59,9
dicembre	31	60,7	-	-	-	98,7	98,7	59,9	59,9

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	41	39	104,1	98,7	98,7	4
febbraio	28	37	35	104,1	98,7	98,7	4
marzo	31	41	39	104,1	98,7	98,7	4
aprile	30	40	38	104,1	98,7	98,7	4
maggio	31	41	39	104,1	98,7	98,7	4
giugno	30	40	38	104,1	98,7	98,7	4
luglio	31	41	39	104,1	98,7	98,7	4
agosto	31	41	39	104,1	98,7	98,7	4
settembre	30	40	38	104,1	98,7	98,7	4
ottobre	31	41	39	104,1	98,7	98,7	4
novembre	30	40	38	104,1	98,7	98,7	4
dicembre	31	41	39	104,1	98,7	98,7	4

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,961	0,008	-3,90	0,04	0,00	4,69
febbraio	28	0,961	0,008	-3,90	0,04	0,00	4,69
marzo	31	0,961	0,008	-3,90	0,04	0,00	4,69
aprile	30	0,961	0,008	-3,90	0,04	0,00	4,69
maggio	31	0,961	0,008	-3,90	0,04	0,00	4,69
giugno	30	0,961	0,008	-3,90	0,04	0,00	4,69
luglio	31	0,961	0,008	-3,90	0,04	0,00	4,69
agosto	31	0,961	0,008	-3,90	0,04	0,00	4,69
settembre	30	0,961	0,008	-3,90	0,04	0,00	4,69
ottobre	31	0,961	0,008	-3,90	0,04	0,00	4,69
novembre	30	0,961	0,008	-3,90	0,04	0,00	4,69
dicembre	31	0,961	0,008	-3,90	0,04	0,00	4,69

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	39	0	41	41
febbraio	28	35	0	37	37
marzo	31	39	0	41	41
aprile	30	38	0	40	40
maggio	31	39	0	41	41
giugno	30	38	0	40	40
luglio	31	39	0	41	41
agosto	31	39	0	41	41
settembre	30	38	0	40	40
ottobre	31	39	0	41	41
novembre	30	38	0	40	40
dicembre	31	39	0	41	41
TOTALI	365	462	1	487	488

Legenda simboli

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

Zona 3 : Unità 1 - sub.5

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Unità 1 - sub.5

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	93,0	%

Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	196,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	73,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	245,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	72,5	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	383,1	196,5	73,0
Caldaia a condensazione - Analitico	96,0	91,5	91,5

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Unità 1 - sub.5

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	55,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	8382	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	93,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

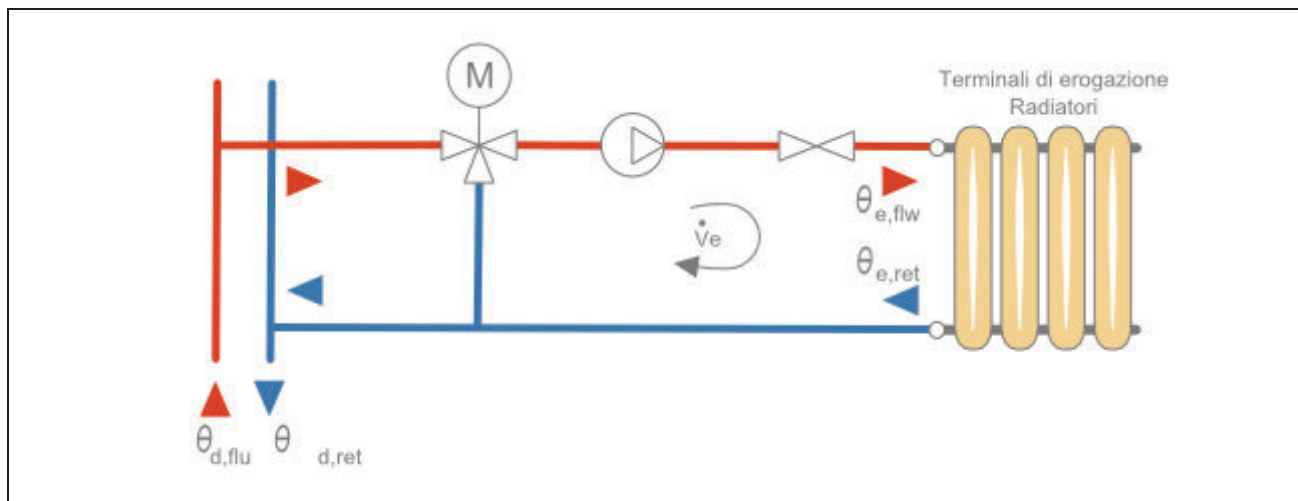
Tipo	Per singolo ambiente + climatica		
Caratteristiche	PI o PID		
Rendimento di regolazione	99,5	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	1,00		
Rendimento di distribuzione utenza	99,0	%	
Fabbisogni elettrici	0	W	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	Termostato modulante, valvola a 2 vie
------------------	--



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	30,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	°C
Portata nominale	793,48	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	55,0	°C
ΔT mandata/ritorno	10,0	°C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	°C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg} [°C]	θ _{e,flw} [°C]	θ _{e,ret} [°C]
ottobre	17	26,2	31,2	21,2
novembre	30	29,8	34,8	24,8
dicembre	31	33,1	38,1	28,1
gennaio	31	33,6	38,6	28,6
febbraio	28	32,4	37,4	27,4
marzo	31	28,2	33,2	23,2
aprile	15	25,5	30,5	20,5

Legenda simboli

θ _{e,avg}	Temperatura media degli emettitori del circuito
θ _{e,flw}	Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
θ _{e,ret}	Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	θ _{d,avg} [°C]	θ _{d,flw} [°C]	θ _{d,ret} [°C]
ottobre	17	28,7	36,2	21,2
novembre	30	32,3	39,8	24,8
dicembre	31	35,6	43,1	28,1

gennaio	31	36,1	43,6	28,6
febbraio	28	34,9	42,4	27,4
marzo	31	30,7	38,2	23,2
aprile	15	28,0	35,5	20,5

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	86,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	309,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	158,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	68,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	402,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	74,5	%

Dati per zona

Zona: **Unità 1 - sub.5**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/q]:

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

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3

Superficie utile **59,57** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **ACS**

Coefficiente di recupero **0,80**

Temperatura media dell'acqua **48,0** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri **3**

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	11,60	kW
ΔT di progetto	20,0	°C
Portata di progetto	499,14	kg/h
Temperatura di mandata	45,0	°C
Temperatura di ritorno	25,0	°C
Temperatura media	35,0	°C

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Pompa di calore
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4
Marca/Serie/Modello	ITALTHERM S.P.A./HYDRABLOCK/HYDRABLOCK 7M
Tipo di pompa di calore	Elettrica

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-25,0	°C
	massima	35,0	°C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	12,0	°C
	massima	60,0	°C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,11	2,43	1,72
2	4,59	3,28	2,73
7	4,94	3,57	2,81

12	5,26	3,80	3,00
----	-------------	-------------	-------------

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	7,13	6,04	4,67
2	8,05	7,25	7,34
7	6,65	6,73	6,80
12	7,12	7,25	7,38

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2,29	2,49	2,72
2	1,75	2,21	2,69
7	1,35	1,89	2,42
12	1,35	1,91	2,46

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **8,06** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	7,13	8,05	6,65	7,12
COP a carico parziale	2,91	4,38	5,89	5,89
COP a pieno carico	3,11	4,59	4,94	5,26
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,54	0,42	0,17
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	0,95	1,19	1,12

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	28,7	36,2	21,2
novembre	30	32,3	39,8	24,8
dicembre	31	35,6	43,1	28,1
gennaio	31	36,1	43,6	28,6
febbraio	28	34,9	42,4	27,4
marzo	31	30,7	38,2	23,2
aprile	15	28,0	35,5	20,5

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kgCO ₂ /kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca/Serie/Modello	ITALTHERM S.P.A./CALDAIE A CONDENSAZIONE TERMOAUTONOME/CITY TOP 25 K		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,00	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	1,85	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,11	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,65	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	96,20	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	97,00	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	0,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	0,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	47	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	0	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	1,60	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	0,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	0	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	0,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	0,00	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	36,1	43,6	28,6
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 3 : Unità 1 - sub.5

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2283	2283	2270	2270	2270	2270	2478	780
febbraio	28	1833	1833	1822	1822	1822	1822	1989	568
marzo	31	1197	1197	1185	1185	1185	1185	1293	266
aprile	15	348	348	342	342	342	342	373	68
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	457	457	450	450	450	450	492	83

novembre	30	1447	1447	1435	1435	1435	1435	1566	323
dicembre	31	2179	2179	2166	2166	2166	2166	2364	669
TOTALI	183	9746	9746	9670	9670	9670	9670	10555	2757

Legenda simboli

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

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

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,5	99,0	100,0	100,0	163,2	66,7	168,5	63,5
febbraio	28	99,5	99,0	100,0	100,0	179,5	69,9	212,3	68,8
marzo	31	99,5	99,0	100,0	100,0	249,2	80,8	1134,5	92,2
aprile	15	99,5	99,0	100,0	100,0	280,4	84,6	0,0	101,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,5	99,0	100,0	100,0	305,6	87,3	0,0	102,6
novembre	30	99,5	99,0	100,0	100,0	248,3	80,7	306,9	79,3
dicembre	31	99,5	99,0	100,0	100,0	181,2	70,2	185,1	66,6

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
----	--

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	2476	777	318,6	163,4	66,7	0
febbraio	28	1989	568	350,0	179,5	69,9	0
marzo	31	1293	266	486,0	249,2	80,8	0
aprile	15	373	68	546,8	280,4	84,6	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	492	83	596,0	305,6	87,3	0
novembre	30	1566	323	484,2	248,3	80,7	0
dicembre	31	2364	669	353,3	181,2	70,2	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,19
febbraio	28	3,50
marzo	31	4,86
aprile	15	5,47
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	5,96
novembre	30	4,84
dicembre	31	3,53

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2	3	96,0	91,5	91,5	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,002	-10,63	0,01	0,02	9,92
febbraio	28	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q _{H,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
Q _{H,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
η _{H,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{H,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{H,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]	Q _{H,p,tot} [kWh]
gennaio	31	780	777	1355	3594
febbraio	28	568	568	864	2667
marzo	31	266	266	106	1298
aprile	15	68	68	0	344
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	83	83	0	446
novembre	30	323	323	472	1824

dicembre	31	669	669	1177	3273
TOTALI	183	2757	2755	3973	13447

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
89	134	244	316	384	418	444	369	270	171	92	70

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	3973	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	13447	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	245,3	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	72,5	%
Consumo di energia elettrica effettivo		2036	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 3 : Unità 1 - sub.5

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	100	100	100	116	46	0	0	0
febbraio	28	90	90	90	105	40	0	0	0
marzo	31	100	100	100	116	40	0	0	0
aprile	30	97	97	97	112	37	0	0	0
maggio	31	100	100	100	116	34	0	0	0
giugno	30	97	97	97	112	30	0	0	0
luglio	31	100	100	100	116	30	0	0	0
agosto	31	100	100	100	116	30	0	0	0
settembre	30	97	97	97	112	32	0	0	0
ottobre	31	100	100	100	116	38	0	0	0
novembre	30	97	97	97	112	40	0	0	0
dicembre	31	100	100	100	116	44	0	0	0
TOTALI	365	1176	1176	1176	1365	441	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	86,1	-	-	-	129,5	61,2	125,0	54,7
febbraio	28	86,1	-	-	-	133,5	62,2	147,6	58,0
marzo	31	86,1	-	-	-	147,2	65,8	623,2	76,5
aprile	30	86,1	-	-	-	155,2	67,7	0,0	85,5
maggio	31	86,1	-	-	-	176,4	72,4	0,0	89,0
giugno	30	86,1	-	-	-	192,5	75,7	0,0	91,3
luglio	31	86,1	-	-	-	198,7	76,8	0,0	92,1
agosto	31	86,1	-	-	-	198,8	76,8	0,0	92,1
settembre	30	86,1	-	-	-	178,9	72,9	0,0	89,4
ottobre	31	86,1	-	-	-	157,6	68,3	0,0	85,9
novembre	30	86,1	-	-	-	145,3	65,3	167,4	61,3
dicembre	31	86,1	-	-	-	134,9	62,6	128,8	55,8

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	116	46	252,6	129,5	61,2	0
febbraio	28	105	40	260,4	133,5	62,2	0
marzo	31	116	40	287,0	147,2	65,8	0
aprile	30	112	37	302,7	155,2	67,7	0
maggio	31	116	34	344,0	176,4	72,4	0
giugno	30	112	30	375,4	192,5	75,7	0
luglio	31	116	30	387,5	198,7	76,8	0
agosto	31	116	30	387,6	198,8	76,8	0
settembre	30	112	32	348,9	178,9	72,9	0
ottobre	31	116	38	307,3	157,6	68,3	0
novembre	30	112	40	283,4	145,3	65,3	0
dicembre	31	116	44	263,0	134,9	62,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,53
febbraio	28	2,60
marzo	31	2,87
aprile	30	3,03
maggio	31	3,44
giugno	30	3,75
luglio	31	3,87
agosto	31	3,88

settembre	30	3,49
ottobre	31	3,07
novembre	30	2,83
dicembre	31	2,63

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

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

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso

$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	46	46	80	183
febbraio	28	40	40	61	156
marzo	31	40	40	16	131
aprile	30	37	37	0	113
maggio	31	34	34	0	112
giugno	30	30	30	0	106
luglio	31	30	30	0	108
agosto	31	30	30	0	108
settembre	30	32	32	0	108
ottobre	31	38	38	0	116
novembre	30	40	40	58	158
dicembre	31	44	44	78	179
TOTALI	365	441	441	292	1578

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
89	134	244	316	384	418	444	369	270	171	92	70

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	292	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	1578	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	402,3	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	74,5	%
Consumo di energia elettrica effettivo		150	kWh/anno

Zona 4 : Unità 2 - sub.6

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Unità 2 - sub.6

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	93,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	212,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	74,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	370,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	78,8	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	414,7	212,6	74,5
Caldaia a condensazione - Analitico	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Unità 2 - sub.6

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	55,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	4243	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	93,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

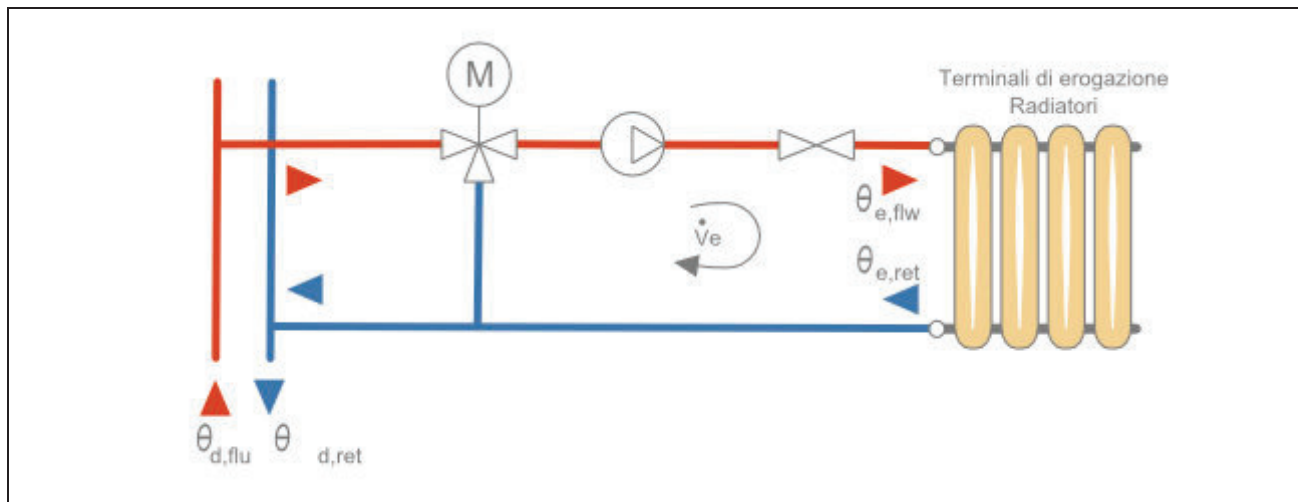
Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	1,00		

Rendimento di distribuzione utenza **99,0** %
Fabbisogni elettrici **0** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Termostato modulante, valvola a 2 vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
ΔT nominale lato aria **30,0** °C
Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C
Portata nominale **401,66** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **55,0** °C
ΔT mandata/ritorno **10,0** °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg} [°C]	θ _{e,flw} [°C]	θ _{e,ret} [°C]
ottobre	17	25,3	30,3	20,3
novembre	30	28,8	33,8	23,8
dicembre	31	31,8	36,8	26,8
gennaio	31	32,2	37,2	27,2
febbraio	28	31,3	36,3	26,3
marzo	31	27,2	32,2	22,2
aprile	15	24,3	29,3	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

DISTRIBUZIONE

Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,8	35,3	20,3
novembre	30	31,3	38,8	23,8
dicembre	31	34,3	41,8	26,8
gennaio	31	34,7	42,2	27,2
febbraio	28	33,8	41,3	26,3
marzo	31	29,7	37,2	22,2
aprile	15	27,1	34,3	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	77,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	309,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	158,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	68,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	521,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	70,0	%

Dati per zona

Zona: **Unità 2 - sub.6**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3

Superficie utile **37,14** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete	ACS	
Coefficiente di recupero	0,80	
Temperatura media dell'acqua	48,0	°C
Numero di cicli di utilizzo giornalieri	3	

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	6,50	kW
ΔT di progetto	20,0	°C
Portata di progetto	279,69	kg/h
Temperatura di mandata	45,0	°C
Temperatura di ritorno	25,0	°C
Temperatura media	35,0	°C

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Pompa di calore
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4
Marca/Serie/Modello	ITALTHERM S.P.A./HYDRABLOCK/HYDRABLOCK 7M
Tipo di pompa di calore	Elettrica

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-25,0	°C
	massima	35,0	°C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	12,0	°C
	massima	60,0	°C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,11	2,43	1,72
2	4,59	3,28	2,73
7	4,94	3,57	2,81
12	5,26	3,80	3,00

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	7,13	6,04	4,67
2	8,05	7,25	7,34
7	6,65	6,73	6,80
12	7,12	7,25	7,38

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2,29	2,49	2,72
2	1,75	2,21	2,69
7	1,35	1,89	2,42
12	1,35	1,91	2,46

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **8,06** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	7,13	8,05	6,65	7,12
COP a carico parziale	2,91	4,38	5,89	5,89
COP a pieno carico	3,11	4,59	4,94	5,26
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,54	0,42	0,17
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	0,95	1,19	1,12

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,8	35,3	20,3
novembre	30	31,3	38,8	23,8
dicembre	31	34,3	41,8	26,8
gennaio	31	34,7	42,2	27,2

febbraio	28	33,8	41,3	26,3
marzo	31	29,7	37,2	22,2
aprile	15	27,1	34,3	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

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

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca/Serie/Modello	ITALTHERM S.P.A./CALDAIE A CONDENSAZIONE TERMOAUTONOME/CITY TOP 25 K		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,00	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	1,85	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,11	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,65	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	96,20	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	97,00	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	0,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	0,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	47	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	0	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	1,60	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	0,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	0	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	0,0	°C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **0,00** %

Ambiente di installazione:

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

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

		GENERAZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 4 : Unità 2 - sub.6

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	1005	1005	992	992	992	992	1083	296
febbraio	28	832	832	820	820	820	820	895	232
marzo	31	514	514	501	501	501	501	547	113
aprile	15	130	130	124	124	124	124	135	25
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-

giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	192	192	185	185	185	185	202	34
novembre	30	642	642	630	630	630	630	688	143
dicembre	31	970	970	957	957	957	957	1045	266
TOTALI	183	4286	4286	4210	4210	4210	4210	4596	1108

Legenda simboli

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

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

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,5	99,0	100,0	100,0	187,9	70,5	239,8	70,6
febbraio	28	99,5	99,0	100,0	100,0	197,5	72,1	383,7	77,8
marzo	31	99,5	99,0	100,0	100,0	248,7	79,5	0,0	97,4
aprile	15	99,5	99,0	100,0	100,0	283,1	83,5	0,0	102,3
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ottobre	17	99,5	99,0	100,0	100,0	308,9	86,2	0,0	102,8
novembre	30	99,5	99,0	100,0	100,0	246,2	79,2	506,9	84,8
dicembre	31	99,5	99,0	100,0	100,0	201,5	72,7	245,4	72,0

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1083	296	366,3	187,9	70,5	0
febbraio	28	895	232	385,0	197,5	72,1	0
marzo	31	547	113	484,9	248,7	79,5	0
aprile	15	135	25	552,0	283,1	83,5	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	202	34	602,3	308,9	86,2	0
novembre	30	688	143	480,1	246,2	79,2	0
dicembre	31	1045	266	392,9	201,5	72,7	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,66
febbraio	28	3,85
marzo	31	4,85
aprile	15	5,52
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	6,02
novembre	30	4,80
dicembre	31	3,93

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

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

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	296	296	419	1423
febbraio	28	232	232	217	1070
marzo	31	113	113	0	528
aprile	15	25	25	0	127
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	34	34	0	187
novembre	30	143	143	127	757
dicembre	31	266	266	395	1347
TOTALI	183	1108	1108	1158	5439

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
89	134	244	316	384	418	444	369	270	171	92	70

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	1158 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	5439 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	370,1 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	78,8 %
Consumo di energia elettrica effettivo		594 kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 4 : Unità 2 - sub.6

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	56	56	56	72	28	0	0	0
febbraio	28	50	50	50	65	25	0	0	0
marzo	31	56	56	56	72	25	0	0	0
aprile	30	54	54	54	69	23	0	0	0
maggio	31	56	56	56	72	21	0	0	0
giugno	30	54	54	54	69	18	0	0	0
luglio	31	56	56	56	72	18	0	0	0
agosto	31	56	56	56	72	18	0	0	0
settembre	30	54	54	54	69	20	0	0	0
ottobre	31	56	56	56	72	23	0	0	0
novembre	30	54	54	54	69	24	0	0	0
dicembre	31	56	56	56	72	27	0	0	0
TOTALI	365	654	654	654	843	272	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria

$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	77,6	-	-	-	129,5	61,2	138,2	52,3
febbraio	28	77,6	-	-	-	133,5	62,2	216,6	58,7
marzo	31	77,6	-	-	-	147,2	65,8	0,0	75,6
aprile	30	77,6	-	-	-	155,2	67,7	0,0	77,0
maggio	31	77,6	-	-	-	176,4	72,4	0,0	80,1
giugno	30	77,6	-	-	-	192,5	75,7	0,0	82,2
luglio	31	77,6	-	-	-	198,7	76,8	0,0	82,9
agosto	31	77,6	-	-	-	198,8	76,8	0,0	82,9
settembre	30	77,6	-	-	-	178,9	72,9	0,0	80,5
ottobre	31	77,6	-	-	-	157,6	68,3	0,0	77,3
novembre	30	77,6	-	-	-	145,3	65,3	248,4	61,7
dicembre	31	77,6	-	-	-	134,9	62,6	137,2	52,8

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	72	28	252,6	129,5	61,2	0
febbraio	28	65	25	260,4	133,5	62,2	0
marzo	31	72	25	287,0	147,2	65,8	0
aprile	30	69	23	302,7	155,2	67,7	0
maggio	31	72	21	344,0	176,4	72,4	0
giugno	30	69	18	375,4	192,5	75,7	0
luglio	31	72	18	387,5	198,7	76,8	0
agosto	31	72	18	387,6	198,8	76,8	0
settembre	30	69	20	348,9	178,9	72,9	0
ottobre	31	72	23	307,3	157,6	68,3	0
novembre	30	69	24	283,4	145,3	65,3	0
dicembre	31	72	27	263,0	134,9	62,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,53
febbraio	28	2,60
marzo	31	2,87

aprile	30	3,03
maggio	31	3,44
giugno	30	3,75
luglio	31	3,87
agosto	31	3,88
settembre	30	3,49
ottobre	31	3,07
novembre	30	2,83
dicembre	31	2,63

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

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

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria

$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	28	28	40	106
febbraio	28	25	25	23	85
marzo	31	25	25	0	73
aprile	30	23	23	0	70
maggio	31	21	21	0	69
giugno	30	18	18	0	65
luglio	31	18	18	0	67
agosto	31	18	18	0	67
settembre	30	20	20	0	67
ottobre	31	23	23	0	72
novembre	30	24	24	22	87
dicembre	31	27	27	40	105
TOTALI	365	272	272	125	934

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
89	134	244	316	384	418	444	369	270	171	92	70

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	125	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	934	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	521,3	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	70,0	%
Consumo di energia elettrica effettivo		64	kWh/anno

Zona 5 : Unità 3 - sub.7

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Unità 3 - sub.7

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	93,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	206,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	73,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	416,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	80,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	402,2	206,2	73,9
Caldaia a condensazione - Analitico	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Unità 3 - sub.7

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Temperatura di mandata di progetto	55,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	3065 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	93,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

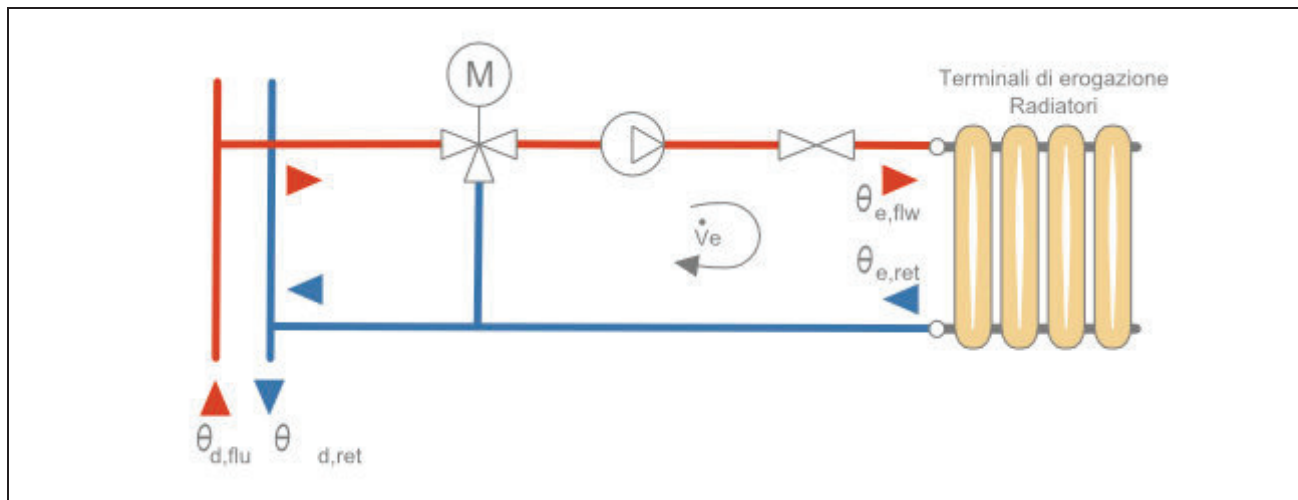
Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio

Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	99,0 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Termostato modulante, valvola a 2 vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	30,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	10,0 °C
Portata nominale	290,15 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	55,0 °C
ΔT mandata/ritorno	10,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		θ _{e,avg} [°C]	θ _{e,flw} [°C]	θ _{e,ret} [°C]
ottobre	17	25,2	30,2	20,2
novembre	30	29,0	34,0	24,0
dicembre	31	32,4	37,4	27,4
gennaio	31	32,7	37,7	27,7
febbraio	28	31,8	36,8	26,8
marzo	31	27,2	32,2	22,2
aprile	15	24,1	29,1	20,0

Legenda simboli

θ _{e,avg}	Temperatura media degli emettitori del circuito
θ _{e,flw}	Temperatura di mandata degli emettitori del circuito

$\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,7	35,2	20,2
novembre	30	31,5	39,0	24,0
dicembre	31	34,9	42,4	27,4
gennaio	31	35,2	42,7	27,7
febbraio	28	34,3	41,8	26,8
marzo	31	29,7	37,2	22,2
aprile	15	27,0	34,1	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	75,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	309,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	158,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	68,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	606,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	69,3	%

Dati per zona

Zona: **Unità 3 - sub.7**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3

Superficie utile **32,91** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**
 Descrizione rete **ACS**
 Coefficiente di recupero **0,80**
 Temperatura media dell'acqua **48,0** °C
 Numero di cicli di utilizzo giornalieri **3**

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **5,80** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **249,57** kg/h
 Temperatura di mandata **45,0** °C
 Temperatura di ritorno **25,0** °C
 Temperatura media **35,0** °C

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**
 Marca/Serie/Modello **ITALTHERM S.P.A./HYDRABLOCK/HYDRABLOCK 7M**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
 massima **35,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **12,0** °C
 massima **60,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,11	2,43	1,72
2	4,59	3,28	2,73
7	4,94	3,57	2,81
12	5,26	3,80	3,00

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	7,13	6,04	4,67
2	8,05	7,25	7,34
7	6,65	6,73	6,80
12	7,12	7,25	7,38

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2,29	2,49	2,72
2	1,75	2,21	2,69
7	1,35	1,89	2,42
12	1,35	1,91	2,46

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **8,06** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	7,13	8,05	6,65	7,12
COP a carico parziale	2,91	4,38	5,89	5,89
COP a pieno carico	3,11	4,59	4,94	5,26
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,54	0,42	0,17
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	0,95	1,19	1,12

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

		GENERAZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{gn,avg}$	$\theta_{gn,flw}$	$\theta_{gn,ret}$

		[°C]	[°C]	[°C]
ottobre	17	27,7	35,2	20,2
novembre	30	31,5	39,0	24,0
dicembre	31	34,9	42,4	27,4
gennaio	31	35,2	42,7	27,7
febbraio	28	34,3	41,8	26,8
marzo	31	29,7	37,2	22,2
aprile	15	27,0	34,1	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kgCO ₂ /kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca/Serie/Modello	ITALTHERM S.P.A./CALDAIE A CONDENSAZIONE TERMOAUTONOME/CITY TOP 25 K		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,00	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	1,85	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,11	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,65	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	96,20	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	97,00	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	0,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	0,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	47	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	0	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	1,60	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	0,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	0	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	0,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	0,00	%

Ambiente di installazione:

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

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 5 : Unità 3 - sub.7

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]

gennaio	31	774	774	761	761	761	761	830	235
febbraio	28	634	634	623	623	623	623	680	182
marzo	31	376	376	364	364	364	364	397	83
aprile	15	89	89	83	83	83	83	91	17
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	138	138	131	131	131	131	143	24
novembre	30	485	485	473	473	473	473	516	109
dicembre	31	746	746	733	733	733	733	801	210
TOTALI	183	3244	3244	3168	3168	3168	3168	3458	860

Legenda simboli

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

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

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,5	99,0	100,0	100,0	181,3	69,6	255,5	71,7
febbraio	28	99,5	99,0	100,0	100,0	191,3	71,4	517,2	81,1
marzo	31	99,5	99,0	100,0	100,0	245,1	79,5	0,0	98,7
aprile	15	99,5	99,0	100,0	100,0	282,1	83,9	0,0	105,5

maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,5	99,0	100,0	100,0	309,4	86,8	0,0	105,3
novembre	30	99,5	99,0	100,0	100,0	242,1	79,1	746,3	89,1
dicembre	31	99,5	99,0	100,0	100,0	195,4	72,1	258,9	73,1

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	830	235	353,5	181,3	69,6	0
febbraio	28	680	182	373,1	191,3	71,4	0
marzo	31	397	83	477,9	245,1	79,5	0
aprile	15	91	17	550,2	282,1	83,9	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	143	24	603,4	309,4	86,8	0
novembre	30	516	109	472,2	242,1	79,1	0
dicembre	31	801	210	381,1	195,4	72,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,53
febbraio	28	3,73
marzo	31	4,78
aprile	15	5,50
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	6,03
novembre	30	4,72
dicembre	31	3,81

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

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

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	235	235	303	1079

febbraio	28	182	182	123	782
marzo	31	83	83	0	381
aprile	15	17	17	0	85
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	24	24	0	131
novembre	30	109	109	65	544
dicembre	31	210	210	288	1022
TOTALI	183	860	860	779	4025

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
89	134	244	316	384	418	444	369	270	171	92	70

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	779	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	4025	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	416,6	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	80,6	%
Consumo di energia elettrica effettivo		399	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 5 : Unità 3 - sub.7

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	50	50	50	66	26	0	0	0
febbraio	28	45	45	45	60	23	0	0	0
marzo	31	50	50	50	66	23	0	0	0
aprile	30	48	48	48	64	21	0	0	0
maggio	31	50	50	50	66	19	0	0	0
giugno	30	48	48	48	64	17	0	0	0
luglio	31	50	50	50	66	17	0	0	0
agosto	31	50	50	50	66	17	0	0	0
settembre	30	48	48	48	64	18	0	0	0
ottobre	31	50	50	50	66	21	0	0	0

novembre	30	48	48	48	64	22	0	0	0
dicembre	31	50	50	50	66	25	0	0	0
TOTALI	365	587	587	587	776	250	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	75,6	-	-	-	129,5	61,2	148,2	52,3
febbraio	28	75,6	-	-	-	133,5	62,2	292,5	60,5
marzo	31	75,6	-	-	-	147,2	65,8	0,0	73,7
aprile	30	75,6	-	-	-	155,2	67,7	0,0	75,0
maggio	31	75,6	-	-	-	176,4	72,4	0,0	78,1
giugno	30	75,6	-	-	-	192,5	75,7	0,0	80,1
luglio	31	75,6	-	-	-	198,7	76,8	0,0	80,8
agosto	31	75,6	-	-	-	198,8	76,8	0,0	80,8
settembre	30	75,6	-	-	-	178,9	72,9	0,0	78,4
ottobre	31	75,6	-	-	-	157,6	68,3	0,0	75,4
novembre	30	75,6	-	-	-	145,3	65,3	360,2	63,9
dicembre	31	75,6	-	-	-	134,9	62,6	145,0	52,6

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	66	26	252,6	129,5	61,2	0
febbraio	28	60	23	260,4	133,5	62,2	0
marzo	31	66	23	287,0	147,2	65,8	0
aprile	30	64	21	302,7	155,2	67,7	0
maggio	31	66	19	344,0	176,4	72,4	0
giugno	30	64	17	375,4	192,5	75,7	0
luglio	31	66	17	387,5	198,7	76,8	0
agosto	31	66	17	387,6	198,8	76,8	0
settembre	30	64	18	348,9	178,9	72,9	0
ottobre	31	66	21	307,3	157,6	68,3	0
novembre	30	64	22	283,4	145,3	65,3	0
dicembre	31	66	25	263,0	134,9	62,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,53
febbraio	28	2,60
marzo	31	2,87
aprile	30	3,03
maggio	31	3,44
giugno	30	3,75
luglio	31	3,87
agosto	31	3,88
settembre	30	3,49
ottobre	31	3,07
novembre	30	2,83
dicembre	31	2,63

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

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

novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	26	26	34	95
febbraio	28	23	23	15	74
marzo	31	23	23	0	68
aprile	30	21	21	0	64
maggio	31	19	19	0	64
giugno	30	17	17	0	60
luglio	31	17	17	0	62
agosto	31	17	17	0	62
settembre	30	18	18	0	61
ottobre	31	21	21	0	66
novembre	30	22	22	13	75
dicembre	31	25	25	34	95
TOTALI	365	250	250	97	846

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
89	134	244	316	384	418	444	369	270	171	92	70

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	97 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	846 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	606,3 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	69,3 %
Consumo di energia elettrica effettivo		50 kWh/anno

Zona 6 : Unità 4 - sub.8

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Unità 4 - sub.8

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	93,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	199,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	73,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	256,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	73,2	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	388,3	199,1	73,2
Caldaia a condensazione - Analitico	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Unità 4 - sub.8

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	55,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	7819	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	93,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

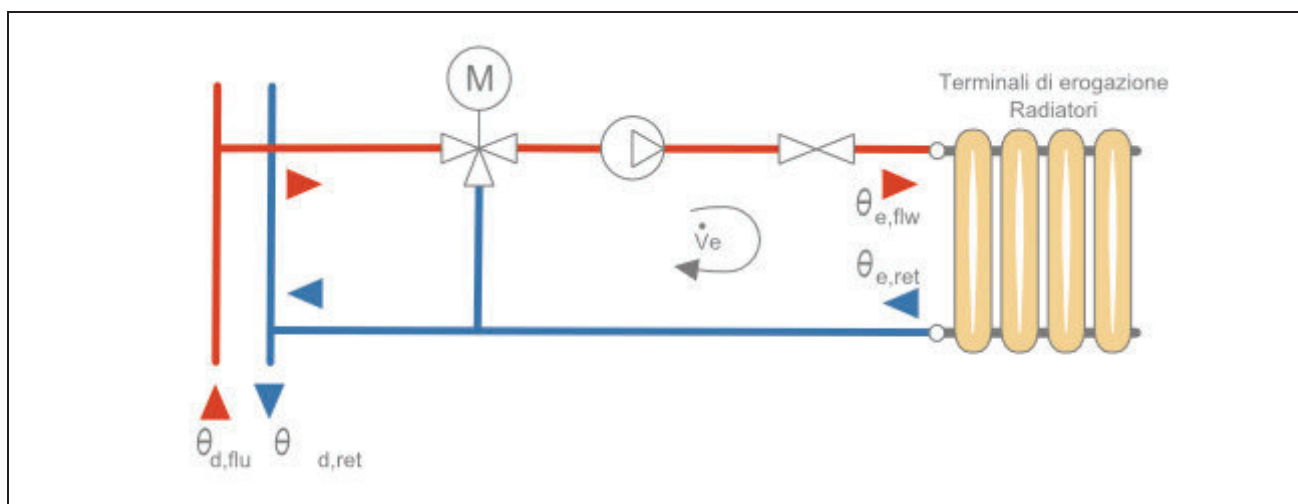
Tipo	Per singolo ambiente + climatica		
Caratteristiche	PI o PID		
Rendimento di regolazione	99,5	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	99,0 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Termostato modulante, valvola a 2 vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	30,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	10,0 °C
Portata nominale	740,18 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	55,0 °C
ΔT mandata/ritorno	10,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,5	30,5	20,5
novembre	30	29,4	34,4	24,4
dicembre	31	32,9	37,9	27,9
gennaio	31	33,5	38,5	28,5
febbraio	28	31,8	36,8	26,8
marzo	31	27,3	32,3	22,3

aprile	15	24,5	29,5	20,0
--------	----	------	------	------

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	28,0	35,5	20,5
novembre	30	31,9	39,4	24,4
dicembre	31	35,4	42,9	27,9
gennaio	31	36,0	43,5	28,5
febbraio	28	34,3	41,8	26,8
marzo	31	29,8	37,3	22,3
aprile	15	27,2	34,5	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	85,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	309,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	158,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	68,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	432,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	74,8	%

Dati per zona

Zona: **Unità 4 - sub.8**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione

40,0 °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3

Superficie utile **54,93** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **ACS**

Coefficiente di recupero **0,80**

Temperatura media dell'acqua **48,0** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri **3**

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **11,10** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **477,62** kg/h

Temperatura di mandata **45,0** °C

Temperatura di ritorno **25,0** °C

Temperatura media **35,0** °C

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

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

Marca/Serie/Modello **ITALTHERM S.P.A./HYDRABLOCK/HYDRABLOCK 7M**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C

massima **35,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **12,0** °C

massima **60,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,11	2,43	1,72
2	4,59	3,28	2,73
7	4,94	3,57	2,81
12	5,26	3,80	3,00

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	7,13	6,04	4,67
2	8,05	7,25	7,34
7	6,65	6,73	6,80
12	7,12	7,25	7,38

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2,29	2,49	2,72
2	1,75	2,21	2,69
7	1,35	1,89	2,42
12	1,35	1,91	2,46

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **8,06** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	7,13	8,05	6,65	7,12
COP a carico parziale	2,91	4,38	5,89	5,89
COP a pieno carico	3,11	4,59	4,94	5,26
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,54	0,42	0,17
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	0,95	1,19	1,12

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	28,0	35,5	20,5
novembre	30	31,9	39,4	24,4
dicembre	31	35,4	42,9	27,9
gennaio	31	36,0	43,5	28,5
febbraio	28	34,3	41,8	26,8
marzo	31	29,8	37,3	22,3
aprile	15	27,2	34,5	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kgCO ₂ /kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca/Serie/Modello	ITALTHERM S.P.A./CALDAIE A CONDENSAZIONE TERMOAUTONOME/CITY TOP 25 K		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,00	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	1,85	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,11	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,65	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	96,20	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	97,00	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	0,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	0,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	47	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	0	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	1,60	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	0,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	0	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	0,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	0,00	%

Ambiente di installazione:

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

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 6 : Unità 4 - sub.8

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2104	2104	2091	2091	2091	2091	2283	705
febbraio	28	1607	1607	1595	1595	1595	1595	1741	481
marzo	31	952	952	939	939	939	939	1025	209
aprile	15	246	246	240	240	240	240	262	47
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	361	361	354	354	354	354	387	63
novembre	30	1272	1272	1260	1260	1260	1260	1375	281
dicembre	31	1994	1994	1981	1981	1981	1981	2162	593
TOTALI	183	8537	8537	8461	8461	8461	8461	9236	2379

Legenda simboli

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

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

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,5	99,0	100,0	100,0	166,2	67,1	173,7	64,1
febbraio	28	99,5	99,0	100,0	100,0	185,7	70,9	231,2	70,5
marzo	31	99,5	99,0	100,0	100,0	251,0	80,8	14290,3	97,6
aprile	15	99,5	99,0	100,0	100,0	285,8	85,0	0,0	101,9
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,5	99,0	100,0	100,0	315,0	88,0	0,0	103,2
novembre	30	99,5	99,0	100,0	100,0	250,9	80,8	325,6	80,2
dicembre	31	99,5	99,0	100,0	100,0	187,1	71,1	193,8	67,6

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	2283	705	324,0	166,2	67,1	0
febbraio	28	1741	481	362,2	185,7	70,9	0
marzo	31	1025	209	489,5	251,0	80,8	0
aprile	15	262	47	557,3	285,8	85,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	387	63	614,3	315,0	88,0	0
novembre	30	1375	281	489,2	250,9	80,8	0
dicembre	31	2162	593	364,8	187,1	71,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,24
febbraio	28	3,62
marzo	31	4,89
aprile	15	5,57
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	6,14

novembre	30	4,89
dicembre	31	3,65

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

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

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	705	705	1211	3282
febbraio	28	481	481	695	2280
marzo	31	209	209	7	976
aprile	15	47	47	0	242
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	63	63	0	350
novembre	30	281	281	391	1587
dicembre	31	593	593	1029	2947
TOTALI	183	2379	2379	3333	11662

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
89	134	244	316	384	418	444	369	270	171	92	70

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	3333	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	11662	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	256,1	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	73,2	%
Consumo di energia elettrica effettivo		1709	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 6 : Unità 4 - sub.8

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	95	95	95	111	44	0	0	0
febbraio	28	86	86	86	100	39	0	0	0
marzo	31	95	95	95	111	39	0	0	0
aprile	30	92	92	92	107	35	0	0	0

maggio	31	95	95	95	111	32	0	0	0
giugno	30	92	92	92	107	29	0	0	0
luglio	31	95	95	95	111	29	0	0	0
agosto	31	95	95	95	111	29	0	0	0
settembre	30	92	92	92	107	31	0	0	0
ottobre	31	95	95	95	111	36	0	0	0
novembre	30	92	92	92	107	38	0	0	0
dicembre	31	95	95	95	111	42	0	0	0
TOTALI	365	1118	1118	1118	1307	422	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	85,5	-	-	-	129,5	61,2	125,7	54,5
febbraio	28	85,5	-	-	-	133,5	62,2	154,0	58,4
marzo	31	85,5	-	-	-	147,2	65,8	7716,9	82,7
aprile	30	85,5	-	-	-	155,2	67,7	0,0	84,9
maggio	31	85,5	-	-	-	176,4	72,4	0,0	88,4
giugno	30	85,5	-	-	-	192,5	75,7	0,0	90,6
luglio	31	85,5	-	-	-	198,7	76,8	0,0	91,4
agosto	31	85,5	-	-	-	198,8	76,8	0,0	91,4
settembre	30	85,5	-	-	-	178,9	72,9	0,0	88,7
ottobre	31	85,5	-	-	-	157,6	68,3	0,0	85,3
novembre	30	85,5	-	-	-	145,3	65,3	174,3	61,6
dicembre	31	85,5	-	-	-	134,9	62,6	129,6	55,6

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	111	44	252,6	129,5	61,2	0
febbraio	28	100	39	260,4	133,5	62,2	0
marzo	31	111	39	287,0	147,2	65,8	0
aprile	30	107	35	302,7	155,2	67,7	0
maggio	31	111	32	344,0	176,4	72,4	0
giugno	30	107	29	375,4	192,5	75,7	0

luglio	31	111	29	387,5	198,7	76,8	0
agosto	31	111	29	387,6	198,8	76,8	0
settembre	30	107	31	348,9	178,9	72,9	0
ottobre	31	111	36	307,3	157,6	68,3	0
novembre	30	107	38	283,4	145,3	65,3	0
dicembre	31	111	42	263,0	134,9	62,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,53
febbraio	28	2,60
marzo	31	2,87
aprile	30	3,03
maggio	31	3,44
giugno	30	3,75
luglio	31	3,87
agosto	31	3,88
settembre	30	3,49
ottobre	31	3,07
novembre	30	2,83
dicembre	31	2,63

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

maggio	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
giugno	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
luglio	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
agosto	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
settembre	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ottobre	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	44	44	76	174
febbraio	28	39	39	56	147
marzo	31	39	39	1	115
aprile	30	35	35	0	108
maggio	31	32	32	0	107
giugno	30	29	29	0	101
luglio	31	29	29	0	104
agosto	31	29	29	0	104
settembre	30	31	31	0	104
ottobre	31	36	36	0	111
novembre	30	38	38	53	149
dicembre	31	42	42	73	171
TOTALI	365	422	422	258	1495

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
89	134	244	316	384	418	444	369	270	171	92	70

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile

$Q_{W,p,nren}$

258 kWh/anno

Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	1495	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	432,6	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	74,8	%
Consumo di energia elettrica effettivo		133	kWh/anno

Zona 7 : Unità 5 - sub.9

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Unità 5 - sub.9

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	91,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	168,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	71,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	178,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	67,2	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	337,7	173,2	70,4
Caldaia a condensazione - Analitico	105,4	100,4	100,4

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Unità 5 - sub.9

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	55,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	11845	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	

Rendimento di emissione **93,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Per singolo ambiente + climatica**

Caratteristiche **PI o PID**

Rendimento di regolazione **99,5** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Tipo di impianto **Autonomo, edificio condominiale**

Posizione impianto **Impianto a piano intermedio**

Posizione tubazioni **-**

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

Numero di piani **-**

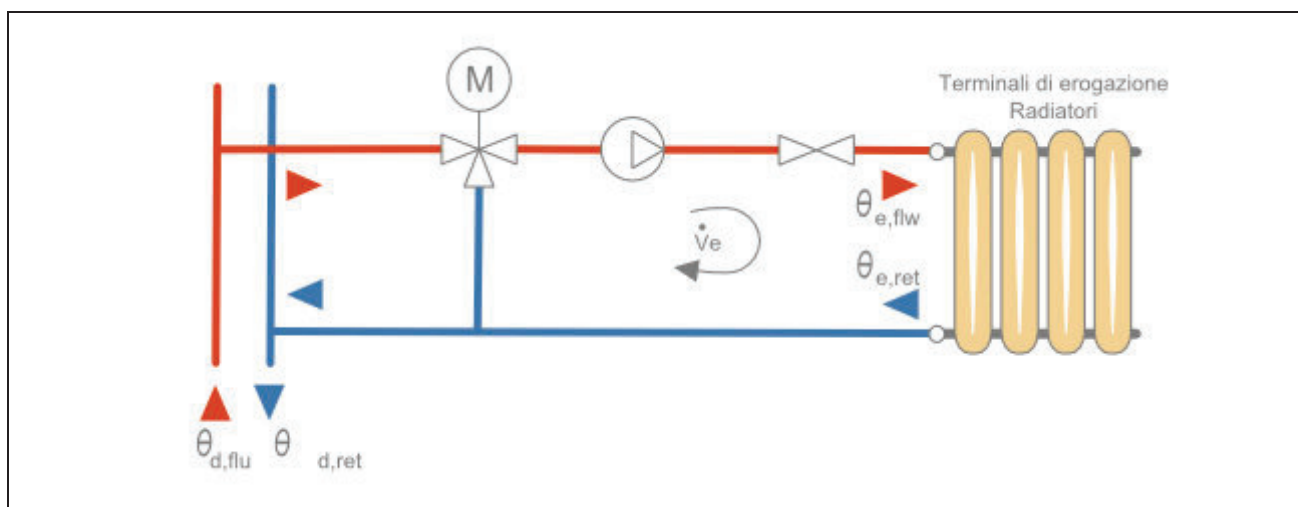
Fattore di correzione **1,00**

Rendimento di distribuzione utenza **99,0** %

Fabbisogni elettrici **0** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Termostato modulante, valvola a 2 vie**



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

ΔT nominale lato aria **30,0** °C

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

ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C

Portata nominale **1121,30** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **55,0** °C

ΔT mandata/ritorno **10,0** °C

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

EMETTITORI				
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]

ottobre	17	27,8	32,8	22,8
novembre	30	32,0	37,0	27,0
dicembre	31	35,8	40,8	30,8
gennaio	31	36,3	41,3	31,3
febbraio	28	34,8	39,8	29,8
marzo	31	29,9	34,9	24,9
aprile	15	26,4	31,4	21,4

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,3	37,8	22,8
novembre	30	34,5	42,0	27,0
dicembre	31	38,3	45,8	30,8
gennaio	31	38,8	46,3	31,3
febbraio	28	37,3	44,8	29,8
marzo	31	32,4	39,9	24,9
aprile	15	28,9	36,4	21,4

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	85,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	309,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	158,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	68,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	323,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	71,8	%

Dati per zona

Zona: **Unità 5 - sub.9**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3

Superficie utile **55,71** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **ACS**

Coefficiente di recupero **0,80**

Temperatura media dell'acqua **48,0** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri **3**

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **11,20** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **481,93** kg/h

Temperatura di mandata **45,0** °C

Temperatura di ritorno **25,0** °C

Temperatura media **35,0** °C

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

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

Marca/Serie/Modello **ITALTHERM S.P.A./HYDRABLOCK/HYDRABLOCK 7M**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
massima **35,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **12,0** °C
massima **60,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,11	2,43	1,72
2	4,59	3,28	2,73
7	4,94	3,57	2,81
12	5,26	3,80	3,00

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	7,13	6,04	4,67
2	8,05	7,25	7,34
7	6,65	6,73	6,80
12	7,12	7,25	7,38

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2,29	2,49	2,72
2	1,75	2,21	2,69
7	1,35	1,89	2,42
12	1,35	1,91	2,46

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **8,06** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	7,13	8,05	6,65	7,12
COP a carico parziale	2,91	4,38	5,89	5,89
COP a pieno carico	3,11	4,59	4,94	5,26
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,54	0,42	0,17

Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	0,95	1,19	1,12
-----------------------------	------	------	------	------

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,3	37,8	22,8
novembre	30	34,5	42,0	27,0
dicembre	31	38,3	45,8	30,8
gennaio	31	38,8	46,3	31,3
febbraio	28	37,3	44,8	29,8
marzo	31	32,4	39,9	24,9
aprile	15	28,9	36,4	21,4

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kgCO ₂ /kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione
--

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca/Serie/Modello	ITALTHERM S.P.A./CALDAIE A CONDENSAZIONE TERMOAUTONOME/CITY TOP 25 K		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,00	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	1,85	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,11	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,65	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	96,20	%

Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	97,00	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	0,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	0,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	47	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	0	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	1,60	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	0	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	0,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	0,00	%

Ambiente di installazione:

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

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	38,3	45,8	30,8
gennaio	31	38,8	46,3	31,3
febbraio	28	37,3	44,8	29,8
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 7 : Unità 5 - sub.9

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	3991	3991	3978	3978	3978	3978	4438	1784
febbraio	28	3189	3189	3178	3178	3178	3178	3545	1246
marzo	31	2093	2093	2081	2081	2081	2081	2321	567
aprile	15	582	582	576	576	576	576	642	122
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	836	836	829	829	829	829	925	167
novembre	30	2594	2594	2581	2581	2581	2581	2880	748
dicembre	31	3817	3817	3804	3804	3804	3804	4244	1468
TOTALI	183	17103	17103	17027	17027	17027	17027	18995	6102

Legenda simboli

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

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

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
----	--

$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,5	99,0	100,0	100,0	143,3	67,8	136,3	62,2
febbraio	28	99,5	99,0	100,0	100,0	152,7	67,5	154,2	62,9
marzo	31	99,5	99,0	100,0	100,0	209,9	77,2	317,1	78,1
aprile	15	99,5	99,0	100,0	100,0	270,6	86,0	0,0	101,4
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,5	99,0	100,0	100,0	284,6	87,7	1619,1	97,8
novembre	30	99,5	99,0	100,0	100,0	197,4	75,0	201,2	69,8
dicembre	31	99,5	99,0	100,0	100,0	155,5	68,1	146,9	62,2

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	3988	1358	293,7	150,6	65,4	0
febbraio	28	3417	1125	303,8	155,8	66,6	0
marzo	31	2321	567	409,4	209,9	77,2	0
aprile	15	642	122	527,6	270,6	86,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	925	167	555,0	284,6	87,7	0
novembre	30	2880	748	384,9	197,4	75,0	0
dicembre	31	4089	1321	309,6	158,8	67,3	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,94
febbraio	28	3,04
marzo	31	4,09
aprile	15	5,28
maggio	-	-

giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	5,55
novembre	30	3,85
dicembre	31	3,10

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	449	426	105,4	100,4	100,4	43
febbraio	28	128	121	105,6	100,6	100,6	12
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	155	147	105,4	100,4	100,4	15

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,358	-5,60	0,03	0,05	9,55
febbraio	28	0,000	0,113	-6,12	0,02	0,04	9,79
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,123	-5,92	0,02	0,04	9,64

Legenda simboli

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

Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]	Q _{H,p,tot} [kWh]
gennaio	31	1784	1358	2929	6420
febbraio	28	1246	1125	2068	5071
marzo	31	567	567	660	2682
aprile	15	122	122	0	574
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	167	167	52	856
novembre	30	748	748	1289	3714
dicembre	31	1468	1321	2598	6133
TOTALI	183	6102	5407	9596	25448

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
89	134	244	316	384	418	444	369	270	171	92	70

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	Q _{H,p,nren}	9596	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	Q _{H,p,tot}	25448	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	η _{H,g,p,nren}	178,2	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	η _{H,g,p,tot}	67,2	%
Consumo di energia elettrica effettivo		4547	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 7 : Unità 5 - sub.9

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q _{W,sys,out} [kWh]	Q _{W,sys,out,rec} [kWh]	Q _{W,sys,out,cont} [kWh]	Q _{W,gen,out} [kWh]	Q _{W,gen,in} [kWh]	Q _{W,ric,aux} [kWh]	Q _{W,dp,aux} [kWh]	Q _{W,gen,aux} [kWh]

gennaio	31	96	96	96	112	44	0	0	0
febbraio	28	86	86	86	101	39	0	0	0
marzo	31	96	96	96	112	39	0	0	0
aprile	30	93	93	93	108	36	0	0	0
maggio	31	96	96	96	112	33	0	0	0
giugno	30	93	93	93	108	29	0	0	0
luglio	31	96	96	96	112	29	0	0	0
agosto	31	96	96	96	112	29	0	0	0
settembre	30	93	93	93	108	31	0	0	0
ottobre	31	96	96	96	112	36	0	0	0
novembre	30	93	93	93	108	38	0	0	0
dicembre	31	96	96	96	112	43	0	0	0
TOTALI	365	1127	1127	1127	1317	425	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	85,6	-	-	-	129,5	61,2	118,4	53,5
febbraio	28	85,6	-	-	-	133,5	62,2	129,3	55,5
marzo	31	85,6	-	-	-	147,2	65,8	211,0	64,8
aprile	30	85,6	-	-	-	155,2	67,7	0,0	85,0
maggio	31	85,6	-	-	-	176,4	72,4	0,0	88,5
giugno	30	85,6	-	-	-	192,5	75,7	0,0	90,8
luglio	31	85,6	-	-	-	198,7	76,8	0,0	91,6
agosto	31	85,6	-	-	-	198,8	76,8	0,0	91,6
settembre	30	85,6	-	-	-	178,9	72,9	0,0	88,8
ottobre	31	85,6	-	-	-	157,6	68,3	849,1	79,6
novembre	30	85,6	-	-	-	145,3	65,3	140,8	58,1
dicembre	31	85,6	-	-	-	134,9	62,6	121,7	54,6

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	112	44	252,6	129,5	61,2	0
febbraio	28	101	39	260,4	133,5	62,2	0

marzo	31	112	39	287,0	147,2	65,8	0
aprile	30	108	36	302,7	155,2	67,7	0
maggio	31	112	33	344,0	176,4	72,4	0
giugno	30	108	29	375,4	192,5	75,7	0
luglio	31	112	29	387,5	198,7	76,8	0
agosto	31	112	29	387,6	198,8	76,8	0
settembre	30	108	31	348,9	178,9	72,9	0
ottobre	31	112	36	307,3	157,6	68,3	0
novembre	30	108	38	283,4	145,3	65,3	0
dicembre	31	112	43	263,0	134,9	62,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,53
febbraio	28	2,60
marzo	31	2,87
aprile	30	3,03
maggio	31	3,44
giugno	30	3,75
luglio	31	3,87
agosto	31	3,88
settembre	30	3,49
ottobre	31	3,07
novembre	30	2,83
dicembre	31	2,63

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
------	----	-------------------	-------------------	--------------------	---------------------	---------------------	----------

gennaio	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
febbraio	28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
giugno	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
luglio	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
agosto	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
settembre	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ottobre	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	44	44	81	179
febbraio	28	39	39	67	156
marzo	31	39	39	45	148
aprile	30	36	36	0	109
maggio	31	33	33	0	108
giugno	30	29	29	0	102
luglio	31	29	29	0	105
agosto	31	29	29	0	105
settembre	30	31	31	0	104
ottobre	31	36	36	11	120
novembre	30	38	38	66	159
dicembre	31	43	43	79	176
TOTALI	365	425	425	349	1571

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
89	134	244	316	384	418	444	369	270	171	92	70

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	349	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	1571	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	323,2	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	71,8	%
Consumo di energia elettrica effettivo		179	kWh/anno

Zona 8 : Unità 6 - sub.10

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Unità 6 - sub.10

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	93,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	183,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	71,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	217,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	358,4	183,8	71,6
Caldaia a condensazione - Analitico	108,2	103,0	103,0

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Unità 6 - sub.10

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)	
Temperatura di mandata di progetto	55,0	°C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	8211	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	93,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

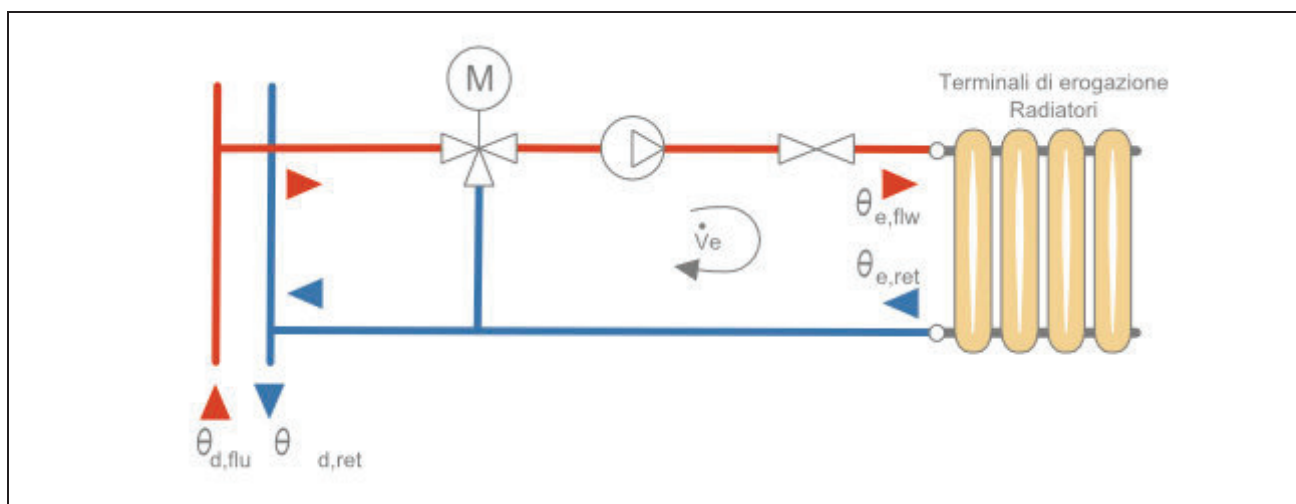
Tipo	Per singolo ambiente + climatica	
Caratteristiche	PI o PID	
Rendimento di regolazione	99,5	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale	
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	-	
Fattore di correzione	1,00	
Rendimento di distribuzione utenza	99,0	%
Fabbisogni elettrici	0	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	Termostato modulante, valvola a 2 vie
------------------	--



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	30,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	°C
Portata nominale	777,29	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	55,0	°C
ΔT mandata/ritorno	10,0	°C

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

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,0	32,0	22,0
novembre	30	31,1	36,1	26,1
dicembre	31	34,6	39,6	29,6
gennaio	31	35,1	40,1	30,1
febbraio	28	33,9	38,9	28,9
marzo	31	29,1	34,1	24,1
aprile	15	25,7	30,7	20,7

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	29,5	37,0	22,0
novembre	30	33,6	41,1	26,1
dicembre	31	37,1	44,6	29,6
gennaio	31	37,6	45,1	30,1
febbraio	28	36,4	43,9	28,9
marzo	31	31,6	39,1	24,1
aprile	15	28,2	35,7	20,7

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	87,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	309,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	158,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	68,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	386,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	75,1	%

Dati per zona

Zona: **Unità 6 - sub.10**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3

Superficie utile **71,84** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **ACS**

Coefficiente di recupero **0,80**

Temperatura media dell'acqua **48,0** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri **3**

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **13,20** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **567,99** kg/h

Temperatura di mandata **45,0** °C

Temperatura di ritorno **25,0** °C

Temperatura media **35,0** °C

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **ITALTHERM S.P.A./HYDRABLOCK/HYDRABLOCK 7M**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
 massima **35,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **12,0** °C
 massima **60,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,11	2,43	1,72
2	4,59	3,28	2,73
7	4,94	3,57	2,81
12	5,26	3,80	3,00

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	7,13	6,04	4,67
2	8,05	7,25	7,34
7	6,65	6,73	6,80
12	7,12	7,25	7,38

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2,29	2,49	2,72
2	1,75	2,21	2,69
7	1,35	1,89	2,42
12	1,35	1,91	2,46

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **8,06** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
--------------------------------	---	---	---	---

Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	7,13	8,05	6,65	7,12
COP a carico parziale	2,91	4,38	5,89	5,89
COP a pieno carico	3,11	4,59	4,94	5,26
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,54	0,42	0,17
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	0,95	1,19	1,12

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	29,5	37,0	22,0
novembre	30	33,6	41,1	26,1
dicembre	31	37,1	44,6	29,6
gennaio	31	37,6	45,1	30,1
febbraio	28	36,4	43,9	28,9
marzo	31	31,6	39,1	24,1
aprile	15	28,2	35,7	20,7

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

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

Generatore 2 - Caldaia a condensazione
--

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **ITALTHERM S.P.A./CALDAIE A CONDENSAZIONE
TERMOAUTONOME/CITY TOP 25 K**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **25,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **1,85** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,11	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,65	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	96,20	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	97,00	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	0,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	0,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	47	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	0	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	1,60	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	0,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	0	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	0,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	0,00	%

Ambiente di installazione:

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

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	37,6	45,1	30,1
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 8 : Unità 6 - sub.10

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2553	2553	2541	2541	2541	2541	2773	949
febbraio	28	2079	2079	2068	2068	2068	2068	2257	700
marzo	31	1333	1333	1321	1321	1321	1321	1442	304
aprile	15	350	350	344	344	344	344	375	70
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	519	519	512	512	512	512	559	95
novembre	30	1660	1660	1647	1647	1647	1647	1798	387
dicembre	31	2455	2455	2442	2442	2442	2442	2665	823
TOTALI	183	10950	10950	10874	10874	10874	10874	11870	3329

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0

novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
TOTALI	183	0	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,5	99,0	100,0	100,0	151,6	65,3	153,3	61,9
febbraio	28	99,5	99,0	100,0	100,0	165,3	68,0	185,8	66,2
marzo	31	99,5	99,0	100,0	100,0	242,8	81,2	745,4	90,5
aprile	15	99,5	99,0	100,0	100,0	274,0	85,2	0,0	102,7
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,5	99,0	100,0	100,0	302,5	88,4	0,0	104,3
novembre	30	99,5	99,0	100,0	100,0	238,3	80,5	279,3	78,4
dicembre	31	99,5	99,0	100,0	100,0	166,0	68,1	166,2	64,2

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	2747	925	297,0	152,3	65,1	0
febbraio	28	2257	700	322,4	165,3	68,0	0
marzo	31	1442	304	473,5	242,8	81,2	0
aprile	15	375	70	534,2	274,0	85,2	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	559	95	589,9	302,5	88,4	0
novembre	30	1798	387	464,7	238,3	80,5	0
dicembre	31	2665	823	323,8	166,0	68,1	0

Mese	gg	COP [-]
------	----	------------

gennaio	31	2,97
febbraio	28	3,22
marzo	31	4,74
aprile	15	5,34
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	5,90
novembre	30	4,65
dicembre	31	3,24

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	26	24	108,2	103,0	103,0	2
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,021	-10,50	0,02	0,03	9,77
febbraio	28	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	949	925	1665	4125
febbraio	28	700	700	1119	3142
marzo	31	304	304	179	1474
aprile	15	70	70	0	341
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	95	95	0	498
novembre	30	387	387	594	2116
dicembre	31	823	823	1477	3821
TOTALI	183	3329	3305	5034	15517

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
89	134	244	316	384	418	444	369	270	171	92	70

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	5034	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	15517	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	217,5	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%
Consumo di energia elettrica effettivo		2569	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 8 : Unità 6 - sub.10

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q _{W,sys,out} [kWh]	Q _{W,sys,out,rec} [kWh]	Q _{W,sys,out,cont} [kWh]	Q _{W,gen,out} [kWh]	Q _{W,gen,in} [kWh]	Q _{W,ric,aux} [kWh]	Q _{W,dp,aux} [kWh]	Q _{W,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	113	113	113	129	51	0	0	0
febbraio	28	102	102	102	116	45	0	0	0
marzo	31	113	113	113	129	45	0	0	0
aprile	30	109	109	109	125	41	0	0	0
maggio	31	113	113	113	129	37	0	0	0
giugno	30	109	109	109	125	33	0	0	0
luglio	31	113	113	113	129	33	0	0	0
agosto	31	113	113	113	129	33	0	0	0
settembre	30	109	109	109	125	36	0	0	0
ottobre	31	113	113	113	129	42	0	0	0
novembre	30	109	109	109	125	44	0	0	0
dicembre	31	113	113	113	129	49	0	0	0
TOTALI	365	1329	1329	1329	1519	490	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,sys,out}	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
Q _{W,sys,out,rec}	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
Q _{W,sys,out,cont}	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q _{W,gen,out}	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q _{W,gen,in}	Fabbisogno in ingresso alla generazione
Q _{W,ric,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
Q _{W,dp,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q _{W,gen,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	87,5	-	-	-	129,5	61,2	124,7	55,3
febbraio	28	87,5	-	-	-	133,5	62,2	142,6	58,0
marzo	31	87,5	-	-	-	147,2	65,8	427,6	74,5
aprile	30	87,5	-	-	-	155,2	67,7	0,0	86,9
maggio	31	87,5	-	-	-	176,4	72,4	0,0	90,4
giugno	30	87,5	-	-	-	192,5	75,7	0,0	92,8
luglio	31	87,5	-	-	-	198,7	76,8	0,0	93,6
agosto	31	87,5	-	-	-	198,8	76,8	0,0	93,6
settembre	30	87,5	-	-	-	178,9	72,9	0,0	90,8
ottobre	31	87,5	-	-	-	157,6	68,3	0,0	87,3
novembre	30	87,5	-	-	-	145,3	65,3	161,6	61,4
dicembre	31	87,5	-	-	-	134,9	62,6	128,3	56,3

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	Q _{W,gn,out} [kWh]	Q _{W,gn,in} [kWh]	η _{W,gen,ut} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	129	51	252,6	129,5	61,2	0
febbraio	28	116	45	260,4	133,5	62,2	0
marzo	31	129	45	287,0	147,2	65,8	0
aprile	30	125	41	302,7	155,2	67,7	0
maggio	31	129	37	344,0	176,4	72,4	0
giugno	30	125	33	375,4	192,5	75,7	0
luglio	31	129	33	387,5	198,7	76,8	0
agosto	31	129	33	387,6	198,8	76,8	0
settembre	30	125	36	348,9	178,9	72,9	0
ottobre	31	129	42	307,3	157,6	68,3	0
novembre	30	125	44	283,4	145,3	65,3	0
dicembre	31	129	49	263,0	134,9	62,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,53
febbraio	28	2,60
marzo	31	2,87
aprile	30	3,03
maggio	31	3,44
giugno	30	3,75
luglio	31	3,87
agosto	31	3,88
settembre	30	3,49
ottobre	31	3,07
novembre	30	2,83
dicembre	31	2,63

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	Q _{W,gn,out} [kWh]	Q _{W,gn,in} [kWh]	η _{W,gen,ut} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	Combustibile [Nm³]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0

ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

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

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{W,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{W,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{W,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{W,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,gn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,p,tot} [kWh]
gennaio	31	51	51	91	204
febbraio	28	45	45	72	176
marzo	31	45	45	26	152
aprile	30	41	41	0	126
maggio	31	37	37	0	125
giugno	30	33	33	0	118
luglio	31	33	33	0	121
agosto	31	33	33	0	121
settembre	30	36	36	0	120
ottobre	31	42	42	0	129
novembre	30	44	44	68	178
dicembre	31	49	49	88	200
TOTALI	365	490	490	344	1769

Legenda simboli

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

$Q_{W,p,tot}$ Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
89	134	244	316	384	418	444	369	270	171	92	70

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	344	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	1769	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	386,4	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	75,1	%
Consumo di energia elettrica effettivo		176	kWh/anno

Zona 9 : Unità 7 - sub.11

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Unità 7 - sub.11

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	91,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	94,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	141,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	77,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	145,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	71,4	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	336,0	172,3	70,3
Caldaia a condensazione - Analitico	107,3	102,2	102,2

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Unità 7 - sub.11

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)	
Temperatura di mandata di progetto	55,0	°C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	8731	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	93,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

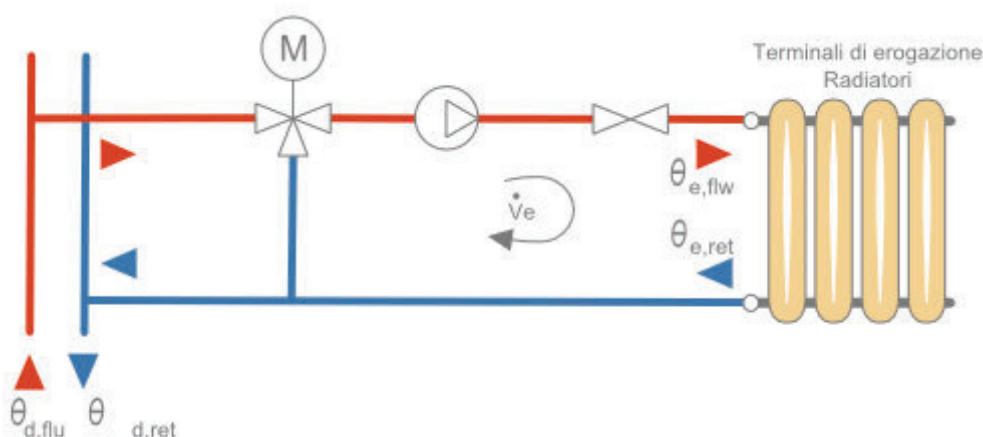
Tipo	Per singolo ambiente + climatica	
Caratteristiche	PI o PID	
Rendimento di regolazione	99,5	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Termostato modulante, valvola a 2 vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	55,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	°C

Portata nominale **826,51** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **55,0** °C

ΔT mandata/ritorno **10,0** °C

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

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	32,0	37,0	27,0
novembre	30	40,0	45,0	35,0
dicembre	31	47,1	52,1	42,1
gennaio	31	48,3	53,3	43,3
febbraio	28	44,9	49,9	39,9
marzo	31	35,7	40,7	30,7
aprile	15	29,6	34,6	24,6

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	34,5	42,0	27,0
novembre	30	42,5	50,0	35,0
dicembre	31	49,6	57,1	42,1
gennaio	31	50,8	58,3	43,3
febbraio	28	47,4	54,9	39,9
marzo	31	38,2	45,7	30,7
aprile	15	32,1	39,6	24,6

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	85,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	309,8	%

Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	158,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	68,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	382,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	73,6	%

Dati per zona

Zona: **Unità 7 - sub.11**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3

Superficie utile **55,22** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **ACS**

Coefficiente di recupero **0,80**

Temperatura media dell'acqua **48,0** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri **3**

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **11,10** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **477,62** kg/h

Temperatura di mandata **45,0** °C

Temperatura di ritorno **25,0** °C

Temperatura media **35,0** °C

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**
 Marca/Serie/Modello **ITALTHERM S.P.A./HYDRABLOCK/HYDRABLOCK 7M**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
 massima **35,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **12,0** °C
 massima **60,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,11	2,43	1,72
2	4,59	3,28	2,73
7	4,94	3,57	2,81
12	5,26	3,80	3,00

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	7,13	6,04	4,67
2	8,05	7,25	7,34
7	6,65	6,73	6,80
12	7,12	7,25	7,38

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2,29	2,49	2,72
2	1,75	2,21	2,69
7	1,35	1,89	2,42
12	1,35	1,91	2,46

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto Pdes (a -10°C) **8,06** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	7,13	8,05	6,65	7,12
COP a carico parziale	2,91	4,38	5,89	5,89
COP a pieno carico	3,11	4,59	4,94	5,26
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,54	0,42	0,17
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	0,95	1,19	1,12

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	34,5	42,0	27,0
novembre	30	42,5	50,0	35,0
dicembre	31	49,6	57,1	42,1
gennaio	31	50,8	58,3	43,3
febbraio	28	47,4	54,9	39,9
marzo	31	38,2	45,7	30,7
aprile	15	32,1	39,6	24,6

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **ITALTHERM S.P.A./CALDAIE A CONDENSAZIONE
TERMOAUTONOME/CITY TOP 25 K**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **25,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **1,85** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,11** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **1,65** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **96,20** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **97,00** %

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

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **0,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **47** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **0** W

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

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **1,60** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **0,00** %

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **0** W

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

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **0,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	49,6	57,1	42,1
gennaio	31	50,8	58,3	43,3
febbraio	28	47,4	54,9	39,9
marzo	31	38,2	45,7	30,7
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 9 : Unità 7 - sub.11

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2736	2736	2723	2723	2723	2723	3199	2097
febbraio	28	2102	2102	2090	2090	2090	2090	2456	1453
marzo	31	1281	1281	1269	1269	1269	1269	1490	412
aprile	15	328	328	322	322	322	322	378	84
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	496	496	489	489	489	489	575	112
novembre	30	1691	1691	1679	1679	1679	1679	1972	548
dicembre	31	2593	2593	2580	2580	2580	2580	3032	1783
TOTALI	183	11228	11228	11152	11152	11152	11152	13102	6490

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	1
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-

giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
TOTALI	183	0	0	0	1

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,5	94,0	100,0	100,0	120,2	80,8	109,3	71,1
febbraio	28	99,5	94,0	100,0	100,0	127,9	79,8	125,2	72,4
marzo	31	99,5	94,0	100,0	100,0	193,5	75,9	378,3	77,7
aprile	15	99,5	94,0	100,0	100,0	229,8	80,5	0,0	93,7
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,5	94,0	100,0	100,0	262,7	85,1	0,0	96,2
novembre	30	99,5	94,0	100,0	100,0	184,7	72,8	187,8	65,3
dicembre	31	99,5	94,0	100,0	100,0	124,8	76,4	112,6	66,9

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1511	508	297,2	152,4	65,9	0
febbraio	28	1354	437	309,5	158,7	67,4	0
marzo	31	1449	375	387,0	198,4	75,3	0
aprile	15	378	84	448,2	229,8	80,5	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	575	112	512,2	262,7	85,1	0

novembre	30	1972	548	360,2	184,7	72,8	0
dicembre	31	1778	619	287,1	147,2	64,7	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,97
febbraio	28	3,10
marzo	31	3,87
aprile	15	4,48
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	5,12
novembre	30	3,60
dicembre	31	2,87

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	1688	1588	106,3	101,1	101,1	160
febbraio	28	1102	1016	108,4	103,3	103,3	102
marzo	31	41	38	108,7	103,5	103,5	4
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	1254	1164	107,7	102,6	102,6	117

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,085	1,320	-7,42	0,06	0,10	7,15
febbraio	28	0,000	0,945	-8,53	0,05	0,09	8,08
marzo	31	0,000	0,032	-10,39	0,02	0,04	9,66
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,978	-7,83	0,06	0,10	7,47

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2097	509	2502	3846
febbraio	28	1453	437	1679	2901
marzo	31	412	375	339	1650
aprile	15	84	84	0	350
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	112	112	0	516
novembre	30	548	548	901	2589
dicembre	31	1783	619	2303	3877
TOTALI	183	6490	2685	7723	15729

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
89	134	244	316	384	418	444	369	270	171	92	70

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	7723 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	15729 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	145,4 %
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g,p,tot}$	71,4 %

(rispetto all'energia primaria totale)

Consumo di energia elettrica effettivo

1911 kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 9 : Unità 7 - sub.11

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q _{W,sys,out} [kWh]	Q _{W,sys,out,rec} [kWh]	Q _{W,sys,out,cont} [kWh]	Q _{W,gen,out} [kWh]	Q _{W,gen,in} [kWh]	Q _{W,ric,aux} [kWh]	Q _{W,dp,aux} [kWh]	Q _{W,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	95	95	95	111	44	0	0	0
febbraio	28	86	86	86	101	39	0	0	0
marzo	31	95	95	95	111	39	0	0	0
aprile	30	92	92	92	108	36	0	0	0
maggio	31	95	95	95	111	32	0	0	0
giugno	30	92	92	92	108	29	0	0	0
luglio	31	95	95	95	111	29	0	0	0
agosto	31	95	95	95	111	29	0	0	0
settembre	30	92	92	92	108	31	0	0	0
ottobre	31	95	95	95	111	36	0	0	0
novembre	30	92	92	92	108	38	0	0	0
dicembre	31	95	95	95	111	42	0	0	0
TOTALI	365	1121	1121	1121	1310	423	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,sys,out}	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
Q _{W,sys,out,rec}	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
Q _{W,sys,out,cont}	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q _{W,gen,out}	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q _{W,gen,in}	Fabbisogno in ingresso alla generazione
Q _{W,ric,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
Q _{W,dp,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q _{W,gen,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	85,6	-	-	-	129,5	61,2	132,0	55,4
febbraio	28	85,6	-	-	-	133,5	62,2	159,2	58,9
marzo	31	85,6	-	-	-	147,2	65,8	307,6	69,7
aprile	30	85,6	-	-	-	155,2	67,7	0,0	84,9
maggio	31	85,6	-	-	-	176,4	72,4	0,0	88,4
giugno	30	85,6	-	-	-	192,5	75,7	0,0	90,7
luglio	31	85,6	-	-	-	198,7	76,8	0,0	91,5
agosto	31	85,6	-	-	-	198,8	76,8	0,0	91,5
settembre	30	85,6	-	-	-	178,9	72,9	0,0	88,8
ottobre	31	85,6	-	-	-	157,6	68,3	0,0	85,3
novembre	30	85,6	-	-	-	145,3	65,3	147,4	58,9
dicembre	31	85,6	-	-	-	134,9	62,6	129,0	55,5

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
η _{W,d}	Rendimento mensile di distribuzione

$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	111	44	252,6	129,5	61,2	0
febbraio	28	101	39	260,4	133,5	62,2	0
marzo	31	111	39	287,0	147,2	65,8	0
aprile	30	108	36	302,7	155,2	67,7	0
maggio	31	111	32	344,0	176,4	72,4	0
giugno	30	108	29	375,4	192,5	75,7	0
luglio	31	111	29	387,5	198,7	76,8	0
agosto	31	111	29	387,6	198,8	76,8	0
settembre	30	108	31	348,9	178,9	72,9	0
ottobre	31	111	36	307,3	157,6	68,3	0
novembre	30	108	38	283,4	145,3	65,3	0
dicembre	31	111	42	263,0	134,9	62,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,53
febbraio	28	2,60
marzo	31	2,87
aprile	30	3,03
maggio	31	3,44
giugno	30	3,75
luglio	31	3,87
agosto	31	3,88
settembre	30	3,49
ottobre	31	3,07
novembre	30	2,83
dicembre	31	2,63

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0

maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

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

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{W,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{W,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{W,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{W,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,gn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,p,tot} [kWh]
gennaio	31	44	44	72	172
febbraio	28	39	39	54	146
marzo	31	39	39	31	137
aprile	30	36	36	0	109
maggio	31	32	32	0	108
giugno	30	29	29	0	102
luglio	31	29	29	0	104
agosto	31	29	29	0	104
settembre	30	31	31	0	104
ottobre	31	36	36	0	112
novembre	30	38	38	63	156
dicembre	31	42	42	74	171

TOTALI	365	423	423	294	1524
---------------	------------	------------	------------	------------	-------------

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
89	134	244	316	384	418	444	369	270	171	92	70

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	294	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	1524	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	382,0	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	73,6	%
Consumo di energia elettrica effettivo		151	kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Sala comunale "Carini"	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	537,08	m ²
--	------------	----------------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	73943	68488	142431	137,68	127,52	265,20
Acqua calda sanitaria	2246	7958	10205	4,18	14,82	19,00
Raffrescamento	531	128	659	0,99	0,24	1,23
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	76720	76574	153295	142,85	142,58	285,42

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	3931	Nm ³ /anno	8205	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	18304	kWhel/anno	8420	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

Zona 1 : Sede associazioni locali - sub.3	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	45,39	m ²
--	------------	------------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	6354	8768	15122	139,99	193,16	333,15
Raffrescamento	531	128	659	11,70	2,82	14,52
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	6885	8896	15781	151,69	195,98	347,67

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	3531	kWhel/anno	1624	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

Zona 2 : Sala polifunzionale - sub.4	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	124,37	m ²
---	------------	------------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	35993	49	36042	289,40	0,40	289,80
Acqua calda sanitaria	487	0	488	3,92	0,00	3,92
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	36480	50	36530	293,32	0,40	293,72

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	3475	Nm ³ /anno	7255	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	106	kWhel/anno	49	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento,

				<i>Illuminazione</i>
--	--	--	--	----------------------

Zona 3 : Unità 1 - sub.5	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>59,57</i>	m ²
---------------------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>3973</i>	<i>9474</i>	<i>13447</i>	<i>66,69</i>	<i>159,04</i>	<i>225,73</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>292</i>	<i>1286</i>	<i>1578</i>	<i>4,91</i>	<i>21,58</i>	<i>26,49</i>
TOTALE	4265	10759	15025	71,60	180,62	252,22

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>0</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>1</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>2186</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>1006</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento</i>

Zona 4 : Unità 2 - sub.6	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>37,14</i>	m ²
---------------------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>1158</i>	<i>4281</i>	<i>5439</i>	<i>31,18</i>	<i>115,26</i>	<i>146,44</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>125</i>	<i>809</i>	<i>934</i>	<i>3,38</i>	<i>21,78</i>	<i>25,15</i>
TOTALE	1283	5090	6373	34,55	137,04	171,59

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>0</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>0</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>658</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>303</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento</i>

Zona 5 : Unità 3 - sub.7	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>32,91</i>	m ²
---------------------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>779</i>	<i>3246</i>	<i>4025</i>	<i>23,66</i>	<i>98,64</i>	<i>122,30</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>97</i>	<i>749</i>	<i>846</i>	<i>2,94</i>	<i>22,77</i>	<i>25,71</i>
TOTALE	875	3996	4871	26,60	121,41	148,01

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>0</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>0</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>449</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>207</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento</i>

Zona 6 : Unità 4 - sub.8	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>54,93</i>	m ²
---------------------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>3333</i>	<i>8330</i>	<i>11662</i>	<i>60,67</i>	<i>151,64</i>	<i>212,32</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>258</i>	<i>1237</i>	<i>1495</i>	<i>4,70</i>	<i>22,51</i>	<i>27,22</i>

TOTALE	3591	9566	13158	65,38	174,16	239,53
---------------	-------------	-------------	--------------	--------------	---------------	---------------

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	0	Nm ³ /anno	0	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	1842	kWhel/anno	847	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 7 : Unità 5 - sub.9	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	55,71	m ²
---------------------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	9596	15853	25448	172,24	284,56	456,80
Acqua calda sanitaria	349	1222	1571	6,26	21,93	28,19
TOTALE	9944	17075	27019	178,50	306,49	484,99

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	70	Nm ³ /anno	146	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	4726	kWhel/anno	2174	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 8 : Unità 6 - sub.10	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	71,84	m ²
----------------------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	5034	10482	15517	70,08	145,91	215,99
Acqua calda sanitaria	344	1425	1769	4,79	19,84	24,62
TOTALE	5378	11907	17286	74,87	165,75	240,62

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	2	Nm ³ /anno	5	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	2745	kWhel/anno	1263	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 9 : Unità 7 - sub.11	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	55,22	m ²
----------------------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	7723	8005	15729	139,86	144,97	284,84
Acqua calda sanitaria	294	1231	1524	5,32	22,29	27,60
TOTALE	8017	9236	17253	145,18	167,26	312,44

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	383	Nm ³ /anno	799	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	2062	kWhel/anno	948	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

RETE DI DISTRIBUZIONE ANALITICA

calcolo secondo UNI/TS 11300-2

Descrizione rete: **ACS**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
<i>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad</i>	32	10,00	0,395	<i>Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93</i>

Legenda

D Diametro esterno della tubazione
L Lunghezza della tubazione
U Trasmittanza lineica della tubazione

Dettagli tubazioni

Descrizione tubazione ***Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,395** W/mK

Diametro esterno **32** mm

Lunghezza **10,00** m

Tipologia ***Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93***

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**

Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione rete: **Raffrescamento**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
<i>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad</i>	32	20,00	0,395	<i>Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93</i>

Legenda

D Diametro esterno della tubazione
L Lunghezza della tubazione
U Trasmittanza lineica della tubazione

Dettagli tubazioni

Descrizione tubazione ***Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,395** W/mK

Diametro esterno **32** mm

Lunghezza **20,00** m

Tipologia

Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione

Interno

Coefficiente di recuperabilità delle perdite

1,00 -

Temperatura ambiente installazione

20,0 °C

PERDITE RETI DI DISTRIBUZIONE

calcolo secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 : Sede associazioni locali - sub.3

Servizio riscaldamento (impianto idronico)

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

Zona 2 : Sala polifunzionale - sub.4

Servizio riscaldamento (impianto idronico)

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

Servizio acqua calda sanitaria

Distribuzione utenza

Dettaglio perdite della rete: **ACS**

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql _{rh} [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	16	13	16
febbraio	28	15	12	15
marzo	31	16	13	16
aprile	30	16	12	16
maggio	31	16	13	16
giugno	30	16	12	16
luglio	31	16	13	16
agosto	31	16	13	16
settembre	30	16	12	16
ottobre	31	16	13	16
novembre	30	16	12	16
dicembre	31	16	13	16
TOTALI	365	189	151	189

Legenda simboli

- Ql Perdite della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql_{rh} Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)

Zona 3 : Unità 1 - sub.5

Servizio riscaldamento (impianto idronico)

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

Servizio acqua calda sanitaria

Distribuzione utenza

Dettaglio perdite della rete: **ACS**

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql _{rh} [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	16	13	16
febbraio	28	15	12	15
marzo	31	16	13	16
aprile	30	16	12	16
maggio	31	16	13	16
giugno	30	16	12	16
luglio	31	16	13	16
agosto	31	16	13	16
settembre	30	16	12	16
ottobre	31	16	13	16
novembre	30	16	12	16
dicembre	31	16	13	16
TOTALI	365	189	151	189

Legenda simboli

Ql Perdite della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql_{rh} Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)

Zona 4 : Unità 2 - sub.6

Servizio riscaldamento (impianto idronico)

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

Servizio acqua calda sanitaria

Distribuzione utenza

Dettaglio perdite della rete: **ACS**

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql _{rh} [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	16	13	16
febbraio	28	15	12	15
marzo	31	16	13	16
aprile	30	16	12	16
maggio	31	16	13	16
giugno	30	16	12	16
luglio	31	16	13	16
agosto	31	16	13	16
settembre	30	16	12	16
ottobre	31	16	13	16
novembre	30	16	12	16
dicembre	31	16	13	16
TOTALI	365	189	151	189

Legenda simboli

Ql Perdite della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql_{rh} Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)

Zona 5 : Unità 3 - sub.7

Servizio riscaldamento (impianto idronico)

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

Servizio acqua calda sanitaria

Distribuzione utenza

Dettaglio perdite della rete: **ACS**

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql _{rh} [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	16	13	16
febbraio	28	15	12	15
marzo	31	16	13	16
aprile	30	16	12	16
maggio	31	16	13	16
giugno	30	16	12	16
luglio	31	16	13	16
agosto	31	16	13	16
settembre	30	16	12	16
ottobre	31	16	13	16
novembre	30	16	12	16
dicembre	31	16	13	16
TOTALI	365	189	151	189

Legenda simboli

Ql Perdite della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql_{rh} Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)

Zona 6 : Unità 4 - sub.8

Servizio riscaldamento (impianto idronico)

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

Servizio acqua calda sanitaria

Distribuzione utenza

Dettaglio perdite della rete: **ACS**

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql _{rh} [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	16	13	16
febbraio	28	15	12	15
marzo	31	16	13	16
aprile	30	16	12	16
maggio	31	16	13	16
giugno	30	16	12	16
luglio	31	16	13	16
agosto	31	16	13	16
settembre	30	16	12	16
ottobre	31	16	13	16
novembre	30	16	12	16
dicembre	31	16	13	16
TOTALI	365	189	151	189

Legenda simboli

Ql Perdite della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql_{rh} Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)

Zona 7 : Unità 5 - sub.9

Servizio riscaldamento (impianto idronico)

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

Servizio acqua calda sanitaria

Distribuzione utenza

Dettaglio perdite della rete: **ACS**

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql _{rh} [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	16	13	16
febbraio	28	15	12	15
marzo	31	16	13	16
aprile	30	16	12	16
maggio	31	16	13	16
giugno	30	16	12	16
luglio	31	16	13	16
agosto	31	16	13	16
settembre	30	16	12	16
ottobre	31	16	13	16
novembre	30	16	12	16
dicembre	31	16	13	16
TOTALI	365	189	151	189

Legenda simboli

Ql Perdite della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql_{rh} Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)

Zona 8 : Unità 6 - sub.10

Servizio riscaldamento (impianto idronico)

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

Servizio acqua calda sanitaria

Distribuzione utenza

Dettaglio perdite della rete: **ACS**

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql _{rh} [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	16	13	16
febbraio	28	15	12	15
marzo	31	16	13	16
aprile	30	16	12	16
maggio	31	16	13	16
giugno	30	16	12	16
luglio	31	16	13	16
agosto	31	16	13	16
settembre	30	16	12	16
ottobre	31	16	13	16
novembre	30	16	12	16
dicembre	31	16	13	16
TOTALI	365	189	151	189

Legenda simboli

- Ql Perdite della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql_{rh} Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)

Zona 9 : Unità 7 - sub.11

Servizio riscaldamento (impianto idronico)

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

Servizio acqua calda sanitaria

Distribuzione utenza

Dettaglio perdite della rete: **ACS**

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql _{rh} [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	16	13	16
febbraio	28	15	12	15
marzo	31	16	13	16
aprile	30	16	12	16
maggio	31	16	13	16
giugno	30	16	12	16
luglio	31	16	13	16
agosto	31	16	13	16
settembre	30	16	12	16
ottobre	31	16	13	16
novembre	30	16	12	16
dicembre	31	16	13	16
TOTALI	365	189	151	189

Legenda simboli

Ql Perdite della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql_{rh} Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Sala comunale "Carini"*

Verifiche secondo: *DDUO 18.12.19 n. 18546*

Fase *Fase II – 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici*
Intervento *Altri casi*
Limiti *Limiti dal 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici*

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	<i>Positiva</i>				
Trasmittanza media strutture opache	<i>Positiva</i>				
Trasmittanza media strutture trasparenti	<i>Positiva</i>				
Fattore di trasmissione solare totale	<i>Positiva</i>				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	<i>Positiva</i>				
Rendimento termico utile nominale per servizi riscaldamento ed acqua calda sanitaria	<i>Positiva</i>				
Coefficienti di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	<i>Positiva</i>				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M20</i>	<i>T</i>	<i>Muratura perimetrale 50 cm P2*</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M21</i>	<i>T</i>	<i>Muratura perimetrale 45 cm P2*</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Trasmittanza media strutture opache :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
<i>M20</i>	<i>T</i>	<i>Muratura perimetrale 50 cm P2*</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,280</i>	<i>≥</i>	<i>0,249</i>	<i>0,228</i>
<i>M21</i>	<i>T</i>	<i>Muratura perimetrale 45 cm P2*</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,280</i>	<i>≥</i>	<i>0,251</i>	<i>0,229</i>

Dettagli – Trasmittanza media strutture trasparenti :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Uw amm. [W/m²K]		Uw [W/m²K]
<i>W3</i>	<i>T</i>	<i>F3 100x110 45 cm*</i>	<i>Positiva</i>	<i>1,400</i>	<i>≥</i>	<i>1,300</i>
<i>W4</i>	<i>T</i>	<i>F4 105x180/90*</i>	<i>Positiva</i>	<i>1,400</i>	<i>≥</i>	<i>1,300</i>
<i>W6</i>	<i>T</i>	<i>F6 100x110 50 cm P2*</i>	<i>Positiva</i>	<i>1,400</i>	<i>≥</i>	<i>1,300</i>
<i>W7</i>	<i>T</i>	<i>F7 100x100/90 50 cm*</i>	<i>Positiva</i>	<i>1,400</i>	<i>≥</i>	<i>1,300</i>
<i>W15</i>	<i>T</i>	<i>F9 100x110 50 cm*</i>	<i>Positiva</i>	<i>1,400</i>	<i>≥</i>	<i>1,300</i>

Dettagli – Fattore di trasmissione solare totale :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Ggl,sh amm. [W/m²K]		Ggl,sh max [W/m²K]
<i>W4</i>	<i>T</i>	<i>F4 105x180/90*</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,350</i>	<i>≥</i>	<i>0,276</i>
<i>W7</i>	<i>T</i>	<i>F7 100x100/90 50 cm*</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,350</i>	<i>≥</i>	<i>0,276</i>
<i>W15</i>	<i>T</i>	<i>F9 100x110 50 cm*</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,350</i>	<i>≥</i>	<i>0,276</i>

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	$\eta_{g\text{ amm}}$ [%]		η_g [%]
1	Riscaldamento	Positiva	55,0	≤	70,3
2	Riscaldamento	Positiva	73,3	≤	83,4
3	Riscaldamento	Positiva	68,3	≤	72,5
4	Riscaldamento	Positiva	74,0	≤	78,8
5	Riscaldamento	Positiva	76,5	≤	80,6
6	Riscaldamento	Positiva	68,7	≤	73,2
7	Riscaldamento	Positiva	65,0	≤	67,2
8	Riscaldamento	Positiva	63,5	≤	70,6
9	Riscaldamento	Positiva	69,7	≤	71,4
10	Acqua calda sanitaria	Positiva	56,7	≤	59,9
11	Acqua calda sanitaria	Positiva	65,6	≤	74,5
12	Acqua calda sanitaria	Positiva	67,8	≤	70,0
13	Acqua calda sanitaria	Positiva	68,6	≤	69,3
14	Acqua calda sanitaria	Positiva	66,1	≤	74,8
15	Acqua calda sanitaria	Positiva	63,1	≤	71,8
16	Acqua calda sanitaria	Positiva	62,2	≤	75,1
17	Acqua calda sanitaria	Positiva	65,0	≤	73,6
18	Raffrescamento	Positiva	85,7	≤	150,2

Dettagli – Rendimento termico utile nominale per servizi riscaldamento ed acqua calda sanitaria :

Nr.	Descrizione	Servizi	Verifica	$\eta_{gn,Pn}$ [%]		η_{100} [%]	Pn [kW]
1	Caldaia a condensazione	Riscaldamento , Acqua calda sanitaria	Positiva	93,0	≤	106,0	30,00
2	Caldaia a condensazione	Riscaldamento , Acqua calda sanitaria	Positiva	92,8	≤	96,2	24,10
3	Caldaia a condensazione	Riscaldamento , Acqua calda sanitaria	Positiva	92,8	≤	96,2	24,10
4	Caldaia a condensazione	Riscaldamento , Acqua calda sanitaria	Positiva	92,8	≤	96,2	24,10
5	Caldaia a condensazione	Riscaldamento , Acqua calda sanitaria	Positiva	92,8	≤	96,2	24,10
6	Caldaia a condensazione	Riscaldamento , Acqua calda sanitaria	Positiva	92,8	≤	96,2	24,10
7	Caldaia a condensazione	Riscaldamento , Acqua calda sanitaria	Positiva	92,8	≤	96,2	24,10
8	Caldaia a condensazione	Riscaldamento , Acqua calda sanitaria	Positiva	92,8	≤	96,2	24,10

Dettagli – Coefficienti di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Descrizione	Servizi	Verifica	COP GUE EER amm [-]		COP GUE EER [-]	Pn [kW]
1	Pompa di calore	Riscaldamento	Positiva	3,61	≤	4,67	6,80

2	Pompa di calore	Riscaldamento	Positiva	3,61	≤	4,94	6,65
3	Pompa di calore	Riscaldamento	Positiva	3,61	≤	4,94	6,65
4	Pompa di calore	Riscaldamento	Positiva	3,61	≤	4,94	6,65
5	Pompa di calore	Riscaldamento	Positiva	3,61	≤	4,94	6,65
6	Pompa di calore	Riscaldamento	Positiva	3,61	≤	4,94	6,65
7	Pompa di calore	Riscaldamento	Positiva	3,61	≤	4,94	6,65
8	Pompa di calore	Riscaldamento	Positiva	3,61	≤	4,94	6,65
9	Pompa di calore	Raffrescamento	-	3,50	≤	8,36	5,40

Verifiche secondo: DLgs 8 Novembre 2021 n.199

Intervento

Altre situazioni

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	60,00	<	77,99	%

Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Acqua calda sanitaria	7958,22	2246,30	10204,53

$$\% \text{ copertura} = [(7958,22) / (10204,53)] * 100 = 77,99$$

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 68488,10 kWh

Qp,nren = 73942,85 kWh

Qp,tot = 142430,95 kWh

Qp,X = $\sum m[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	578,32	869,91	1471,41	1353,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	803,99	571,58	454,52	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	4892,84	3461,57	1100,48	121,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	164,57	2540,93	4847,24	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	12155,4 6	10136,3 4	7184,52	1944,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2787,31	9121,89	12374,39	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	195,29	920,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	254,06	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 7958,22 kWh

Qp,nren = 2246,30 kWh

Qp,tot = 10204,53 kWh

Qp,x = $\sum m[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,z2,g1	39,25	35,46	39,25	37,99	39,25	37,99	39,25	39,25	37,99	39,25	37,99	39,25	0,00	1,05	1,05
Edel,ter,z3,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z3,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	1,05
Edel,ter,z4,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z4,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	1,05
Edel,ter,z5,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z5,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	1,05
Edel,ter,z6,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z6,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	1,05
Edel,ter,z7,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z7,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	1,05
Edel,ter,z8,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z8,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	1,05
Edel,ter,z9,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z9,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	41,18	70,19	237,29	859,74	2686,60	2928,80	3108,70	2583,00	1889,30	391,61	69,62	33,38	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	242,52	178,41	61,61	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	5,86	175,14	239,08	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	485,24	438,28	485,24	469,59	485,24	469,59	485,24	485,24	469,59	485,24	469,59	485,24	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	49,17	630,68	2478,30	2744,12	2923,78	2398,15	1690,55	164,22	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,z2,g1	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico 2-Sala polifunzionale - sub.4
Edel,ter,z3,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 3-Unità 1 - sub.5
Edel,ter,z3,g2	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico 3-Unità 1 - sub.5
Edel,ter,z4,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 4-Unità 2 - sub.6
Edel,ter,z4,g2	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico 4-Unità 2 - sub.6
Edel,ter,z5,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 5-Unità 3 - sub.7
Edel,ter,z5,g2	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico 5-Unità 3 - sub.7
Edel,ter,z6,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 6-Unità 4 - sub.8
Edel,ter,z6,g2	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico 6-Unità 4 - sub.8
Edel,ter,z7,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 7-Unità 5 - sub.9
Edel,ter,z7,g2	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico 7-Unità 5 - sub.9
Edel,ter,z8,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 8-Unità 6 - sub.10
Edel,ter,z8,g2	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico 8-Unità 6 - sub.10
Edel,ter,z9,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 9-Unità 7 - sub.11
Edel,ter,z9,g2	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico 9-Unità 7 - sub.11
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Qp,ren = 128,04 kWh

Qp,nren = 531,22 kWh

Qp,tot = 659,26 kWh

$Qp,x = \sum m[\sum i(Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol * fpx) + (Qeres * fpx) - (Qel,surplus,CG * fpx) - (Qel,surplus,FV * fpx)]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,z1,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,00	0,00	0,00	0,23	7,30	63,80	111,38	84,45	5,20	0,06	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,z1,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3 1-Sede associazioni locali - sub.3
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese