

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 Desenzano - Settore opere e lavori pubblici***

EDIFICIO : ***Lavori di manutenzione straordinaria per la realizzazione della stazione di posta a San Martino della Battaglia***

INDIRIZZO : ***San Martino della Battaglia***

COMUNE : ***Desenzano del Garda***

Rif.: ***L10-R2-1671 ex scuola san martino.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 12***

GARDA RAIL ENGINEERING S.R.L.
PIAZZA S.MARTINO D/B 10 - 25010 POZZOLENGO (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.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Desenzano del Garda** Provincia **BS**

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

LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE DI POSTA A SAN MARTINO DELLA BATTAGLIA

[] 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):

San Martino della Battaglia

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 ***Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali collegi, conventi, case di pena,***
(1)* ***caserme.***

Numero delle unità abitative **1**

Committente (i) **Comune di Desenzano - Settore opere e lavori pubblici**
San Martino della Battaglia

Progettista dell'isolamento termico **Ing. Quinzani Dino**
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Brescia** N.iscr.: **4197**

Progettista degli impianti termici **Ing. Quinzani Dino**
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Brescia** N.iscr.: **4197**

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) 2229 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -6,5 °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 [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
Zona climatizzata	4098,99	2511,08	0,61	669,92	20,0	65,0
Lavori di manutenzione straordinaria per la realizzazione della stazione di posta a San Martino della Battaglia	4098,99	2511,08	0,61	669,92	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
Zona climatizzata	3497,49	2140,51	-	565,25	26,0	51,3
Lavori di manutenzione straordinaria per la realizzazione della stazione di posta a San Martino della Battaglia	3497,49	2140,51	-	565,25	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: ☐

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: ☐

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: ☐

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:

Termostato evoluto modulante abbinato a sonda esterna

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:

La quota di energia da FV è in gestione alla comunità energetica che fa capo al Comune di Desenzano; pertanto, per l'intervento non è prevista l'installazione di FV elettrico al momento dell'appalto

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto autonomo per riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria

Sistemi di generazione

Pompa di calore elettrica

Sistemi di termoregolazione

Regolazione ambiente per ambiente e climatica con sonda esterna

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Assenti

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a collettori

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Assenti

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Assenti

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Pompa di calore elettrica con distribuzione a collettori

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

Lavori di manutenzione straordinaria per la realizzazione della stazione di posta a San Martino della Battaglia

Quantità

1

Servizio

Riscaldamento

Fluido termovettore

Acqua

Tipo di generatore

Pompa di calore

Combustibile

Energia elettrica

Marca – modello

Panasonic Eco I U-065CWNBC1AJZAD

Tipo sorgente fredda

Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>61,5</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,89</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	Lavori di manutenzione straordinaria per la realizzazione della stazione di posta a San Martino della Battaglia	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Ariston Nuos Plus Wi-Fi		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>2,2</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,35</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	Lavori di manutenzione straordinaria per la realizzazione della stazione di posta a San Martino della Battaglia	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Panasonic Eco I U-065CWNBC1AJZAD		
Tipo sorgente fredda	Acqua		

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>60,4</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,69</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>31,8</u>	°C

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
Regolazione della temperatura di mandata in funzione	1	3

della temperatura esterna		
---------------------------	--	--

e) **Terminali di erogazione dell'energia termica**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Ventilconvettori	30	65000

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

Addolcimento tramite addolcitore a scambio ionico e filtrazione meccanica

h) **Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Riscaldamento	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	25
Acs	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	25

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
1	Riscaldamento	Lowara Ecocirc XL 40-80F
1	ACS	Lowara

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

Predisposizione di impianto FV in copertura, potenza nominale di picco 20 kWp che verrà installato nell'ambito della comunità energetica di Desenzano

Schemi funzionali

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Lavori di manutenzione straordinaria per la realizzazione della stazione di posta a San Martino della Battaglia*

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	Parete esterna 50 cm	0,209	0,216
M2	Parete esterna 40 cm	0,216	0,216
M3	Parete esterna 45 cm	0,212	0,219
M4	Parete esterna 60 cm	0,203	0,207
S2	Copertura isocoppo	0,174	0,175
M7	parete 35 cm vs CT	1,250	1,250
M8	parete 45 cm vs CT	1,056	1,056
P1	Pavimento su terreno	0,338	0,347
S1	Copertura piana	0,188	0,191

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
------	-------------	-------------------------------	--------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esterna 50 cm	Positiva	Positiva
M2	Parete esterna 40 cm	Positiva	Positiva
M3	Parete esterna 45 cm	Positiva	Positiva
M4	Parete esterna 60 cm	Positiva	Positiva
M5	cassonetto	Positiva	Positiva
S2	Copertura isocoppo	Positiva	Positiva
M7	parete 35 cm vs CT	*	*
M8	parete 45 cm vs CT	*	*
P1	Pavimento su terreno	*	*
S1	Copertura piana	*	*

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

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	Parete esterna 50 cm	563	0,008
M2	Parete esterna 40 cm	403	0,019
M3	Parete esterna 45 cm	483	0,012
M4	Parete esterna 60 cm	723	0,003
M5	cassonetto	8	0,742
S2	Copertura isocoppo	263	0,036
S1	Copertura piana	413	0,011

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w	Trasmittanza vetro U _g
------	-------------	-------------------------------------	-----------------------------------

		[W/m ² K]	[W/m ² K]
M5	cassonetto	0,748	-
W1	finestra 200 x 170	1,127	1,000
W10	Finestra 300 x 65	1,300	1,000
W12	Finestra 100 x 60	1,300	1,000
W13	Finestra 210 x 170	1,127	1,000
W14	Portafinestra 310 x 260	1,300	1,000
W15	Finestra 300 x 80	1,300	1,000
W2	finestra 100 x 170	1,127	1,000
W3	finestra 80 x 170	1,166	1,000
W4	Finestra 150 x 170	1,127	1,000
W5	Finestra 145 x 170	1,127	1,000
W6	Portafinestra 90 x 210	1,300	1,000
W7	Portafinestra 120 x 260	1,300	1,000
W8	Finestra 180 x 65	1,300	1,000
W9	Finestra 100 x 65	1,300	1,000

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Zona climatizzata	0,78	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)

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	1535,10	m ²
Valore di progetto H _T	0,29	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Zona climatizzata

Superficie utile A _{sup utile}	669,92	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,025	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	51,11	kWh/m ²
---------------------------------------	--------------	--------------------

Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	51,16	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	22,47	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	29,39	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	65,93	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	7,15	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	5,59	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	78,67	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	109,05	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	14,20	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	77,5	59,9	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	59,3	58,8	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	401,7	178,3	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	83,48	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,00	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	65,1	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	4879	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	22950	kWh _e
Potenza elettrica installata	20,00	kW
Potenza elettrica richiesta	19,88	kW

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	13895	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	64,47	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	13847	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	78,67	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	22950	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	81,9	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

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

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Dino</u>	<u>Quinzani</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Brescia</u>	<u>4197</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, **04/12/2023**

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: **LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE DI POSTA A SAN MARTINO DELLA BATTAGLIA**

Verifiche secondo: **DDUO 18.12.19 n. 18546**

Fase **Fase II – 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici**
Intervento **Ristrutturazione importante (di primo livello) superiore al 50% della superficie disperdente con rifacimento dell'impianto termico**
Limiti **Limiti dal 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici**

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati	-				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	51,16	>	51,11	kWh/m ²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	29,39	>	22,47	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	109,05	>	78,67	kWh/m ²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	Parete esterna 50 cm	Positiva	Positiva
M2	T	Parete esterna 40 cm	Positiva	Positiva
M3	T	Parete esterna 45 cm	Positiva	Positiva
M4	T	Parete esterna 60 cm	Positiva	Positiva
M5	T	cassonetto	Positiva	Positiva
S2	T	Copertura isocoppo	Positiva	Positiva

Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m ² K]	U media [W/m ² K]	U [W/m ² K]
------	------	-------------	----------	-----------------------------	------------------------------	------------------------

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: DDUO 18.12.19 n. 18546, paragrafo 6, punto 6.12

Su [m ²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
669,92	34274,67	34237,61

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: DDUO 18.12.19 n. 18546, paragrafo 6, punto 6.12

Su [m ²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
669,92	19688,65	15053,92

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: DDUO 18.12.19 n. 18546, paragrafo 6, punto 6.12

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	85,36	65,93
Acqua calda sanitaria	7,21	7,15
Raffrescamento	16,49	5,59
Ventilazione	0,00	0,00
Illuminazione	0,00	0,00
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	109,05	78,67

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
1	Zona climatizzata	Positiva	0,040	≥	0,025	16,81	669,92

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
1	Zona climatizzata	E.1 (1)*	0,55	≥	0,29

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	59,9	≤	77,5
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	58,8	≤	59,3
3	Raffrescamento	Positiva	178,3	≤	401,7

Verifiche secondo: DLgs 8 Novembre 2021 n.199

Intervento

**Ristrutturazione integrale degli elementi edilizi
per edifici con sup. utile > 1000 m²**

Verifiche secondo DLgs.n. 199/2021, Allegato
3, punto 2

[X]

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	60,00	<	81,95	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	60,00	<	83,48	%
Verifica potenza elettrica installata	Positiva	19,88	<	20,00	kW

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	35442,09	8723,00	44165,09
Acqua calda sanitaria	4001,12	791,95	4793,07
Raffrescamento	3747,52	0,00	3747,52
TOTALI	43190,73	9514,94	52705,68

% copertura = $[(43190,73) / (52705,68)] * 100 = 81,95$

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	4001,12	791,95	4793,07

% copertura = $[(4001,12) / (4793,07)] * 100 = 83,48$

Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 3

Superficie in pianta a livello del terreno = 795,00 m²

K = 0,025

Potenza minima K * S = 19,88 kW

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.1 (1)* Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali collegi, conventi, case di pena, caserme.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	No
Edificio situato in un centro storico	No
Tipologia di calcolo	-

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Desenzano del Garda		
Provincia	Brescia		
Altitudine s.l.m.		67	m
Latitudine nord	45° 27'	Longitudine est	10° 32'
Gradi giorno DPR 412/93		2229	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Brescia
per dati estivi	Brescia

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Buttapietra
per l'irradiazione	Buttapietra
per il vento	Buttapietra

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Est
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	0,9 m/s
Velocità massima del vento	1,8 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-6,5 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,8 °C
Temperatura esterna bulbo umido	23,0 °C
Umidità relativa	48,0 %
Escursione termica giornaliera	15 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,2	4,3	8,7	13,1	17,7	22,1	23,8	22,6	18,6	13,5	7,8	4,1

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,4	2,3	3,6	5,5	8,4	10,2	9,5	6,8	4,5	2,9	1,6	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,0	5,5	8,2	11,7	13,5	13,0	10,3	7,3	3,9	1,8	1,3
Est	MJ/m ²	3,9	6,1	9,1	11,3	14,5	16,0	15,9	13,6	11,5	6,8	3,6	3,4
Sud-Est	MJ/m ²	7,3	9,3	11,5	11,9	13,5	13,8	14,1	13,6	13,4	9,3	5,8	6,7
Sud	MJ/m ²	9,4	11,2	12,1	10,8	11,0	10,7	11,0	11,5	13,1	10,6	7,2	8,8
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,3	9,3	11,5	11,9	13,5	13,8	14,1	13,6	13,4	9,3	5,8	6,7
Ovest	MJ/m ²	3,9	6,1	9,1	11,3	14,5	16,0	15,9	13,6	11,5	6,8	3,6	3,4
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,0	5,5	8,2	11,7	13,5	13,0	10,3	7,3	3,9	1,8	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	1,9	3,1	4,8	6,9	8,5	8,7	8,3	7,4	5,6	4,1	2,3	1,6
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,7	4,6	7,5	9,5	13,4	15,9	15,9	12,7	10,3	4,9	2,2	2,3

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione:

285 W/m²

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: Parete esterna 50 cm

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,209** W/m²K

Spessore **520** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,5** °C

Permeanza **17,437** 10⁻¹²kg/sm²Pa

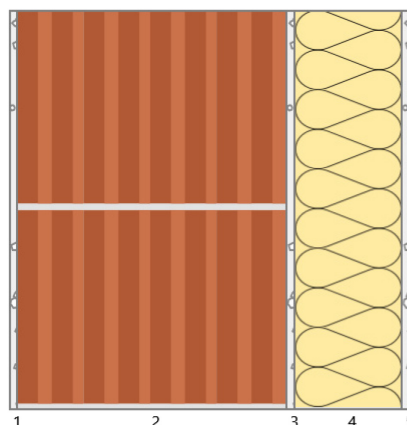
Massa superficiale
(con intonaci) **608** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **563** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,036** -

Sfasamento onda termica **-15,7** 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	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	350,00	0,6800	0,515	1600	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	140,00	0,0350	4,000	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-

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: *Parete esterna 50 cm*

Codice: *M1*

- [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	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,732
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,949
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.

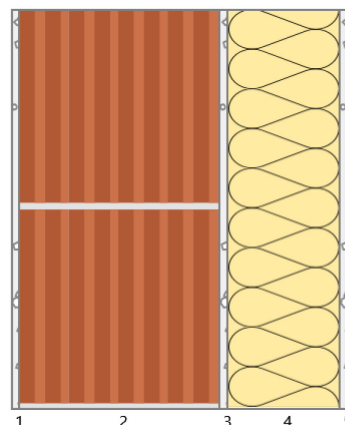
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: Parete esterna 40 cm

Codice: M2

Trasmittanza termica	0,216	W/m ² K
Spessore	420	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,5	°C
Permeanza	18,570	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	448	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	403	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,019	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,089	-
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	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250,00	0,6800	0,368	1600	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	140,00	0,0350	4,000	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-

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: *Parete esterna 40 cm*

Codice: *M2*

- [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	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,732
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,947
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: Parete esterna 45 cm

Codice: M3

Trasmittanza termica **0,212** W/m²K

Spessore **470** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,5** °C

Permeanza **17,986** 10⁻¹²kg/sm²Pa

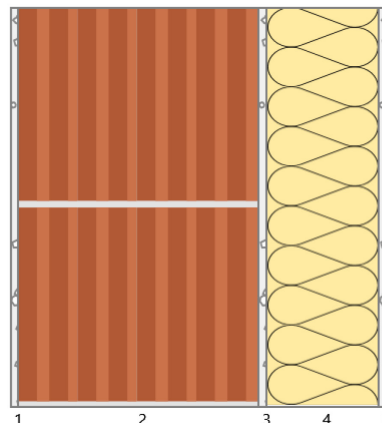
Massa superficiale
(con intonaci) **528** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **483** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,012** W/m²K

Fattore attenuazione **0,057** -

Sfasamento onda termica **-14,0** 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	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	300,00	0,6800	0,441	1600	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	140,00	0,0350	4,000	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-

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: *Parete esterna 45 cm*

Codice: *M3*

- [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	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,732
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,948
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: Parete esterna 60 cm

Codice: M4

Trasmittanza termica **0,203** W/m²K

Spessore **620** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,5** °C

Permeanza **16,434** 10⁻¹²kg/sm²Pa

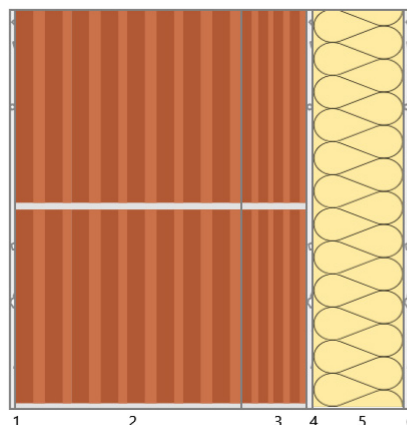
Massa superficiale
(con intonaci) **768** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **723** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,003** W/m²K

Fattore attenuazione **0,015** -

Sfasamento onda termica **-19,3** 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	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	350,00	0,6800	0,515	1600	1,00	7
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	100,00	0,6800	0,147	1600	1,00	7
4	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	140,00	0,0350	4,000	20	1,45	60
6	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-

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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna 60 cm*

Codice: *M4*

- [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	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,732
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,950
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: *cassonetto*

Codice: M5

Trasmittanza termica **0,748** W/m²K

Spessore **35** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,5** °C

Permeanza **19,277** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **8** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **8** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,742** W/m²K

Fattore attenuazione **0,993** -

Sfasamento onda termica **-0,6** 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	15,00	0,1200	0,125	450	1,60	625
2	Pannelli di schiuma fenolica	20,00	0,0200	1,000	50	1,40	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-

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: *cassonetto*

Codice: *M5*

- [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	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,732
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,823
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.

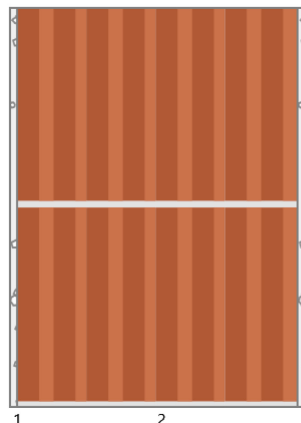
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: parete 35 cm vs CT

Codice: M7

Trasmittanza termica	1,250	W/m ² K
Spessore	370	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,8	°C
Permeanza	72,202	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	592	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	560	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,148	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,119	-
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	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	350,00	0,6800	0,515	1600	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
-	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: *parete 35 cm vs CT*

Codice: *M7*

- [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	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,464
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,760
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: parete 45 cm vs CT

Codice: M8

Trasmittanza termica **1,056** W/m²K

Spessore **470** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,8** °C

Permeanza **57,637** 10⁻¹²kg/sm²Pa

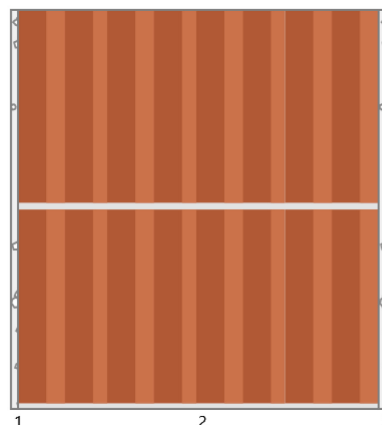
Massa superficiale
(con intonaci) **752** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **720** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,059** W/m²K

Fattore attenuazione **0,056** -

Sfasamento onda termica **-16,8** 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	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	450,00	0,6800	0,662	1600	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *parete 45 cm vs CT*

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	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,464
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,789
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.

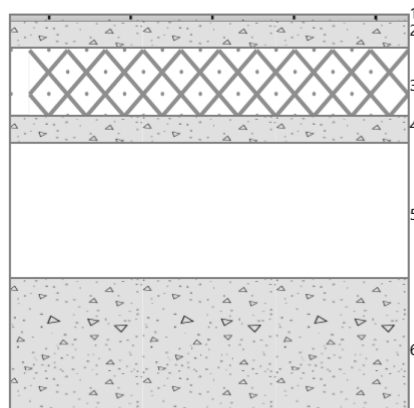
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: P1

Trasmittanza termica	1,188	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,338	W/m ² K
Spessore	590	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,5	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	765	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	765	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,164	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,486	-
Sfasamento onda termica	-13,2	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	40,00	0,7000	0,057	1600	0,88	20
3	Sottofondo in CLS alleggerito con argilla esp.	100,00	0,4500	0,222	1100	1,10	5
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	0,8889	0,225	-	-	-
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	200,00	2,1500	0,093	2400	0,88	100
-	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	-

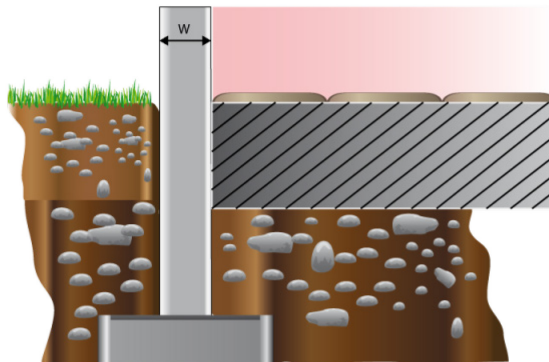
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno

Codice: P1

Area del pavimento	795,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	171,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	520 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: *P1*

- [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 **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,597**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,729**

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 piana

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,188** W/m²K

Spessore **471** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,5** °C

Permeanza **0,100** 10⁻¹²kg/sm²Pa

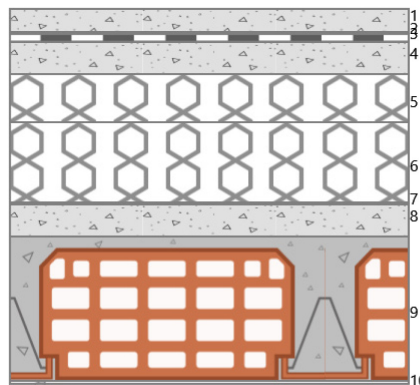
Massa superficiale
(con intonaci) **427** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **413** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,011** W/m²K

Fattore attenuazione **0,058** -

Sfasamento onda termica **-13,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,7000	0,043	1600	0,88	20
2	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,1600	0,006	1390	0,90	50000
3	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,1700	0,059	1200	1,00	188000
4	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,7000	0,057	1600	0,88	20
5	SOPRA XPS SL	60,00	0,0333	1,802	10	1,45	150
6	SOPRA XPS SL	100,00	0,0351	2,849	10	1,45	150
7	Fogli in PE	0,22	0,4000	0,001	500	1800,00	181818
8	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
9	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
10	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	0,84	11
-	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 piana*

Codice: *S1*

- [x] 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 ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,732
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,954
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	17 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	marzo
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: Copertura isocoppo

Codice: S2

Trasmittanza termica **0,174** W/m²K

Spessore **375** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,5** °C

Permeanza **42,872** 10⁻¹²kg/sm²Pa

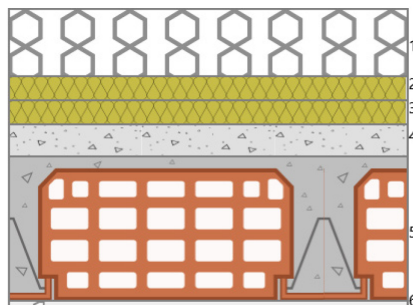
Massa superficiale
(con intonaci) **279** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **263** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,036** W/m²K

Fattore attenuazione **0,206** -

Sfasamento onda termica **-8,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-
1	Isocoppo piano	85,00	0,0241	3,527	10	1,00	1
2	NaturBoard PARTITION COMFORT - Pannello semi-rigido in lana di roccia	30,00	0,0350	0,857	50	1,03	1
3	NaturBoard PARTITION COMFORT - Pannello semi-rigido in lana di roccia	30,00	0,0350	0,857	50	1,03	1
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
5	Blocco da solaio	180,00	0,6000	0,300	950	0,84	9
6	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura isocoppo*

Codice: S2

- [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	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,732
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,957
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 DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *finestra 200 x 170*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

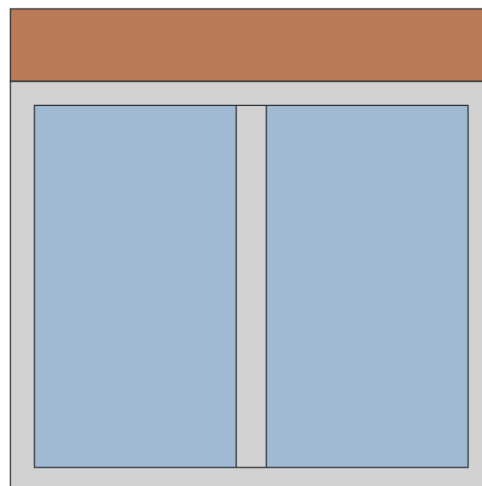
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,127	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	200,0	cm
Altezza H	170,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	3,400	m ²
Area vetro	A_g	2,520	m ²
Area telaio	A_f	0,880	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	9,360	m
Perimetro telaio	L_f	7,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,191	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M5	cassonetto	
Trasmittanza termica	U	0,748	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	30,0	cm
Larghezza	L_{cass}	200,0	cm
Profondità	P_{cass}	25,0	cm

Area frontale **0,60** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,015	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,40	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *finestra 100 x 170*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

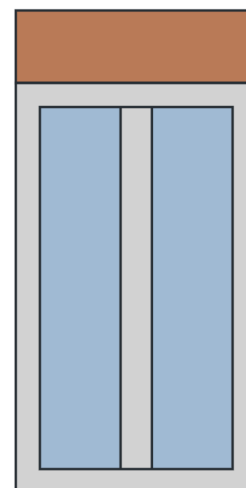
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,127	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	170,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	1,700	m ²
Area vetro	A_g	1,020	m ²
Area telaio	A_f	0,680	m ²
Fattore di forma	F_f	0,60	-
Perimetro vetro	L_g	7,360	m
Perimetro telaio	L_f	5,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,204	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M5	cassonetto
Trasmittanza termica	U	0,748 W/m ² K
Altezza	H_{cass}	30,0 cm
Larghezza	L_{cass}	100,0 cm
Profondità	P_{cass}	25,0 cm

Area frontale **0,30** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,015	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,40	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *finestra 80 x 170*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

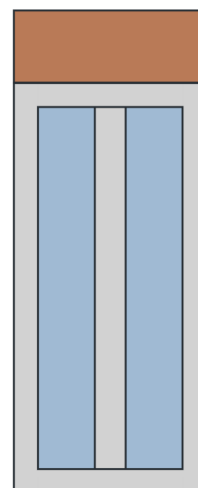
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,16	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,166	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	170,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	1,360	m ²
Area vetro	A_g	0,720	m ²
Area telaio	A_f	0,640	m ²
Fattore di forma	F_f	0,53	-
Perimetro vetro	L_g	6,960	m
Perimetro telaio	L_f	5,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,243	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M5	cassonetto	
Trasmittanza termica	U	0,748	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	30,0	cm
Larghezza	L_{cass}	80,0	cm
Profondità	P_{cass}	25,0	cm

Area frontale **0,24** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,015	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,00	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 150 x 170*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

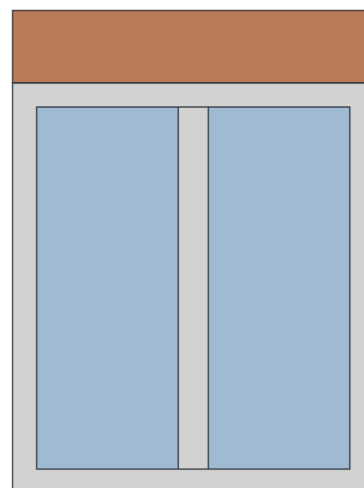
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,127	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	150,0	cm
Altezza H	170,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	2,550	m ²
Area vetro	A_g	1,770	m ²
Area telaio	A_f	0,780	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	8,360	m
Perimetro telaio	L_f	6,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,195	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M5	cassonetto
Trasmittanza termica	U	0,748 W/m ² K
Altezza	H_{cass}	30,0 cm
Larghezza	L_{cass}	150,0 cm
Profondità	P_{cass}	25,0 cm

Area frontale **0,45** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,015	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,40	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 145 x 170*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

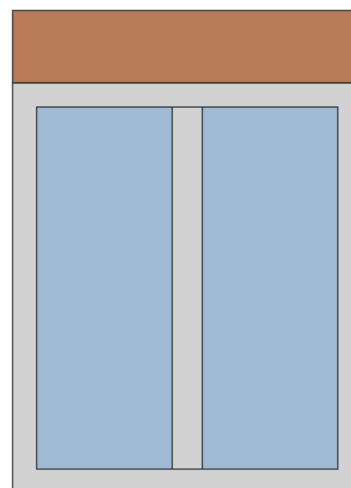
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,127	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	145,0	cm
Altezza H	170,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	2,465	m ²
Area vetro	A_g	1,695	m ²
Area telaio	A_f	0,770	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	8,260	m
Perimetro telaio	L_f	6,300	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,196	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M5	cassonetto	
Trasmittanza termica	U	0,748	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	30,0	cm
Larghezza	L_{cass}	145,0	cm
Profondità	P_{cass}	25,0	cm

Area frontale **0,44** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,015	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,30	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **Portafinestra 90 x 210**

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

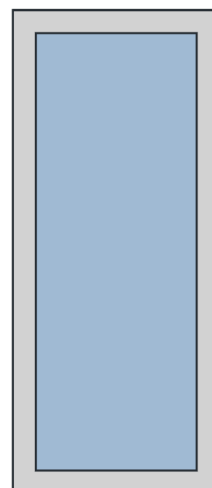
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,300	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	90,0	cm
Altezza H	210,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	1,890	m ²
Area vetro	A_g	1,330	m ²
Area telaio	A_f	0,560	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	5,200	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,348	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,015 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Portafinestra 120 x 260*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

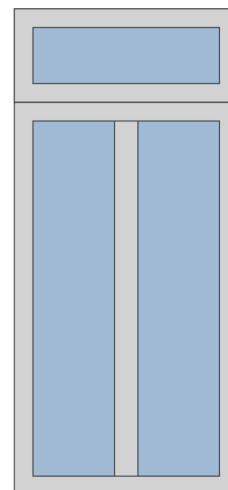
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,300	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza H	210,0	cm
Altezza sopra luce	50,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	3,120	m ²
Area vetro	A_g	1,972	m ²
Area telaio	A_f	1,148	m ²
Fattore di forma	F_f	0,63	-
Perimetro vetro	L_g	11,960	m
Perimetro telaio	L_f	7,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,337	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,015 W/mK
Lunghezza perimetrale	7,60 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 180 x 65*

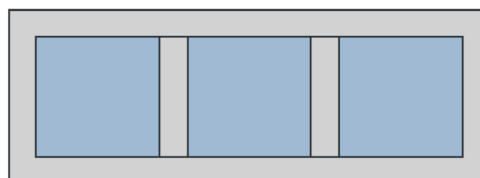
Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
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	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,300	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	180,0	cm
Altezza H	65,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	1,170	m ²
Area vetro	A_g	0,630	m ²
Area telaio	A_f	0,540	m ²
Fattore di forma	F_f	0,54	-
Perimetro vetro	L_g	5,500	m
Perimetro telaio	L_f	4,900	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,363	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,015 W/mK
Lunghezza perimetrale	4,90 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 100 x 65*

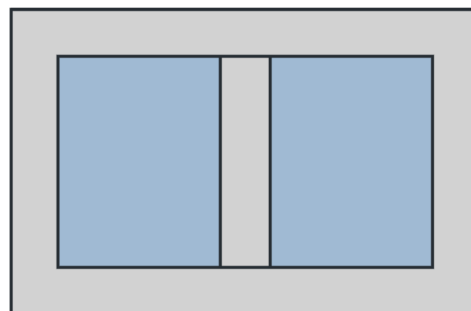
Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
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	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,300	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	65,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	0,650	m ²
Area vetro	A_g	0,315	m ²
Area telaio	A_f	0,335	m ²
Fattore di forma	F_f	0,48	-
Perimetro vetro	L_g	3,200	m
Perimetro telaio	L_f	3,300	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,376	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,015 W/mK
Lunghezza perimetrale	3,30 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 300 x 65*

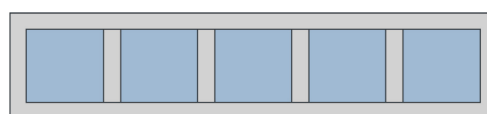
Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
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	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,300	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	300,0	cm
Altezza H	65,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	1,950	m ²
Area vetro	A_g	1,080	m ²
Area telaio	A_f	0,870	m ²
Fattore di forma	F_f	0,55	-
Perimetro vetro	L_g	9,300	m
Perimetro telaio	L_f	7,300	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,356	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,015 W/mK
Lunghezza perimetrale	7,30 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: Finestra 120 x 160

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

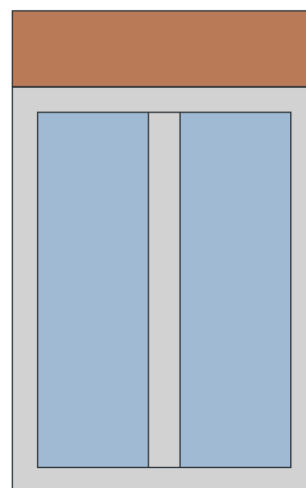
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,127	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza H	160,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	1,920	m ²
Area vetro	A_g	1,232	m ²
Area telaio	A_f	0,688	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	7,360	m
Perimetro telaio	L_f	5,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,202	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M5	cassonetto	
Trasmittanza termica	U	0,748	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	30,0	cm
Larghezza	L_{cass}	120,0	cm
Profondità	P_{cass}	25,0	cm

Area frontale **0,36** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,015	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,60	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 100 x 60*

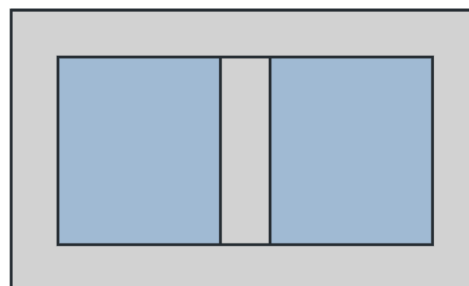
Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
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	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,300	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	60,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	0,600	m ²
Area vetro	A_g	0,280	m ²
Area telaio	A_f	0,320	m ²
Fattore di forma	F_f	0,47	-
Perimetro vetro	L_g	3,000	m
Perimetro telaio	L_f	3,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,380	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,015 W/mK
Lunghezza perimetrale	3,20 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 210 x 170*

Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

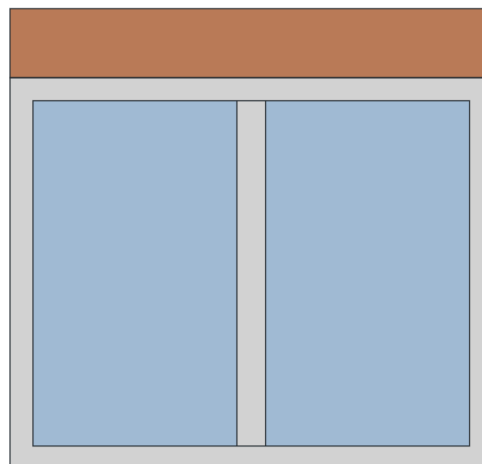
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,127	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	210,0	cm
Altezza H	170,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	3,570	m ²
Area vetro	A_g	2,670	m ²
Area telaio	A_f	0,900	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	9,560	m
Perimetro telaio	L_f	7,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,190	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M5	cassonetto	
Trasmittanza termica	U	0,748	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	30,0	cm
Larghezza	L_{cass}	210,0	cm
Profondità	P_{cass}	25,0	cm

Area frontale **0,63** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,015	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,60	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: Portafinestra 310 x 260

Codice: W14

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
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	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-

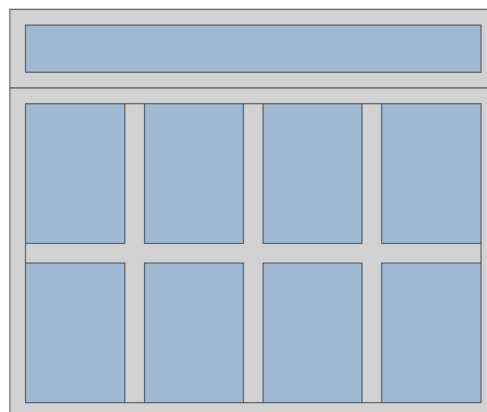
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,300	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	310,0	cm
Altezza H	210,0	cm
Altezza sopra luce	50,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	8,060	m ²
Area vetro	A_g	5,391	m ²
Area telaio	A_f	2,669	m ²
Fattore di forma	F_f	0,67	-
Perimetro vetro	L_g	30,800	m
Perimetro telaio	L_f	11,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,321	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,015 W/mK
Lunghezza perimetrale	11,40 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 300 x 80*

Codice: *W15*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
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	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,300	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	300,0	cm
Altezza H	80,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	2,400	m ²
Area vetro	A_g	1,560	m ²
Area telaio	A_f	0,840	m ²
Fattore di forma	F_f	0,65	-
Perimetro vetro	L_g	8,800	m
Perimetro telaio	L_f	7,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,347	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

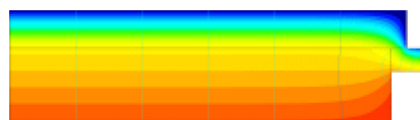
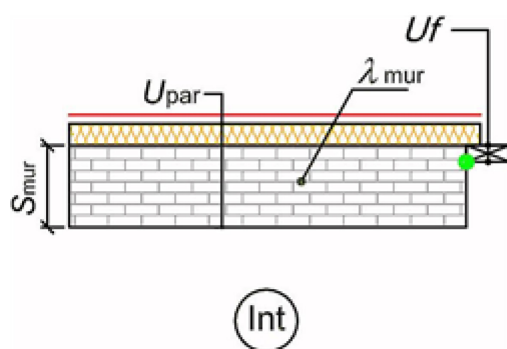
Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,015	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,60	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **W - Parete - Telaio**

Codice: Z1

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,015	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,018	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,902	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W21 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo esterno con prolungamento isolante	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,018 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,000	W/m²K
Spessore muro	Smur	350,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,209	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,680	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%			

Condizioni esterne:

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	13,5	19,4	18,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,8	18,8	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	4,1	18,4	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	2,2	18,3	15,2	POSITIVA
febbraio	20,0	4,3	18,5	14,6	POSITIVA
marzo	20,0	8,7	18,9	14,5	POSITIVA
aprile	20,0	13,1	19,3	15,5	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: GF - Parete - Solaio controterra

Codice: Z2

Tipologia

GF - Parete - Solaio controterra

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,040 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,731 W/mK

Fattore di temperature f_{rsi}

0,642 -

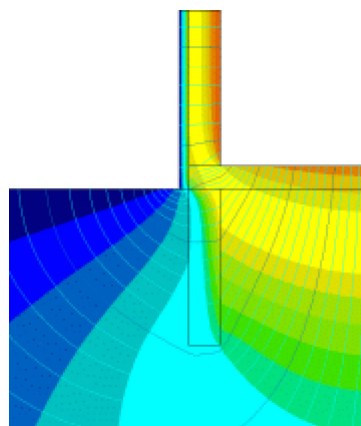
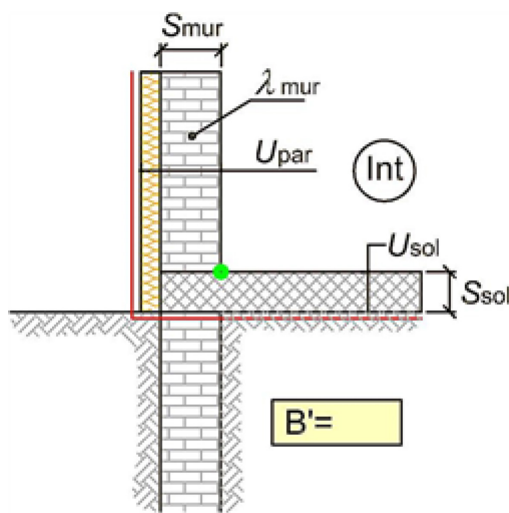
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

GF1b - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra non isolato

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,731 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento

B' **9,30** m

Spessore solaio

Ssol **200,0** mm

Spessore muro

Smur **350,0** mm

Trasmittanza termica solaio

Usol **0,371** W/m²K

Trasmittanza termica parete

Upar **0,209** W/m²K

Conduttività termica muro

λmur **0,680** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³ Temperature medie mensili - °C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Condizioni esterne:

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,9	18,5	18,1	POSITIVA
novembre	20,0	13,4	17,6	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	10,5	16,6	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	8,7	15,9	15,2	POSITIVA
febbraio	20,0	7,7	15,6	14,6	POSITIVA
marzo	20,0	8,8	16,0	14,5	POSITIVA
aprile	20,0	11,0	16,8	15,5	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: R - Parete - Copertura

Codice: Z3

Tipologia

R - Parete - Copertura

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,010 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,040 W/mK

Fattore di temperature f_{rsi}

0,856 -

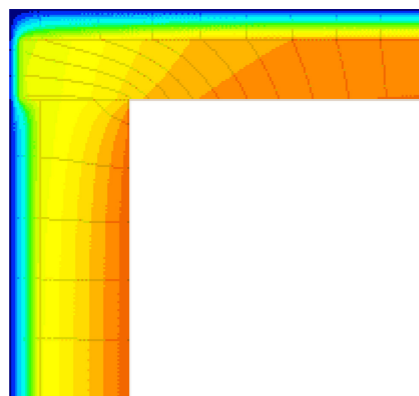
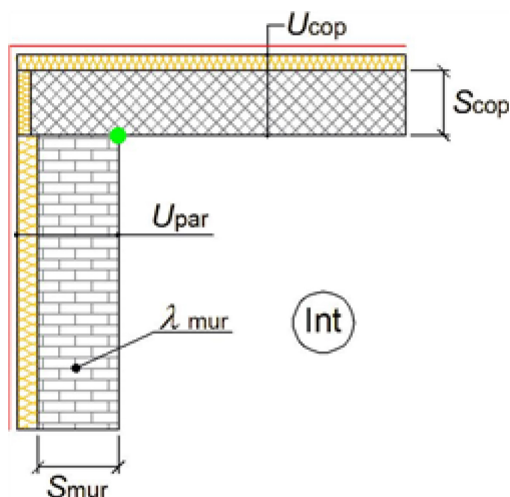
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,040 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura

S_{cop} 180,0 mm

Spessore muro

S_{mur} 350,0 mm

Trasmittanza termica copertura

U_{cop} 0,174 W/m²K

Trasmittanza termica parete

U_{par} 0,209 W/m²K

Conduttività termica muro

λ_{mur} 0,680 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³ Temperature medie mensili - °C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	13,5	19,1	18,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,8	18,2	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	4,1	17,7	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	2,2	17,4	15,2	POSITIVA
febbraio	20,0	4,3	17,7	14,6	POSITIVA
marzo	20,0	8,7	18,4	14,5	POSITIVA
aprile	20,0	13,1	19,0	15,5	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: R - Parete - Copertura piana

Codice: Z4

Tipologia

R - Parete - Copertura

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,010 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,111 W/mK

Fattore di temperature f_{rsi}

0,859 -

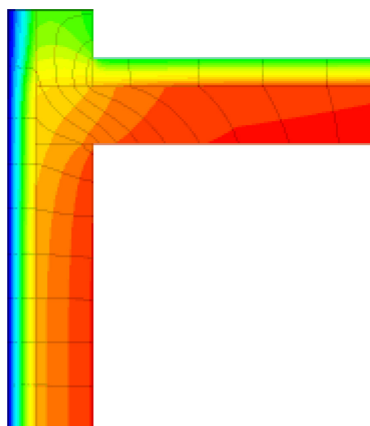
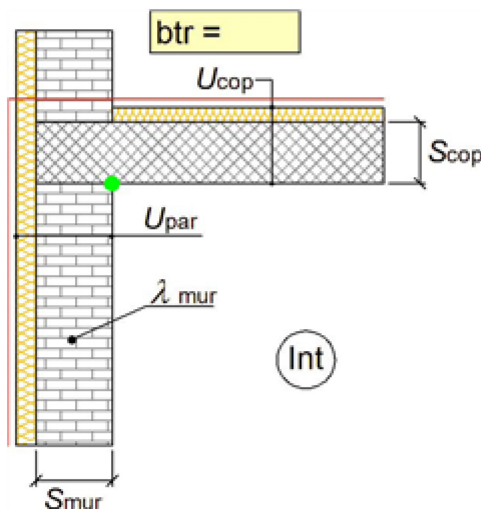
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

R5 - Giunto parete sporgente con isolamento esterno - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,111 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura

btr 0,60 -

Spessore copertura

Scop 180,0 mm

Spessore muro

Smur 350,0 mm

Trasmittanza termica copertura

Ucop 0,188 W/m²K

Trasmittanza termica parete

Upar 0,209 W/m²K

Conduttività termica muro

λmur 0,680 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³ Temperature medie mensili - °C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,1	19,5	18,1	POSITIVA
novembre	20,0	12,7	19,0	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	10,5	18,7	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	9,3	18,5	15,2	POSITIVA
febbraio	20,0	10,6	18,7	14,6	POSITIVA
marzo	20,0	13,2	19,0	14,5	POSITIVA
aprile	20,0	15,9	19,4	15,5	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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Desenzano del Garda
Provincia	Brescia
Altitudine s.l.m.	67 m
Gradi giorno	2229
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-6,5 °C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	669,92 m ²
Superficie esterna lorda	2511,08 m ²
Volume netto	2783,71 m ³
Volume lordo	4098,99 m ³
Rapporto S/V	0,61 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	



RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Zona climatizzata fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Camera quadrupla	20,0	0,50	1257	566	0	1823	1823
2	WC	20,0	2,00	396	447	0	843	843
3	WC	20,0	2,00	120	477	0	597	597
4	Deposito	20,0	0,50	108	107	0	215	215
5	Disimpegno	20,0	0,50	449	191	0	640	640
6	WC	20,0	2,00	227	414	0	641	641
7	Camera doppia	20,0	0,50	751	214	0	965	965
8	Disimpegno	20,0	0,46	164	143	0	306	306
9	Camera tripla	20,0	0,50	1319	558	0	1877	1877
10	Soggiorno/Cucina	20,0	1,00	1159	1473	0	2632	2632
11	Sala 3	20,0	1,00	938	1135	0	2073	2073
12	Sala 2	20,0	1,00	1421	1315	0	2735	2735
13	Sala 1	20,0	1,00	1331	1354	0	2685	2685
14	Sala Polifunzionale	20,0	1,00	2478	2529	0	5007	5007
16	WC	20,0	2,00	245	296	0	541	541
17	Ufficio	20,0	0,50	842	325	0	1167	1167
18	Deposito	20,0	0,50	2920	1366	0	4286	4286
19	Locale tecnico	20,0	0,50	341	169	0	511	511
20	Lavanderia	20,0	0,50	394	242	0	636	636
21	Rip	20,0	0,50	63	67	0	130	130
22	Rip.	20,0	0,50	87	92	0	179	179
23	WC	20,0	2,00	322	454	0	775	775
24	Spogliatoio	20,0	0,50	114	119	0	233	233
26	Gruppo Atrio	20,0	0,70	4515	5178	0	9692	9692
Totale:				21961	19229	0	41190	41190
Totale Edificio:				21961	19229	0	41190	41190

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Zona climatizzata	4098,99	2783,71	669,92	798,50	2511,08	0,61
Totale:		4098,99	2783,71	669,92	798,50	2511,08	0,61

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Zona climatizzata	21961	19229	0	41190	41190
Totale:		21961	19229	0	41190	41190

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
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	Desenzano del Garda
Provincia	Brescia
Altitudine s.l.m.	67 m
Gradi giorno	2229
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-6,5 °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	1,4	2,3	3,6	5,5	8,4	10,2	9,5	6,8	4,5	2,9	1,6	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,0	5,5	8,2	11,7	13,5	13,0	10,3	7,3	3,9	1,8	1,3
Est	MJ/m ²	3,9	6,1	9,1	11,3	14,5	16,0	15,9	13,6	11,5	6,8	3,6	3,4
Sud-Est	MJ/m ²	7,3	9,3	11,5	11,9	13,5	13,8	14,1	13,6	13,4	9,3	5,8	6,7
Sud	MJ/m ²	9,4	11,2	12,1	10,8	11,0	10,7	11,0	11,5	13,1	10,6	7,2	8,8
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,3	9,3	11,5	11,9	13,5	13,8	14,1	13,6	13,4	9,3	5,8	6,7
Ovest	MJ/m ²	3,9	6,1	9,1	11,3	14,5	16,0	15,9	13,6	11,5	6,8	3,6	3,4
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,0	5,5	8,2	11,7	13,5	13,0	10,3	7,3	3,9	1,8	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	1,9	3,1	4,8	6,9	8,5	8,7	8,3	7,4	5,6	4,1	2,3	1,6
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,7	4,6	7,5	9,5	13,4	15,9	15,9	12,7	10,3	4,9	2,2	2,3

Zona 1 : Zona climatizzata

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	2,2	4,3	8,7	12,1	-	-	-	-	-	12,0	7,8	4,1
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	669,92 m ²
Superficie esterna lorda	2511,08 m ²
Volume netto	2783,71 m ³
Volume lordo	4098,99 m ³
Rapporto S/V	0,61 m ⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

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	1549	901	0	41	0	343	904
Novembre	4184	2433	0	111	0	680	2442
Dicembre	5634	3277	0	149	0	843	3289
Gennaio	6308	3668	0	167	0	799	3682
Febbraio	5025	2922	0	133	0	839	2934
Marzo	4004	2329	0	106	0	1028	2338
Aprile	1353	787	0	36	0	459	790
Totali	28057	16316	0	744	0	4990	16380

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	547	1020	1640
Novembre	519	1108	2894
Dicembre	514	1203	2991
Gennaio	587	1351	2991
Febbraio	808	1674	2701
Marzo	1316	2365	2991
Aprile	799	1302	1447
Totali	5091	10023	17654

Legenda simboli

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)*	-	Superficie esterna	2511,08	m ²
Superficie utile	669,92	m ²	Volume lordo	4098,99	m ³
Volume netto	2783,71	m ³	Rapporto S/V	0,61	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	2511,05	m ²

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]	τ [h]	$\eta_{u,H}$ [-]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	1944	343	904	3191	1020	1640	2660	110,2	0,955	649
Novembre	6209	680	2442	9331	1108	2894	4002	110,2	1,000	5331
Dicembre	8547	843	3289	12679	1203	2991	4193	110,2	1,000	8486
Gennaio	9555	799	3682	14036	1351	2991	4341	110,2	1,000	9695
Febbraio	7272	839	2934	11044	1674	2701	4375	110,2	1,000	6670
Marzo	5123	1028	2338	8488	2365	2991	5356	110,2	0,992	3176
Aprile	1377	459	790	2626	1302	1447	2749	110,2	0,872	230
Totali	40026	4990	16380	61396	10023	17654	27677			34238

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
τ	Costante di tempo
$\eta_{u,H}$	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Desenzano del Garda
Provincia	Brescia
Altitudine s.l.m.	67 m
Gradi giorno	2229
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-6,5 °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	1,4	2,3	3,6	5,5	8,4	10,2	9,5	6,8	4,5	2,9	1,6	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,0	5,5	8,2	11,7	13,5	13,0	10,3	7,3	3,9	1,8	1,3
Est	MJ/m ²	3,9	6,1	9,1	11,3	14,5	16,0	15,9	13,6	11,5	6,8	3,6	3,4
Sud-Est	MJ/m ²	7,3	9,3	11,5	11,9	13,5	13,8	14,1	13,6	13,4	9,3	5,8	6,7
Sud	MJ/m ²	9,4	11,2	12,1	10,8	11,0	10,7	11,0	11,5	13,1	10,6	7,2	8,8
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,3	9,3	11,5	11,9	13,5	13,8	14,1	13,6	13,4	9,3	5,8	6,7
Ovest	MJ/m ²	3,9	6,1	9,1	11,3	14,5	16,0	15,9	13,6	11,5	6,8	3,6	3,4
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,0	5,5	8,2	11,7	13,5	13,0	10,3	7,3	3,9	1,8	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	1,9	3,1	4,8	6,9	8,5	8,7	8,3	7,4	5,6	4,1	2,3	1,6
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,7	4,6	7,5	9,5	13,4	15,9	15,9	12,7	10,3	4,9	2,2	2,3

Zona 1 : Zona climatizzata

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	10,9	13,1	17,7	22,1	23,8	22,6	18,6	14,8	-	-
N° giorni	-	-	-	2	30	31	30	31	31	30	14	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 30 marzo al 14 ottobre
Durata della stagione	199 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	669,92 m ²
Superficie esterna lorda	2511,08 m ²
Volume netto	2783,71 m ³
Volume lordo	4098,99 m ³
Rapporto S/V	0,61 m ⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

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	345	201	0	9	0	78	202
Aprile	4424	2573	0	117	0	1000	2583
Maggio	2941	1710	0	78	0	1121	1717
Giugno	1337	778	0	35	0	1006	781
Luglio	780	453	0	21	0	1164	455
Agosto	1205	701	0	32	0	1076	703
Settembre	2538	1476	0	67	0	1010	1481
Ottobre	1796	1045	0	48	0	390	1049
Totali	15366	8936	0	407	0	6844	8971

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Marzo	85	133	193
Aprile	1599	2290	2894
Maggio	2147	2960	2991
Giugno	2311	3070	2894
Luglio	2355	3083	2991
Agosto	1994	2664	2991
Settembre	1597	2316	2894
Ottobre	450	724	1351
Totali	12538	17240	19197

Legenda simboli

$Q_{C,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{C,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{C,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{C,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{C,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)*	-	Superficie esterna	2511,08	m ²
Superficie utile	669,92	m ²	Volume lordo	4098,99	m ³
Volume netto	2783,71	m ³	Rapporto S/V	0,61	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	2511,05	m ²

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]	τ [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Marzo	470	78	202	750	133	193	326	110,2	0,435	0
Aprile	5515	1000	2583	9098	2290	2894	5184	110,2	0,570	2
Maggio	2582	1121	1717	5420	2960	2991	5950	110,2	0,963	730
Giugno	-160	1006	781	1626	3070	2894	5964	110,2	1,000	4338
Luglio	-1101	1164	455	517	3083	2991	6074	110,2	1,000	5556
Agosto	-56	1076	703	1724	2664	2991	5655	110,2	1,000	3931
Settembre	2484	1010	1481	4975	2316	2894	5210	110,2	0,947	497
Ottobre	2438	390	1049	3877	724	1351	2075	110,2	0,535	0
Totali	12172	6844	8971	27987	17240	19197	36438			15054

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
τ	Costante di tempo
η _{u, c}	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

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

Edificio : LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE DI POSTA A SAN MARTINO DELLA BATTAGLIA

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	97,0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	230,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	76,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	392,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	77,5	%

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	449,2	230,4	76,0

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori ($t_{media\ acqua} = 45^{\circ}C$)
Potenza nominale dei corpi scaldanti	44096 W
Fabbisogni elettrici	0 W

Rendimento di emissione **93,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Per singolo ambiente + climatica**

Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**

Rendimento di regolazione **98,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Tipo di impianto **Autonomo, edificio singolo**

Posizione impianto **-**

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

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

Numero di piani **-**

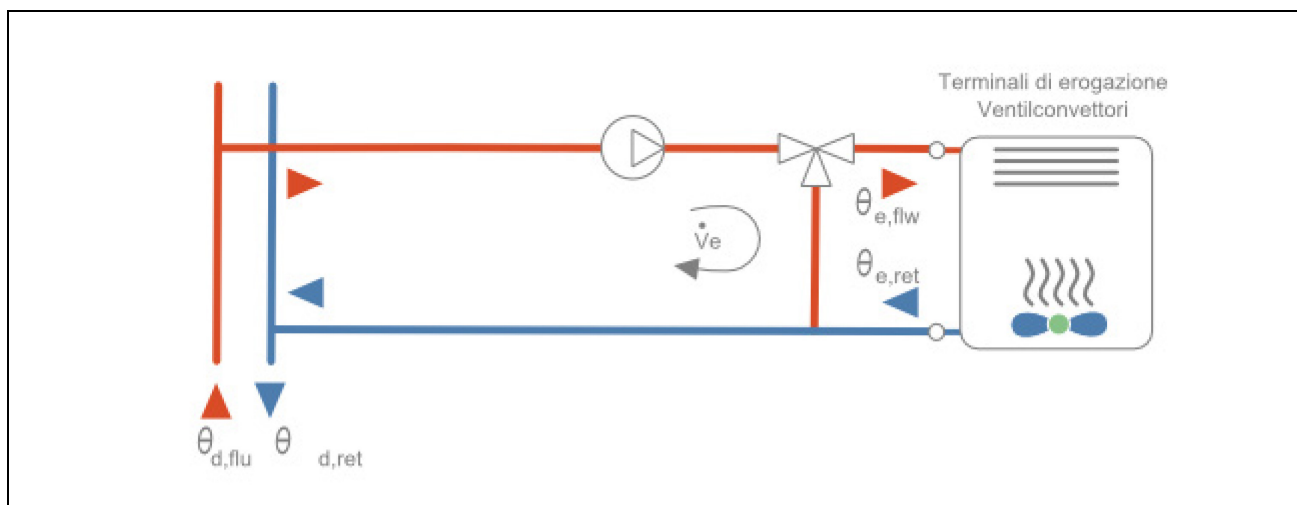
Fattore di correzione **1,00**

Rendimento di distribuzione utenza **97,0** %

Fabbisogni elettrici **0** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



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

ΔT nominale lato aria **30,0** °C

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

ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C

Portata nominale **4174,32** kg/h

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

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

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$	$\theta_{e,flw}$	$\theta_{e,ret}$

		[°C]	[°C]	[°C]
ottobre	17	39,8	40,0	39,7
novembre	30	39,2	40,0	38,4
dicembre	31	38,7	40,0	37,5
gennaio	31	38,6	40,0	37,1
febbraio	28	38,9	40,0	37,8
marzo	31	39,5	40,0	39,1
aprile	15	39,9	40,0	39,9

Legenda simboli

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

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

- Dispersione termica **1,800** W/K
Ambiente di installazione --
Fattore di recupero delle perdite **1,00**
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	39,8	40,0	39,7
novembre	30	39,2	40,0	38,4
dicembre	31	38,7	40,0	37,5
gennaio	31	38,6	40,0	37,1
febbraio	28	38,9	40,0	37,8
marzo	31	39,5	40,0	39,1
aprile	15	39,9	40,0	39,9

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 **Panasonic Eco I U-060CMNB**
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 **35,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C
massima **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **3,9**
Potenza utile P_u **61,50** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **15,81** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **35** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto Pdes (a -10°C) **10,17** 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]	9,00	9,00	9,00	9,00
COP a carico parziale	3,24	5,24	6,66	8,71
COP a pieno carico	3,08	3,81	5,08	5,78
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,61	0,40	0,17
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,38	1,31	1,51

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 con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **74,87** kW

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

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	35,0	40,0	30,0
novembre	30	35,0	40,0	30,0
dicembre	31	35,0	40,0	30,0
gennaio	31	35,0	40,0	30,0
febbraio	28	35,0	40,0	30,0
marzo	31	35,0	40,0	30,0
aprile	15	35,0	40,0	30,0

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE DI POSTA A SAN MARTINO DELLA BATTAGLIA

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	9695	9695	9612	9612	9612	9612	10762	2694
febbraio	28	6670	6670	6596	6596	6596	6596	7386	1664
marzo	31	3176	3176	3096	3096	3096	3096	3470	639
aprile	15	230	230	193	193	193	193	219	35
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	649	649	607	607	607	607	682	105
novembre	30	5331	5331	5253	5253	5253	5253	5884	1131
dicembre	31	8486	8486	8404	8404	8404	8404	9410	2149
TOTALI	183	34238	34238	33761	33761	33761	33761	37813	8418

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	98,0	97,0	100,0	100,0	204,9	72,3	261,6	70,5
febbraio	28	98,0	97,0	99,9	100,0	227,7	75,6	551,6	80,5
marzo	31	98,0	97,0	99,8	100,0	278,4	81,8	0,0	95,2
aprile	15	98,0	97,0	98,8	100,0	321,6	86,0	0,0	112,6
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98,0	97,0	99,6	100,0	332,0	86,9	0,0	102,2
novembre	30	98,0	97,0	99,9	100,0	266,7	80,5	555,3	83,2
dicembre	31	98,0	97,0	99,9	100,0	224,5	75,2	298,0	73,5

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	10762	2694	399,5	204,9	72,3	0
febbraio	28	7386	1664	444,0	227,7	75,6	0
marzo	31	3470	639	542,9	278,4	81,8	0

aprile	15	219	35	627,1	321,6	86,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	682	105	647,3	332,0	86,9	0
novembre	30	5884	1131	520,1	266,7	80,5	0
dicembre	31	9410	2149	437,8	224,5	75,2	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,99
febbraio	28	4,44
marzo	31	5,43
aprile	15	6,27
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	6,47
novembre	30	5,20
dicembre	31	4,38

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	2694	2694	3706	13759
febbraio	28	1664	1664	1209	8286
marzo	31	639	639	0	3336
aprile	15	35	35	0	205
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	105	105	0	636
novembre	30	1131	1131	960	6404
dicembre	31	2149	2149	2848	11538
TOTALI	183	8418	8418	8723	44165

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
852	1151	1846	2189	2880	3062	3141	2716	2232	1398	735	750

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	8723 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	44165 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	392,5 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	77,5 %
Consumo di energia elettrica effettivo		4473 kWh/anno

Edificio : LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE DI POSTA A SAN MARTINO DELLA BATTAGLIA

Modalità di funzionamento

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	$\eta_{W,du}$	90,9	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	91,9	%
Rendimenti della rete di ricircolo	$\eta_{W,ric}$	82,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	238,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	122,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	62,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	358,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	59,3	%

Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

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

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)*

Temperatura di erogazione

40,0 °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2

Superficie utile

669,92 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

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica	1,200	W/K
Temperatura media dell'accumulo	50,0	°C
Ambiente di installazione	Centrale termica	
Fattore di recupero delle perdite	0,70	
Temperatura ambiente installazione [°C]		

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
7,2	9,3	13,7	18,1	22,7	27,1	28,8	27,6	23,6	18,5	12,8	9,1

Caratteristiche tubazione di ricircolo:

Metodo di calcolo	Analitico	
Descrizione rete	Ricircolo	
Coefficiente di recupero	0,80	
Temperatura media del ricircolo	48,0	°C
Fabbisogni elettrici	20	W
Ore giornaliere di funzionamento	12,0	ore/giorno
Fattore di riduzione	1,00	-

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio	Acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Pompa di calore		
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4		
Marca/Serie/Modello	Ariston Nuos Plus Wi-Fi		
Tipo di pompa di calore	Elettrica		
Sorgente fredda	Aria esterna		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-28,0	°C
	massima	35,0	°C
Sorgente calda	Acqua calda sanitaria		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	25,0	°C
	massima	60,0	°C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)		55,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	3,3	
Potenza utile	P _u	2,20	kW

Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	0,66 kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	7 °C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	35 °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **11,00** 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]	11,06	10,79	14,57	14,07
COP a carico parziale	3,07	4,15	5,86	7,88
COP a pieno carico	2,70	3,61	4,73	5,96
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,55	0,26	0,12
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,15	1,24	1,32

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE DI POSTA A SAN MARTINO DELLA BATTAGLIA

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	241	241	241	361	190	7	0	0
febbraio	28	218	218	218	324	164	7	0	0
marzo	31	241	241	241	355	164	7	0	0
aprile	30	233	233	233	339	142	7	0	0
maggio	31	241	241	241	347	129	7	0	0
giugno	30	233	233	233	332	109	7	0	0
luglio	31	241	241	241	341	107	7	0	0
agosto	31	241	241	241	342	111	7	0	0
settembre	30	233	233	233	335	122	7	0	0
ottobre	31	241	241	241	350	146	7	0	0
novembre	30	233	233	233	344	162	7	0	0
dicembre	31	241	241	241	359	183	7	0	0

TOTALI	365	2841	2841	2841	4129	1730	88	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	90,9	89,4	82,3	-	97,2	53,8	88,7	39,9
febbraio	28	90,9	89,9	82,3	-	101,1	55,3	175,4	48,5
marzo	31	90,9	90,9	82,3	-	110,8	58,8	0,0	63,9
aprile	30	90,9	91,9	82,3	-	122,2	62,6	0,0	67,3
maggio	31	90,9	93,0	82,3	-	137,7	67,5	0,0	71,4
giugno	30	90,9	94,0	82,3	-	156,3	72,7	0,0	75,6
luglio	31	90,9	94,5	82,3	-	163,7	74,7	0,0	77,2
agosto	31	90,9	94,2	82,3	-	158,0	73,2	0,0	76,0
settembre	30	90,9	93,2	82,3	-	140,6	68,3	0,0	72,1
ottobre	31	90,9	92,0	82,3	-	123,4	63,0	0,0	67,6
novembre	30	90,9	90,7	82,3	-	108,6	58,0	162,2	49,2
dicembre	31	90,9	89,8	82,3	-	100,8	55,2	95,9	41,5

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	361	190	189,5	97,2	53,8	0
febbraio	28	324	164	197,2	101,1	55,3	0
marzo	31	355	164	216,1	110,8	58,8	0
aprile	30	339	142	238,3	122,2	62,6	0
maggio	31	347	129	268,5	137,7	67,5	0
giugno	30	332	109	304,8	156,3	72,7	0
luglio	31	341	107	319,2	163,7	74,7	0
agosto	31	342	111	308,0	158,0	73,2	0
settembre	30	335	122	274,2	140,6	68,3	0
ottobre	31	350	146	240,7	123,4	63,0	0
novembre	30	344	162	211,8	108,6	58,0	0
dicembre	31	359	183	196,6	100,8	55,2	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	1,89
febbraio	28	1,97
marzo	31	2,16
aprile	30	2,38
maggio	31	2,68
giugno	30	3,05
luglio	31	3,19
agosto	31	3,08
settembre	30	2,74
ottobre	31	2,41
novembre	30	2,12
dicembre	31	1,97

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	190	198	272	605
febbraio	28	164	171	124	450
marzo	31	164	172	0	378
aprile	30	142	150	0	347
maggio	31	129	137	0	338
giugno	30	109	116	0	309
luglio	31	107	114	0	313
agosto	31	111	119	0	317
settembre	30	122	129	0	324
ottobre	31	146	153	0	357
novembre	30	162	170	144	474
dicembre	31	183	190	252	582
TOTALI	365	1730	1818	792	4793

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
852	1151	1846	2189	2880	3062	3141	2716	2232	1398	735	750

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	792 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	4793 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	358,7 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	59,3 %
Consumo di energia elettrica effettivo		406 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Edificio : LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE DI POSTA A SAN MARTINO DELLA BATTAGLIA

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	98,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	369,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	189,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	152,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	401,7	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**

Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**

Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione (acqua refrigerata):

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete di distribuzione **Raffrescamento**

Temperatura media dell'acqua **10,00** °C

Fabbisogni elettrici **0** W

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **Panasonic Eco I U-060CMNB**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **60,40** kW

Sorgente unità esterna **Aria**

Temperatura bulbo secco aria esterna **31,8** °C

Sorgente unità interna **Acqua**

Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore
EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Assenza di setti insonorizzati

Lunghezza tubazione di mandata **10,00** m

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5,0** °C

Fattore di sporcamento **0,04403** m²K/kW

Percentuale di glicole **20,0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -

Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Edificio : LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE DI POSTA A SAN MARTINO DELLA BATTAGLIA

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{C,nd} [kWh]	Q _{C,sys,out} [kWh]	Q _{C,sys,out,cont} [kWh]	Q _{C,sys,out,corr} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,gen,out} [kWh]	Q _{C,gen,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	17	2	1	1	1	16	0	16	4
maggio	31	730	643	643	643	696	0	696	189
giugno	30	4338	3783	3783	3783	3964	0	3964	1074
luglio	31	5556	4836	4836	4836	5062	0	5062	1372
agosto	31	3931	3429	3429	3429	3598	0	3598	975
settembre	30	497	437	437	437	480	0	480	130
ottobre	14	0	0	0	0	12	0	12	3
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	184	15054	13129	13129	13129	13828	0	13828	3748

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	Q _{C,em,aux} [kWh]	Q _{C,du,aux} [kWh]	Q _{C,dp,aux} [kWh]	Q _{C,gen,aux} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	17	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0
ottobre	14	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	184	0	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	F _k [-]	η _{C,rg} [%]	η _{C,d} [%]	η _{C,s} [%]	η _{C,dp} [%]	η _{C,gen,ut} [%]	η _{C,gen,p,nren} [%]	η _{C,gen,p,tot} [%]	η _{C,g,p,nren} [%]	η _{C,g,p,tot} [%]
------	----	-----------------------	--------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	-------------------------------

gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	17	0,00	98,0	8,3	-	-	369,0	189,2	152,5	0,0	37,1
maggio	31	0,02	98,0	96,2	-	-	369,0	189,2	152,5	0,0	387,2
giugno	30	0,09	98,0	99,4	-	-	369,0	189,2	152,5	0,0	403,7
luglio	31	0,11	98,0	99,5	-	-	369,0	189,2	152,5	0,0	405,0
agosto	31	0,08	98,0	99,3	-	-	369,0	189,2	152,5	0,0	403,2
settembre	30	0,01	98,0	94,6	-	-	369,0	189,2	152,5	0,0	381,9
ottobre	14	0,00	98,0	1,2	-	-	369,0	189,2	152,5	0,0	9,4
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	17	4	4	0	4	0
maggio	31	189	189	0	189	0
giugno	30	1074	1074	0	1074	0
luglio	31	1372	1372	0	1372	0
agosto	31	975	975	0	975	0
settembre	30	130	130	0	130	0
ottobre	14	3	3	0	3	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	184	3748	3748	0	3748	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento
$Q_{C,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per raffrescamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
852	1151	1846	2189	2880	3062	3141	2716	2232	1398	735	750

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	3748 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	401,7 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Zona climatizzata

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Camera quadrupla

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	0	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	35,59	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 2 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	0	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	7,02	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 3 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	

Tempo di operatività durante il giorno	0	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	7,49	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 4 - Deposito

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	0	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,70	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 5 - Disimpegno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	0	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12,00	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 6 - WC

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

Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	0 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,50 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 7 - Camera doppia

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	0 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	13,44 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 8 - Disimpegno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	0 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	10,10 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 9 - Camera tripla

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	0 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	35,17 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 10 - Soggiorno/Cucina

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	0 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	46,37 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 11 - Sala 3

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	0 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	35,70 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 12 - Sala 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	0 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0 h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	41,29 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 13 - Sala 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	0 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0 h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	42,66 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 14 - Sala Polifunzionale

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	0 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0 h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	79,62 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W

Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno
--	---------------------

Locale: 16 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	0 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,06 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 17 - Ufficio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	0 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	20,04 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 18 - Deposito

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	0 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	89,24 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 19 - Locale tecnico

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	0	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	10,49	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 20 - Lavanderia

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	0	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	15,20	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 21 - Rip

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	0	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,78	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 22 - Rip.

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	0	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,20	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 23 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	0	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	7,76	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 24 - Spogliatoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	0	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **7,37** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione **0** W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0** W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0,0** h/giorno

Locale: 26 - Gruppo Atrio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **0** W
Livello di illuminamento E **Basso**
Tempo di operatività durante il giorno **0** h/anno
Tempo di operatività durante la notte **0** h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **0,00** -
Fattore di assenza medio F_A **0,00** -
Fattore di manutenzione MF **0,80** -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **126,13** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione **0** W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0** W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0,0** h/giorno

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **0** W
Ore di accensione (valore annuo) **0** h/anno

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
1	1	Camera quadrupla	0	0	0
1	2	WC	0	0	0
1	3	WC	0	0	0
1	4	Deposito	0	0	0
1	5	Disimpegno	0	0	0
1	6	WC	0	0	0
1	7	Camera doppia	0	0	0
1	8	Disimpegno	0	0	0
1	9	Camera tripla	0	0	0
1	10	Soggiorno/Cucina	0	0	0
1	11	Sala 3	0	0	0
1	12	Sala 2	0	0	0
1	13	Sala 1	0	0	0
1	14	Sala Polifunzionale	0	0	0

1	16	WC	0	0	0
1	17	Ufficio	0	0	0
1	18	Deposito	0	0	0
1	19	Locale tecnico	0	0	0
1	20	Lavanderia	0	0	0
1	21	Rip	0	0	0
1	22	Rip.	0	0	0
1	23	WC	0	0	0
1	24	Spogliatoio	0	0	0
1	26	Gruppo Atrio	0	0	0

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
 $Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
 $Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	0	0	0	0	0	0	0
Febbraio	28	0	0	0	0	0	0	0
Marzo	31	0	0	0	0	0	0	0
Aprile	30	0	0	0	0	0	0	0
Maggio	31	0	0	0	0	0	0	0
Giugno	30	0	0	0	0	0	0	0
Luglio	31	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	31	0	0	0	0	0	0	0
Settembre	30	0	0	0	0	0	0	0
Ottobre	31	0	0	0	0	0	0	0
Novembre	30	0	0	0	0	0	0	0
Dicembre	31	0	0	0	0	0	0	0
TOTALI		0	0	0	0	0	0	0

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
 $Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
 $Q_{ill,int,u}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
 $Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
 $Q_{ill,est}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
 Q_{ill} Fabbisogno di energia elettrica totale
 $Q_{p,ill}$ Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Zona climatizzata	0	0	0	0	0	0	0
TOTALI	0	0	0	0	0	0	0

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE DI POSTA A SAN MARTINO DELLA BATTAGLIA	DPR 412/93	E.1 (1)*	Superficie utile	669,92	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	8723	35442	44165	13,02	52,90	65,93
Acqua calda sanitaria	792	4001	4793	1,18	5,97	7,15
Raffrescamento	0	3748	3748	0,00	5,59	5,59
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	9515	43191	52706	14,20	64,47	78,67

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	4879	kWhel/anno	2245	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.1 (1)*	Superficie utile	669,92	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	8723	35442	44165	13,02	52,90	65,93
Acqua calda sanitaria	792	4001	4793	1,18	5,97	7,15
Raffrescamento	0	3748	3748	0,00	5,59	5,59
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	9515	43191	52706	14,20	64,47	78,67

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	4879	kWhel/anno	2245	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione