

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 : **Caseificio Sant'Antonio S.r.l.**
INDIRIZZO : **via Dugali Mattina, 2 - 25018 Montichiari (BS)**

EDIFICIO : **Ampliamento caseificio**
INDIRIZZO : **via Bornate - 25018 Montichiari (BS)**

INTERVENTO : **Ampliamento caseificio**
per la produzione di formaggio Grana Padano DOP



Data, **04/08/2023**

Rif.: **304L2021 L10 RO.E0001**
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 12**

Fluid Energy S.r.l.
via Corfù, 72 - 25124 Brescia (BS)

This page was intentionally left blank.

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 Montichiari Provincia BS

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

Ampliamento caseificio per la produzione di formaggio Grana Padano DOP

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

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

via Bornate - 25018 Montichiari (BS)

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.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.

Numero delle unità abitative 3

Committente (i) Caseificio Sant'Antonio S.r.l.
via Dugali Mattina, 2 - 25018 Montichiari (BS)

Progettista dell'isolamento termico Ing. Bianchini Umberto
Ordine degli Ingegneri Pr.: BS N. A 2006

Progettista degli impianti termici Ing. Bianchini Umberto
Ordine degli Ingegneri Pr.: BS N. A 2006

Direttore lavori dell'isolamento termico Da definire
Albo: Pr.: N.iscr.:

Direttore lavori degli impianti termici Da definire
Albo: Pr.: N.iscr.:

Certificatore energetico Da definire
Albo: Pr.: N.iscr.:

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)	<u>2399</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-6,7</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>31,8</u> °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} [%]
Uffici	1133,10	652,53	0,58	211,09	20,0	65,0
Spogliatoi	360,44	210,17	0,58	61,32	20,0	65,0
Produzione *	-	-	-	-	-	-
Ampliamento caseificio	1493,53	862,70	0,58	272,41	20,0	65,0

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Uffici	1060,79	602,47	-	199,50	26,0	51,3
Spogliatoi	329,50	197,47	-	55,72	26,0	51,3
Produzione *	-	-	-	-	-	-
Ampliamento caseificio	1390,29	799,94	-	255,22	26,0	51,3

- 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
- * Zona esclusa dall'applicazione della normativa vigente sul contenimento energetico vedi pag. 13

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

Non sono presenti reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 metri dall'immobile

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,70 >0,65 per coperture piane

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

La copertura prevede uno strato di ventilazione naturale tra l'impermeabilizzazione e la pavimentazione flottante

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

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

Non previsti perché l'unità immobiliare è termoautonoma

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

Descrizione e percentuali di copertura:

vedi pag. 12 e pag. 109

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:

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

Le superfici vetrate sono dotate di sistemi schermanti in grado di ridurre la radiazione solare nel periodo estivo.

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

Riscaldamento: **Pompa di calore aria-aria**

Raffrescamento:

Sanitario: **Pompa di calore aria-acqua**

Sistemi di termoregolazione

Sonda climatica esterna

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsti in quanto l'unità immobiliare è termoautonoma

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Sistema a espansione diretta

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistema di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Uffici 80 litri

Spogliatoi 300 litri

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Sistema a collettori sanitari

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW

Da definire gradi francesi

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

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

b) Specifiche dei generatori di energia

Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Quantità	<u>1</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Marca – modello	<u>Pompa di calore aria-aria (VRV)</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento		<u>56,50</u> kW	
Coefficiente di prestazione (COP)		<u>4,22</u>	
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u> °C	Sorgente calda	<u>20,0</u> °C
Potenza termica utile in raffrescamento		<u>50,50</u> kW	
Indice di efficienza energetica (EER)		<u>3,98</u>	
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>19,0</u> °C	Sorgente calda	<u>31,8</u> °C
Zona	<u>Uffici</u>	Quantità	<u>2</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Pompa di calore aria-acqua</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento		<u>0,3</u> kW	
Coefficiente di prestazione (COP)		<u>2,95</u>	
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u> °C	Sorgente calda	<u>35,0</u> °C
Zona	<u>Spogliatoi</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Pompa di calore aria-acqua</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento		<u>1,8</u> kW	
Coefficiente di prestazione (COP)		<u>4,36</u>	
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u> °C	Sorgente calda	<u>35,0</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

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Sonda climatica esterna</i>	1	2

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<i>Termostato ambiente</i>	1 per singolo ambiente

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Terminali ad espansione diretta</i>	30	Tot. 45000

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

Dosatore di polifosfati per acqua calda sanitaria

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Servizio	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Riscaldamento</i>	<i>Polietilene espanso</i>	0,038	<i>Secondo DPR 412/93</i>
<i>Sanitario</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	0,040	<i>Secondo DPR 412/93</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>Polietilene espanso</i>	0,038	<i>Secondo DPR 412/93</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianti fotovoltaico descritti a pag. 105-106

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Non previsti

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Ampliamento caseificio**

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

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M11	dettaglio A	0,204	0,226
M12	dettaglio A1	0,196	0,205
P1	dettaglio C	0,167	0,174
S11	dettaglio B	0,199	0,230
S31	dettaglio B (CT)	0,183	0,183

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M11	dettaglio A	Positiva	Positiva
M12	dettaglio A1	Positiva	Positiva
M31	dettaglio A1 (TC)	Positiva	Positiva
M32	dettaglio A2 (TC)	Positiva	Positiva
M33	10+dettaglio A2 (TC)	Positiva	Positiva
M35	15 cm - tramezza (TC)	Positiva	Positiva
M36	10 cm - tramezza (TC)	Positiva	Positiva
P1	dettaglio C	Positiva	Positiva
P31	dettaglio (CT)	Positiva	Positiva
S11	dettaglio B	Positiva	Positiva
S31	dettaglio B (CT)	Positiva	Positiva
M61	porta - interna	*	*
M62	Porta -vetro	*	*

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

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	SER M11	Positiva
Z3	TER M11	Positiva
Z4	COP M11	Positiva
Z6	ASP M11	Positiva
Z7	ARI M11	Positiva

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

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M11	dettaglio A	369	0,019
M12	dettaglio A1	249	0,022
S11	dettaglio B	539	0,001
S31	dettaglio B (CT)	288	0,020

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
W1	330x90 - uomini - docce+WC	1,300	1,000
W10	77x136 - spogliatoio visitatori (luc.)	1,300	1,000
W11	77x136 - zona ristoro (lucernario)	1,300	1,000
W12	77x136 - corridoio(lucernario)	1,300	1,000
W13	77x136 - corridoio (lucernario)	1,300	1,000
W14	80x270 - ufficio/mensa	1,300	1,000
W15	80x270 - ufficio/mensa	1,300	1,000
W16	90x270 - ingresso 3	1,300	1,000
W17	80x170 - ingresso 3	1,300	1,000
W18	80x170 - sala riunioni	1,300	1,000
W19	80x170 - sala riunioni	1,300	1,000
W2	190x90 - uomini - spogliatoio	1,300	1,000
W20	80x170 - sala riunioni	1,300	1,000
W21	80x170 - sala riunioni	1,300	1,000
W22	80x170 - sala riunioni	1,300	1,000
W23	80x170 - sala riunioni	1,300	1,000
W3	120x240 - ingresso 2	1,300	1,000
W4	190x90 - donne - spogliatoio	1,300	1,000
W5	380x140 - ufficio 1	1,300	1,000
W6	280x300 - ingresso 2	1,300	1,000
W7	380x140 - ufficio 2	1,300	1,000
W8	300x140 - ufficio 3	1,300	1,000
W9	60x90 - WC	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	Uffici	3,68	3,60
2	Spogliatoi	6,05	6,12

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G_R [m ³ /h]	η_T [%]
1	2171,3	2171,3	85,0
1	1050,0	1050,0	85,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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)

Uffici

Superficie disperdente S	1211,66	m ²
Valore di progetto H' _T	0,11	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,50	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	272,41	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,040	
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}	175,70	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	182,57	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	3,89	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	4,15	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	85,63	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _w	46,79	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	5,42	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _v	2,08	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	23,88	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	163,80	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	246,46	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	0,45	kWh/m ²
--	-------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<i>Climatizzazione</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>205,2</i>	<i>157,3</i>	<i>Positiva</i>
	<i>Raffrescamento</i>	<i>71,7</i>	<i>43,8</i>	<i>Positiva</i>
<i>Uffici</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>149,8</i>	<i>67,1</i>	<i>Positiva</i>
<i>Spogliatoi</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>93,4</i>	<i>67,1</i>	<i>Positiva</i>

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>99,87</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>60,00</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>99,7</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>63</u>	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	<u>142672</u>	kWh _e
Potenza elettrica installata	<u>136,00</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>123,00</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>14872</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>163,35</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>120436</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>163,80</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>142672</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>99,7</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>60,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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.

L'intervento prevede la nuova costruzione di un complesso composto da zona uffici, spogliatoi e una zona di produzione. Quest'ultima è esclusa dall'applicazione della normativa vigente in quanto climatizzata per esigenze di processo, come specificato al punto 3.2 lettera a) del DDUO 18456/19 e ss.mm.ii.

Si fa presente che è comunque stata calcolata la quota di installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza elettrica secondo la normativa vigente. Vedi pag. 89-90.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
Rif.: ***pag. 61-62***
- 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.
Rif.: ***pag. 15-19 e pag. 23-37***
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
Rif.: ***pag. 21-22 e pag. 38-60***
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
Rif.: ***pag. 20***

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 RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Umberto</u>	<u>Bianchini</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ordine degli Ingegneri</u>	<u>BS</u>	<u>A 2006</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, 04/08/2023

Il progettista



Relazione tecnica di calcolo
prestazione energetica del sistema edificio-impianto

Rif. **304L2021 L10 RO.E0001**
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.23.8

Fluid Energy S.r.l.
via Corfù, 72 - 25124 Brescia (BS)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>No</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo analitico</i>
Capacità termica	<i>Calcolo analitico</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>DM 26.06.15 (interpretazione più restrittiva)</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Montichiari		
Provincia	Brescia		
Altitudine s.l.m.		104	m
Latitudine nord	45° 24'	Longitudine est	10° 23'
Gradi giorno DPR 412/93		2399	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Brescia
per dati estivi	Brescia

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Est
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	1,3 m/s
Velocità massima del vento	2,6 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-6,7 °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	2,9	3,4	8,5	12,0	17,7	21,0	22,1	21,9	18,3	12,9	7,6	3,4

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **285** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	A	Copia di dettaglio A2	300,0	414	0,047	-10,328	83,584	0,90	0,60	-6,7	0,269
M2	A	Copia di Copia di dettaglio A2	400,0	475	0,009	-14,780	43,382	0,90	0,60	-6,7	0,234
M11	T	dettaglio A	525,0	369	0,019	-16,142	47,345	0,90	0,60	-6,7	0,204
M12	T	dettaglio A1	500,0	249	0,022	-15,909	49,783	0,90	0,60	-6,7	0,196
M31	A	dettaglio A1 (TC)	500,0	249	0,018	-16,420	49,757	0,90	0,60	-6,7	0,194
M32	A	dettaglio A2 (TC)	300,0	293	0,008	-20,955	26,004	0,90	0,60	-6,7	0,261
M33	A	10+dettaglio A2 (TC)	400,0	354	0,003	-1,952	46,658	0,90	0,60	-6,7	0,228
M35	A	15 cm - tramezza (TC)	150,0	92	0,777	-5,562	52,176	0,90	0,60	-6,7	1,165
M36	A	10 cm - tramezza (TC)	100,0	61	1,186	-3,488	41,630	0,90	0,60	-6,7	1,413
M41	D	15 cm - tramezza	150,0	92	0,777	-5,562	52,176	0,90	0,60	-	1,165
M42	D	10 cm - tramezza	100,0	61	1,186	-3,488	41,630	0,90	0,60	-	1,413
M43	D	vetro - tramezza	10,0	25	3,689	-0,350	9,337	0,90	0,60	-	3,704
M61	D	porta - interna	46,0	3	2,039	-0,122	2,180	0,90	0,60	-	2,040
M62	D	porta - vetro	10,0	25	3,689	-0,350	9,337	0,90	0,60	-	3,704

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	dettaglio C	870,0	1136	0,002	-4,271	42,210	0,90	0,60	-6,7	0,167
P2	G	dettaglio C1	940,0	1240	0,000	-10,419	64,574	0,90	0,60	-6,7	0,136
P31	A	dettaglio (CT)	450,0	296	0,212	-10,114	41,550	0,90	0,60	-6,7	0,918

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S11	T	dettaglio B	1205, 5	539	0,001	-4,619	35,054	0,90	0,60	-6,7	0,199
S31	T	dettaglio B (CT)	792,5	288	0,020	-11,965	35,376	0,90	0,60	-6,7	0,183

Legenda simboli

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

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	SER M11	X	0,012
Z2	SER M12	X	0,014
Z3	TER M11	X	0,021
Z4	COP M11	X	0,077
Z5	SOL M12	X	0,077
Z6	ASP M11	X	-0,059
Z7	ARI M11	X	0,029

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	g _{tot} [-]	H [cm]	L [cm]	U _g [W/m ² K]	U _w [W/m ² K]	n [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	330x90 - uomini - docce+WC	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	90,0	330,0	1,000	1,300	-6,7	1,778	12,080
W2	T	190x90 - uomini - spogliatoio	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	90,0	190,0	1,000	1,300	-6,7	1,008	7,080
W3	T	120x240 - ingresso 2	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	240,0	120,0	1,000	1,300	-6,7	2,288	6,480
W4	T	190x90 - donne - spogliatoio	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	90,0	190,0	1,000	1,300	-6,7	1,008	7,080
W5	T	380x140 - ufficio 1	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	140,0	380,0	1,000	1,300	-6,7	3,648	18,080
W6	T	280x300 - ingresso 2	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	300,0	280,0	1,000	1,300	-6,7	6,132	26,780
W7	T	380x140 - ufficio 2	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	140,0	380,0	1,000	1,300	-6,7	3,648	18,080
W8	T	300x140 - ufficio 3	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	140,0	300,0	1,000	1,300	-6,7	2,868	14,380
W9	T	60x90 - WC	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	90,0	60,0	1,000	1,300	-6,7	0,308	2,280
W10	T	77x136 - spog. visitatori (luc.)	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	136,0	77,0	1,000	1,300	-6,7	0,708	3,540
W11	T	77x136 - zona ristoro (lucernario)	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	136,0	77,0	1,000	1,300	-6,7	0,708	3,540
W12	T	77x136 - corridoio(lucernario)	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	136,0	77,0	1,000	1,300	-6,7	0,708	3,540
W13	T	77x136 - corridoio (lucernario)	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	136,0	77,0	1,000	1,300	-6,7	0,708	3,540
W14	T	80x270 - ufficio/mensa	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	270,0	80,0	1,000	1,300	-6,7	1,600	6,280
W15	T	80x270 - ufficio/mensa	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	270,0	80,0	1,000	1,300	-6,7	1,600	6,280
W16	T	90x270 - ingresso 3	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	270,0	90,0	1,000	1,300	-6,7	1,850	6,480
W17	T	80x170 - ingresso 3	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	270,0	80,0	1,000	1,300	-6,7	1,600	6,280
W18	T	80x170 - sala riunioni	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	170,0	80,0	1,000	1,300	-6,7	0,960	4,280
W19	T	80x170 - sala riunioni	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	170,0	80,0	1,000	1,300	-6,7	0,960	4,280
W20	T	80x170 - sala riunioni	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	170,0	80,0	1,000	1,300	-6,7	0,960	4,280
W21	T	80x170 - sala riunioni	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	170,0	80,0	1,000	1,300	-6,7	0,960	4,280
W22	T	80x170 - sala riunioni	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	170,0	80,0	1,000	1,300	-6,7	0,960	4,280
W23	T	80x170 - sala riunioni	Doppio	0,200	0,450	1,00	1,00	-	170,0	80,0	1,000	1,300	-6,7	0,960	4,280

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *dettaglio A*

Codice: *M11*

Trasmittanza termica **0,204** W/m²K

Spessore **525** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,7** °C

Permeanza **90,909** 10⁻¹²kg/sm²Pa

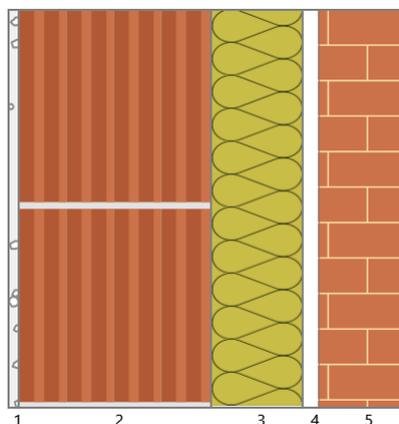
Massa superficiale
(con intonaci) **396** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **369** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,019** W/m²K

Fattore attenuazione **0,094** -

Sfasamento onda termica **-16,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e cemento	15,00	1,0000	-	1800	1,00	22
2	Blocco forato - tipo Poroton - 25 cm	250,00	0,3010	-	720	0,84	7
3	Pannello in lana minerale (vetro) - 0,034 W/mK	120,00	0,0340	-	70	1,03	1
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	20,00	-	-	-	-	-
5	Mattone semipieno - UNI 25x12 cm h 4 cm	120,00	0,6320	-	1508	0,84	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *dettaglio A1*

Codice: *M12*

Trasmittanza termica **0,196** W/m²K

Spessore **500** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,7** °C

Permeanza **235,29**
4 10⁻¹²kg/sm²Pa

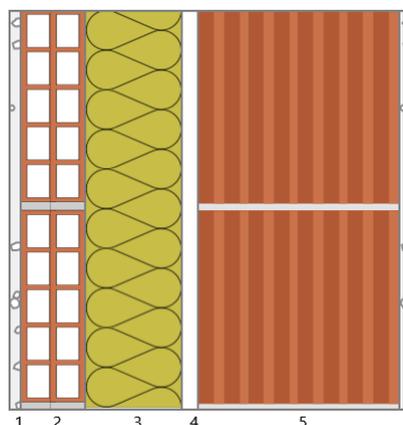
Massa superficiale
(con intonaci) **303** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **249** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,022** W/m²K

Fattore attenuazione **0,111** -

Sfasamento onda termica **-15,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e cemento	15,00	1,0000	-	1800	1,00	22
2	Mattoni fori orizzontali (tipo scatola) - 8 cm	80,00	0,1870	-	763	1,00	5
3	Pannello in lana miniera (vetro) - 0,034 W/mK	120,00	0,0340	-	70	1,03	1
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	20,00	-	-	-	-	-
5	Blocco forato - tipo Poroton - 25 cm	250,00	0,3010	-	720	0,84	-
6	Intonaco di calce e cemento	15,00	1,0000	-	1800	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *dettaglio A1 (TC)*

Codice: *M31*

Trasmittanza termica **0,194** W/m²K

Spessore **500** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,7** °C

Permeanza **235,29**
4 10⁻¹²kg/sm²Pa

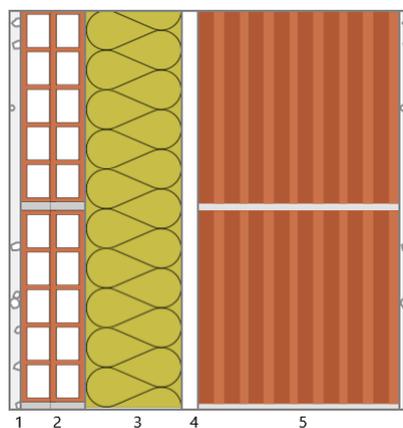
Massa superficiale
(con intonaci) **303** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **249** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,018** W/m²K

Fattore attenuazione **0,095** -

Sfasamento onda termica **-16,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e cemento	15,00	1,0000	-	1800	1,00	22
2	Mattoni fori orizzontali (tipo scatola) - 8 cm	80,00	0,1870	-	763	1,00	5
3	Pannello in lana minaeurale (vetro) - 0,034 W/mK	120,00	0,0340	-	70	1,03	1
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	20,00	-	-	-	-	-
5	Blocco forato - tipo Poroton - 25 cm	250,00	0,3010	-	720	0,84	-
6	Intonaco di calce e cemento	15,00	1,0000	-	1800	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *dettaglio A2 (TC)*

Codice: M32

Trasmittanza termica **0,260** W/m²K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,7** °C

Permeanza **7,407** 10⁻¹²kg/sm²Pa

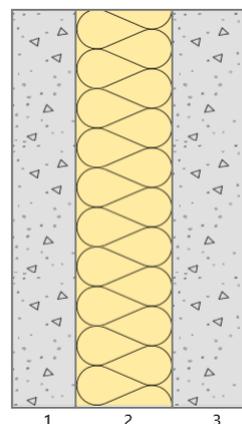
Massa superficiale
(con intonaci) **414** kg/m²

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

Trasmittanza periodica **0,047** W/m²K

Fattore attenuazione **0,174** -

Sfasamento onda termica **-10,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (pannelli prefabbricati)	80,00	1,5120	0,053	2400	1,00	130
2	EPS-100	120,00	0,0360	3,333	20	1,50	30
3	C.I.s. armato (pannelli prefabbricati)	100,00	1,4840	0,067	2200	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: **10+dettaglio A2 (TC)**

Codice: **M33**

Trasmittanza termica **0,234** W/m²K

Spessore **400** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,7** °C

Permeanza **7,210** 10⁻¹²kg/sm²Pa

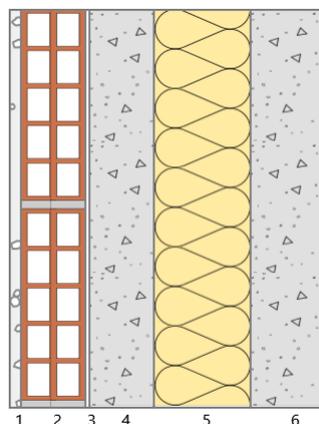
Massa superficiale
(con intonaci) **502** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **475** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,037** -

Sfasamento onda termica **-14,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e cemento	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	22
2	Mattoni fori orizzontali (tipo scatola) - 8 cm	80,00	0,1870	0,428	763	1,00	5
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	5,00	0,0455	0,110	-	-	-
4	C.I.s. armato (pannelli prefabbricati)	80,00	1,5120	0,053	2400	1,00	130
5	EPS-100	120,00	0,0360	3,333	20	1,50	30
6	C.I.s. armato (pannelli prefabbricati)	100,00	1,4840	0,067	2200	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: 15 cm - tramezza (TC)

Codice: M35

Trasmittanza termica **1,165** W/m²K

Spessore **150** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,7** °C

Permeanza **158,73**
0 10⁻¹²kg/sm²Pa

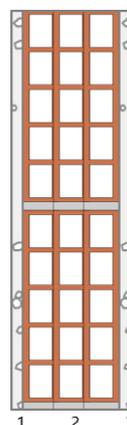
Massa superficiale
(con intonaci) **146** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **92** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,777** W/m²K

Fattore attenuazione **0,667** -

Sfasamento onda termica **-5,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e cemento	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	22
2	Mattoni fori orizzontali (tipo scatola) - 12 cm	120,00	0,2110	0,569	766	1,00	5
3	Intonaco di calce e cemento	15,00	1,0000	0,015	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: 10 cm - tramezza (TC)

Codice: M36

Trasmittanza termica **1,413** W/m²K

Spessore **100** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,7** °C

Permeanza **238,09**
5 10⁻¹²kg/sm²Pa

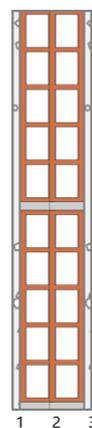
Massa superficiale
(con intonaci) **97** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **61** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,186** W/m²K

Fattore attenuazione **0,840** -

Sfasamento onda termica **-3,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e cemento	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	22
2	Mattoni fori orizzontali (tipo scatola) - 8 cm	80,00	0,1870	0,428	763	1,00	5
3	Intonaco di calce e cemento	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

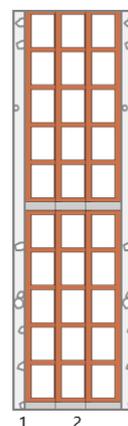
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: 15 cm - tramezza

Codice: M41

Trasmittanza termica	1,165	W/m ² K
Spessore	150	mm
Permeanza	158,73 0	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	146	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	92	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,777	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,667	-
Sfasamento onda termica	-5,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e cemento	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	22
2	Mattoni fori orizzontali (tipo scatola) - 12 cm	120,00	0,2110	0,569	766	1,00	5
3	Intonaco di calce e cemento	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

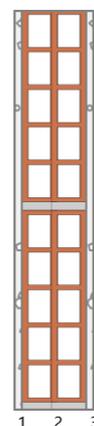
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: 10 cm - tramezza

Codice: M42

Trasmittanza termica	1,413	W/m ² K
Spessore	100	mm
Permeanza	238,09 5	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	97	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	61	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,186	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,840	-
Sfasamento onda termica	-3,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e cemento	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	22
2	Mattoni fori orizzontali (tipo scatola) - 8 cm	80,00	0,1870	0,428	763	1,00	5
3	Intonaco di calce e cemento	10,00	1,0000	0,010	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *vetro - tramezza*

Codice: *M43*

Trasmittanza termica	3,704	W/m ² K
Spessore	10	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	25	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	25	kg/m ²
Trasmittanza periodica	3,689	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,996	-
Sfasamento onda termica	-0,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Vetro in lastre	5,00	1,0000	0,005	2500	0,75	9999999
2	Vetro in lastre	5,00	1,0000	0,005	2500	0,75	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

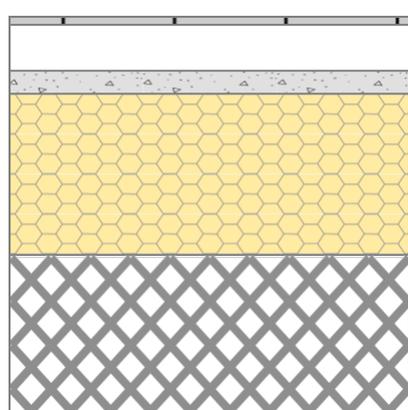
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *dettaglio C*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,239	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,167	W/m ² K
Spessore	870	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,7	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1136	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1136	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,002	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,009	-
Sfasamento onda termica	-4,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in gres porcellanato	20,00	1,3000	0,015	2300	0,84	9999999
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	100,00	0,4545	0,220	-	-	-
3	Cappa in calcestruzzo con rete elettrosaldata	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
4	Calcestruzzo cellulare leggero (tipo FOAMCEM)	350,00	0,0980	3,571	400	1,00	6
5	C.l.s. armato (gettato in opera)	350,00	2,5000	0,140	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *dettaglio C1*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **0,181** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,136** W/m²K

Spessore **940** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,7** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

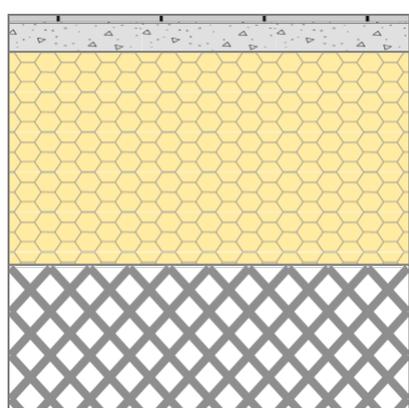
Massa superficiale
(con intonaci) **1240** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1240** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K

Fattore attenuazione **0,003** -

Sfasamento onda termica **-10,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in gres porcellanato	20,00	1,3000	0,015	2300	0,84	9999999
2	Cappa in calcestruzzo con rete elettrosaldata	70,00	1,4900	0,047	2200	0,88	70
3	Calcestruzzo cellulare leggero (tipo FOAMCEM)	500,00	0,0980	5,102	400	1,00	6
4	C.I.S. armato (gettato in opera)	350,00	2,5000	0,140	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *dettaglio (CT)*

Codice: *P31*

Trasmittanza termica **0,918** W/m²K

Spessore **450** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,7** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

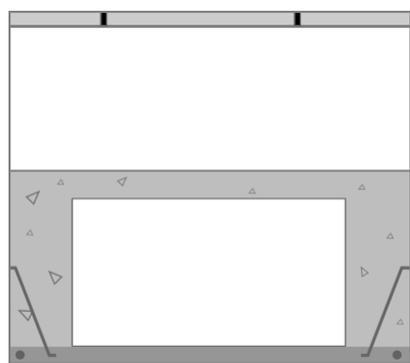
Massa superficiale
(con intonaci) **296** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **296** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,212** W/m²K

Fattore attenuazione **0,231** -

Sfasamento onda termica **-10,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in gres porcellanato	20,00	1,3000	0,015	2300	0,84	9999999
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	180,00	0,8036	0,224	-	-	-
3	Solaio predalles 25 cm (5+14+6 cm)	250,00	0,4902	0,510	1000	1,00	20
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *dettaglio B*

Codice: *S11*

Trasmittanza termica **0,199** W/m²K

Spessore **1206** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,7** °C

Permeanza **42,571** 10⁻¹²kg/sm²Pa

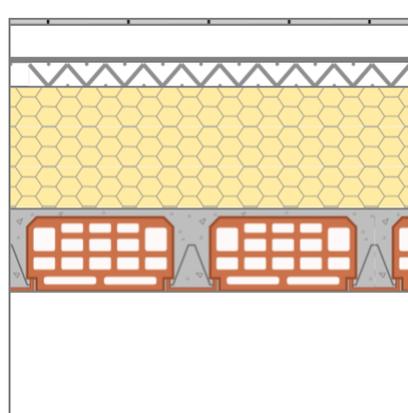
Massa superficiale
(con intonaci) **551** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **539** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,001** W/m²K

Fattore attenuazione **0,006** -

Sfasamento onda termica **-4,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-
1	Piastrelle in gres porcellanato	20,00	1,3000	-	2300	0,84	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	100,00	-	-	-	-	-
3	Guaina impermeabilizzante ardesiata	4,00	0,2600	-	1200	0,92	1
4	Guaina impermeabilizzante ardesiata	4,00	0,2600	-	1200	0,92	1
5	LECA - LecaMIX Facile	75,00	0,2510	-	800	1,00	8
6	Calcestruzzo cellulare leggero (tipo FOAMCEM)	370,00	0,0980	-	400	1,00	6
7	Soletta in laterizio spess. 20+5 cm - Inter. 50	250,00	0,6600	-	1100	0,84	7
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	370,00	2,3125	-	-	-	-
9	Pannello modulare microforato	12,50	0,2500	-	984	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *dettaglio B (CT)*

Codice: *S31*

Trasmittanza termica **0,183** W/m²K

Spessore **793** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,7** °C

Permeanza **98,522** 10⁻¹²kg/sm²Pa

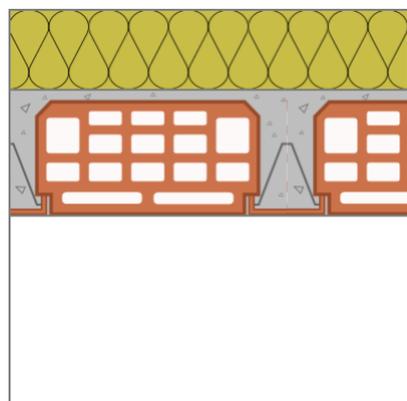
Massa superficiale
(con intonaci) **300** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **288** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,020** W/m²K

Fattore attenuazione **0,111** -

Sfasamento onda termica **-12,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-
1	Pannello in lana minerale (roccia) - 0,034 W/mK	160,00	0,0340	4,706	80	1,03	1
2	Soletta in laterizio spess. 20+5 cm - Inter. 50	250,00	0,6600	0,379	1100	0,84	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	370,00	2,3125	0,160	-	-	-
4	Pannello modulare microforato	12,50	0,2500	0,050	984	0,84	9
-	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 TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *330x90 - uomini - docce+WC*

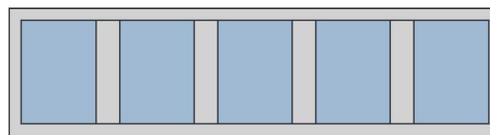
Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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		330,0	cm
Altezza H		90,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	2,970	m ²
Area vetro	A_g	1,778	m ²
Area telaio	A_f	1,192	m ²
Fattore di forma	F_f	0,60	-
Perimetro vetro	L_g	12,080	m
Perimetro telaio	L_f	8,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,334	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,40	m

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

Descrizione della finestra: *190x90 - uomini - spogliatoio*

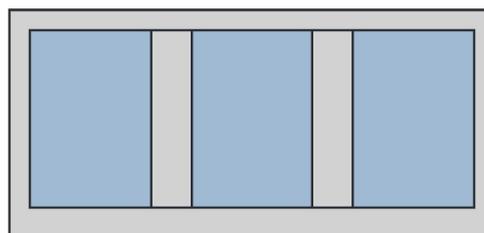
Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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		190,0	cm
Altezza H		90,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	1,710	m ²
Area vetro	A_g	1,008	m ²
Area telaio	A_f	0,702	m ²
Fattore di forma	F_f	0,59	-
Perimetro vetro	L_g	7,080	m
Perimetro telaio	L_f	5,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,340	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	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: *120x240 - ingresso 2*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-

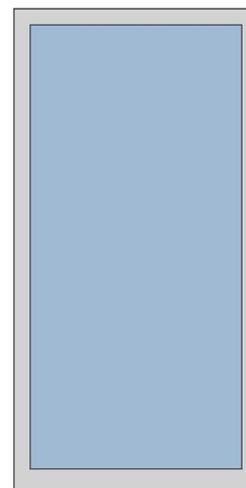
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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	240,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	2,880	m ²
Area vetro	A_g	2,288	m ²
Area telaio	A_f	0,592	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	6,480	m
Perimetro telaio	L_f	7,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,330	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,20	m

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

Descrizione della finestra: *190x90 - donne - spogliatoio*

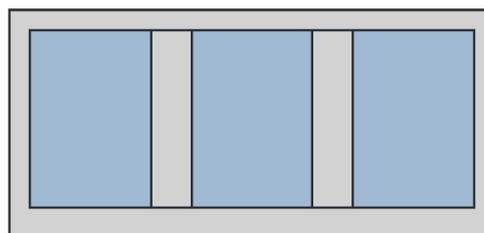
Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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		190,0	cm
Altezza H		90,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	1,710	m ²
Area vetro	A_g	1,008	m ²
Area telaio	A_f	0,702	m ²
Fattore di forma	F_f	0,59	-
Perimetro vetro	L_g	7,080	m
Perimetro telaio	L_f	5,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,340	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	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: **380x140 - ufficio 1**

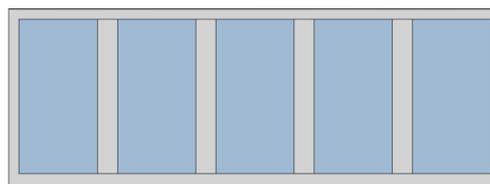
Codice: **W5**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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		380,0	cm
Altezza H		140,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	5,320	m ²
Area vetro	A_g	3,648	m ²
Area telaio	A_f	1,672	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	18,080	m
Perimetro telaio	L_f	10,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,324	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		10,40	m

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

Descrizione della finestra: **280x300 - ingresso 2**

Codice: **W6**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-

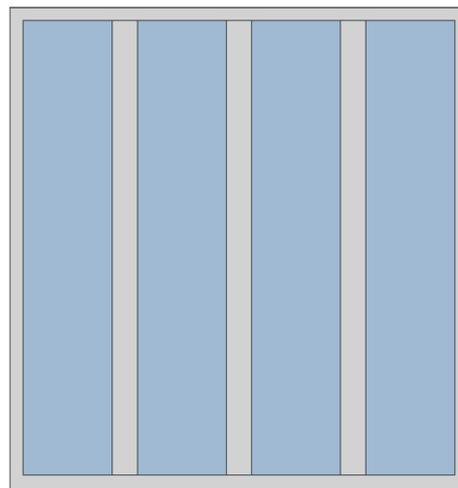
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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	280,0	cm
Altezza H	300,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	8,400	m ²
Area vetro	A_g	6,132	m ²
Area telaio	A_f	2,268	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	26,780	m
Perimetro telaio	L_f	11,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,317	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		11,60	m

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

Descrizione della finestra: **380x140 - ufficio 2**

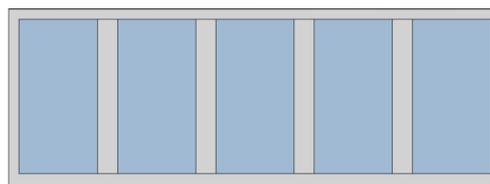
Codice: **W7**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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		380,0	cm
Altezza H		140,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	5,320	m ²
Area vetro	A_g	3,648	m ²
Area telaio	A_f	1,672	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	18,080	m
Perimetro telaio	L_f	10,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,324	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		10,40	m

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

Descrizione della finestra: **300x140 - ufficio 3**

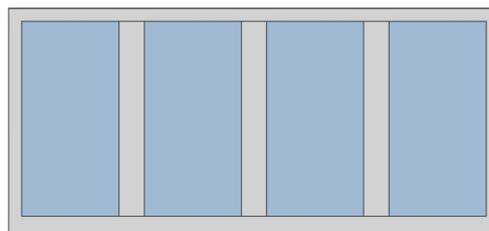
Codice: **W8**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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		140,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	4,200	m ²
Area vetro	A_g	2,868	m ²
Area telaio	A_f	1,332	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	14,380	m
Perimetro telaio	L_f	8,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,325	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,80	m

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

Descrizione della finestra: 60x90 - WC

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-

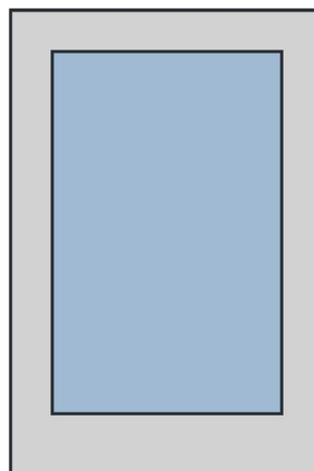
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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		60,0	cm
Altezza H		90,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	0,540	m ²
Area vetro	A_g	0,308	m ²
Area telaio	A_f	0,232	m ²
Fattore di forma	F_f	0,57	-
Perimetro vetro	L_g	2,280	m
Perimetro telaio	L_f	3,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,367	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,00	m

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

Descrizione della finestra: *77x136 - spogliatoio visitatori (lucernario)*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-

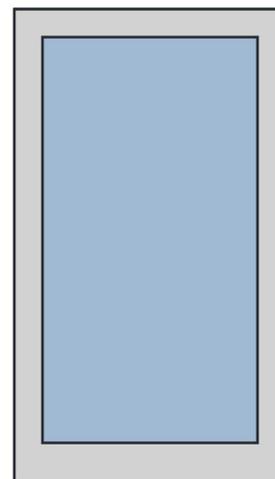
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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		77,0	cm
Altezza H		136,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	1,047	m ²
Area vetro	A_g	0,708	m ²
Area telaio	A_f	0,340	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	3,540	m
Perimetro telaio	L_f	4,260	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,349	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,26	m

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

Descrizione della finestra: *77x136 - zona ristoro (lucernario)*

Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-

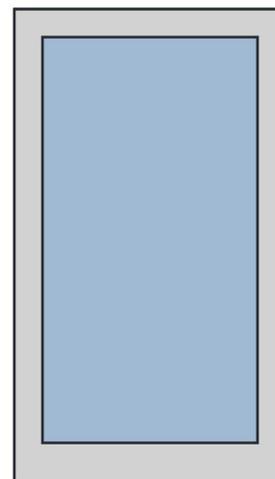
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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		77,0	cm
Altezza H		136,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	1,047	m ²
Area vetro	A_g	0,708	m ²
Area telaio	A_f	0,340	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	3,540	m
Perimetro telaio	L_f	4,260	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,349	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,26	m

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

Descrizione della finestra: *77x136 - corridoio(lucernario)*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-

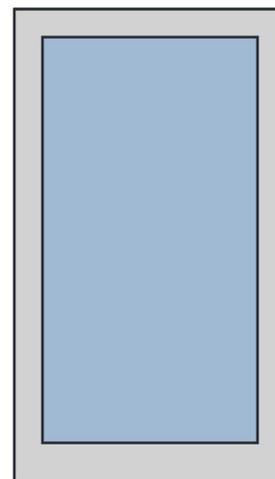
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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		77,0	cm
Altezza H		136,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	1,047	m ²
Area vetro	A_g	0,708	m ²
Area telaio	A_f	0,340	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	3,540	m
Perimetro telaio	L_f	4,260	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,349	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,26	m

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

Descrizione della finestra: *77x136 - corridoio (lucernario)*

Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-

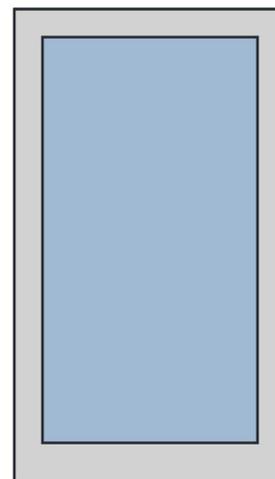
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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		77,0	cm
Altezza H		136,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	1,047	m ²
Area vetro	A_g	0,708	m ²
Area telaio	A_f	0,340	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	3,540	m
Perimetro telaio	L_f	4,260	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,349	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,26	m

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

Descrizione della finestra: **80x270 - ufficio/mensa**

Codice: **W14**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-

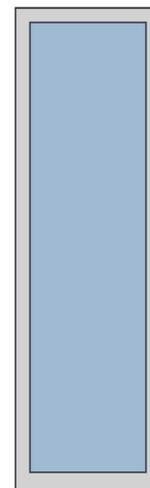
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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		80,0	cm
Altezza H		270,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	2,160	m ²
Area vetro	A_g	1,600	m ²
Area telaio	A_f	0,560	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	6,280	m
Perimetro telaio	L_f	7,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,339	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,00	m

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

Descrizione della finestra: **80x270 - ufficio/mensa**

Codice: **W15**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-

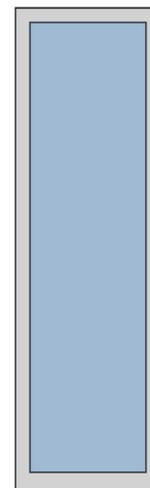
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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		80,0	cm
Altezza H		270,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	2,160	m ²
Area vetro	A_g	1,600	m ²
Area telaio	A_f	0,560	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	6,280	m
Perimetro telaio	L_f	7,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,339	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,00	m

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

Descrizione della finestra: *90x270 - ingresso 3*

Codice: *W16*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-

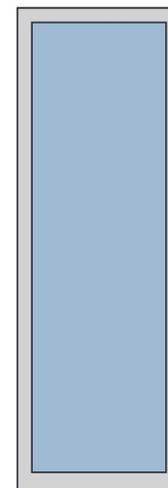
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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		270,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	2,430	m ²
Area vetro	A_g	1,850	m ²
Area telaio	A_f	0,580	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	6,480	m
Perimetro telaio	L_f	7,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,336	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,20	m

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

Descrizione della finestra: *80x170 - ingresso 3*

Codice: *W17*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-

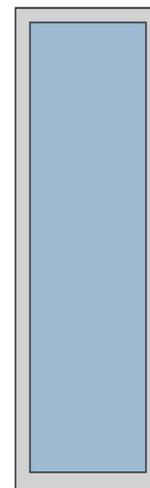
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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		80,0	cm
Altezza H		270,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	2,160	m ²
Area vetro	A_g	1,600	m ²
Area telaio	A_f	0,560	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	6,280	m
Perimetro telaio	L_f	7,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,339	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,00	m

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

Descrizione della finestra: *80x170 - sala riunioni*

Codice: *W18*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-

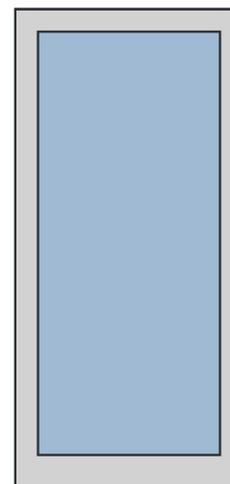
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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		80,0	cm
Altezza H		170,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	1,360	m ²
Area vetro	A_g	0,960	m ²
Area telaio	A_f	0,400	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	4,280	m
Perimetro telaio	L_f	5,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,344	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	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: *80x170 - sala riunioni*

Codice: *W19*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-

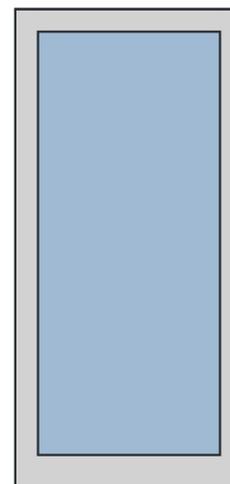
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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		80,0	cm
Altezza H		170,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	1,360	m ²
Area vetro	A_g	0,960	m ²
Area telaio	A_f	0,400	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	4,280	m
Perimetro telaio	L_f	5,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,344	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	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: *80x170 - sala riunioni*

Codice: *W20*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,450 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,442 -

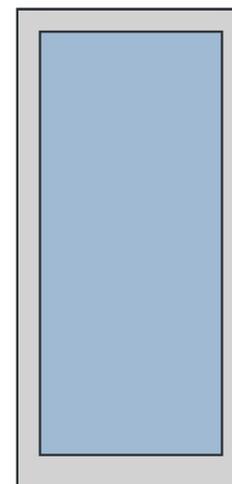
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,0 -
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	80,0 cm
Altezza H	170,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,040 W/mK
Area totale	A_w 1,360 m ²
Area vetro	A_g 0,960 m ²
Area telaio	A_f 0,400 m ²
Fattore di forma	F_f 0,71 -
Perimetro vetro	L_g 4,280 m
Perimetro telaio	L_f 5,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,344 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 SER M11
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,012 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: *80x170 - sala riunioni*

Codice: *W21*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-

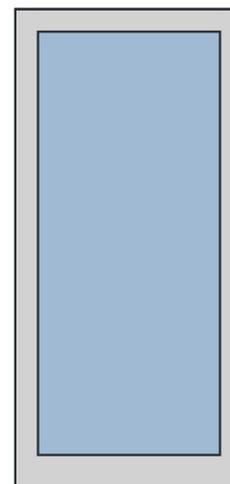
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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		80,0	cm
Altezza H		170,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	1,360	m ²
Area vetro	A_g	0,960	m ²
Area telaio	A_f	0,400	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	4,280	m
Perimetro telaio	L_f	5,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,344	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	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: *80x170 - sala riunioni*

Codice: *W22*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,450 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,442 -

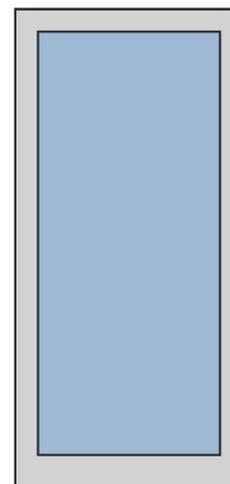
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,0 -
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	80,0 cm
Altezza H	170,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,040 W/mK
Area totale	A_w 1,360 m ²
Area vetro	A_g 0,960 m ²
Area telaio	A_f 0,400 m ²
Fattore di forma	F_f 0,71 -
Perimetro vetro	L_g 4,280 m
Perimetro telaio	L_f 5,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,344 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 SER M11
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,012 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: *80x170 - sala riunioni*

Codice: *W23*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,450	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,442	-

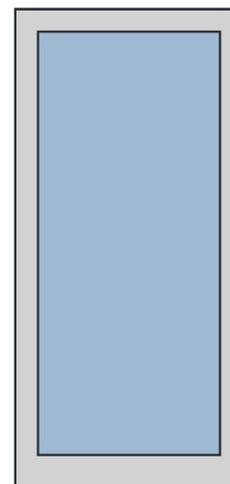
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
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		80,0	cm
Altezza H		170,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,040	W/mK
Area totale	A_w	1,360	m ²
Area vetro	A_g	0,960	m ²
Area telaio	A_f	0,400	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	4,280	m
Perimetro telaio	L_f	5,000	m

Caratteristiche del modulo

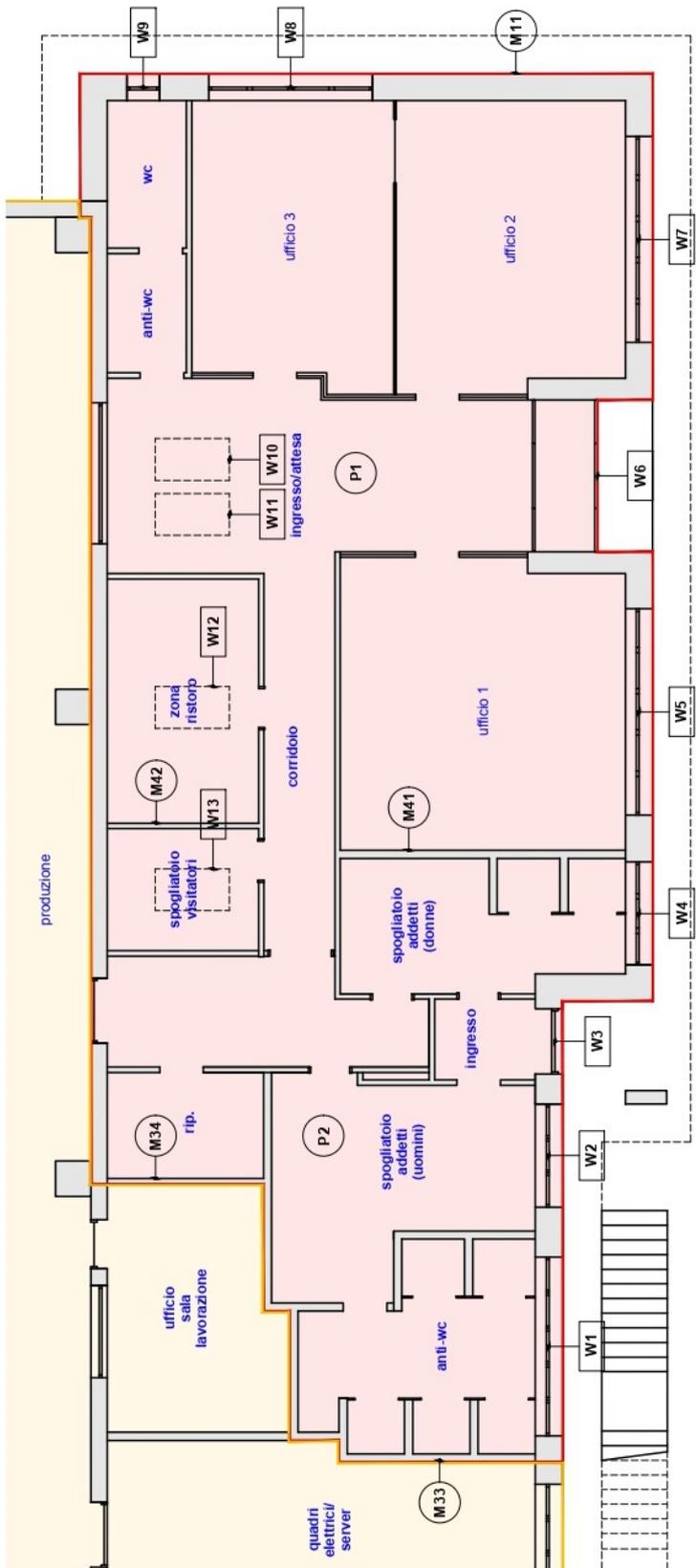
Trasmittanza termica del modulo	U	1,344	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	SER M11	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,00	m

IDENTIFICAZIONE DEI COMPONENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

Pianta PT

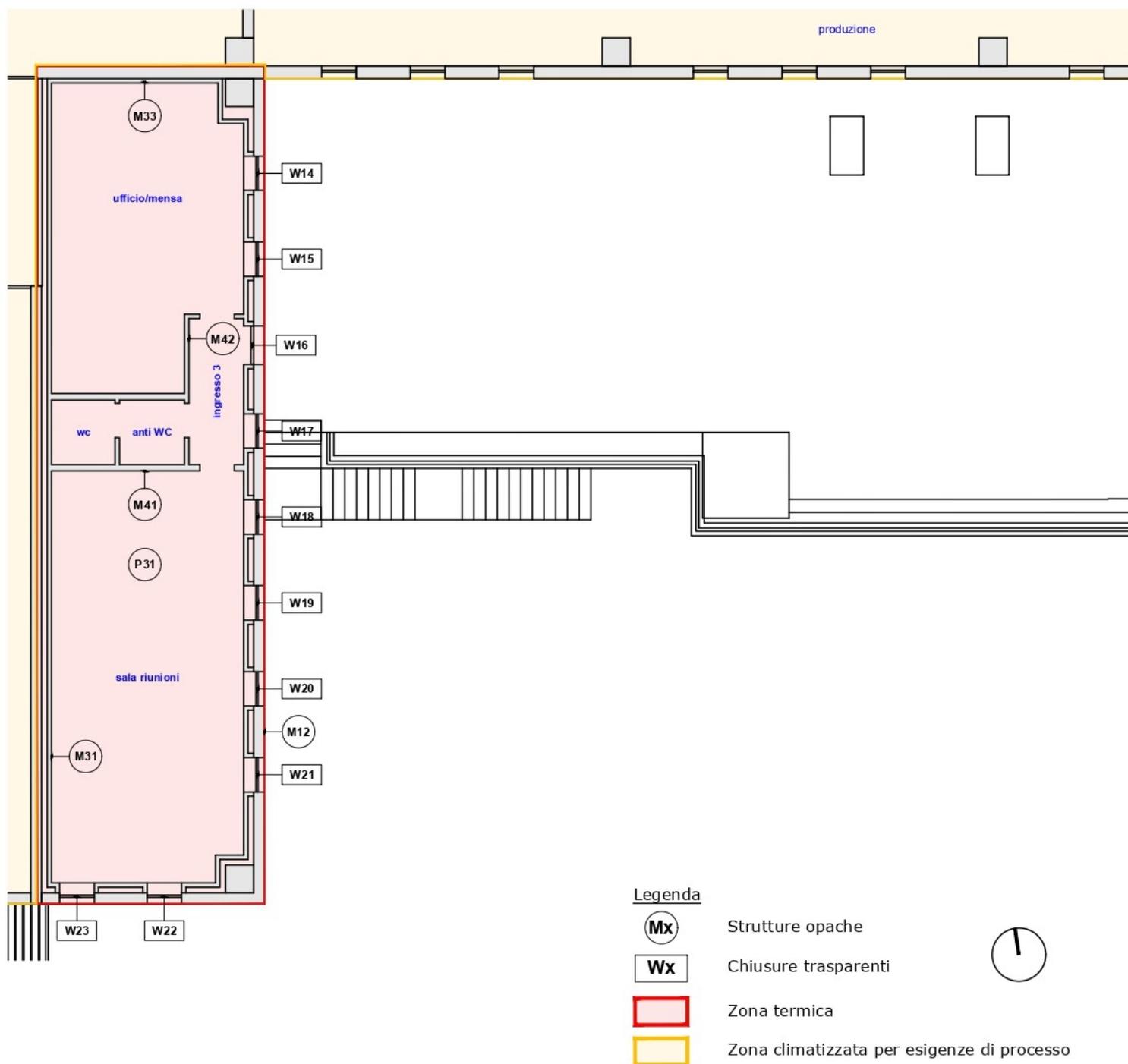


Legenda

- Mx Strutture opache
 - Wx Chiusure trasparenti
 - Zona termica
 - Zona climatizzata per esigenze di processo
- 

IDENTIFICAZIONE DEI COMPONENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

Pianta P1



FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Montichiari	
Provincia	Brescia	
Altitudine s.l.m.	104	m
Gradi giorno	2399	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-6,7	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	272,41	m ²
Superficie esterna lorda	862,70	m ²
Volume netto	774,74	m ³
Volume lordo	1493,53	m ³
Rapporto S/V	0,58	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 - Uffici 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	<i>ingresso corridoio</i>	20,0	1,71	910	1465	0	2375	2375
2	<i>ufficio 1</i>	20,0	1,71	716	1189	0	1905	1905
3	<i>ufficio 2</i>	20,0	1,71	859	963	0	1821	1821
4	<i>ufficio 3</i>	20,0	1,71	491	820	0	1311	1311
5	<i>anti WC</i>	20,0	8,00	127	636	0	763	763
6	<i>WC</i>	20,0	8,00	272	786	0	1058	1058
7	<i>zona ristoro</i>	20,0	7,79	347	2423	0	2770	2770
8	<i>spogliatoio visitatori</i>	20,0	8,00	193	1244	0	1437	1437
11	<i>ingresso 3</i>	20,0	1,64	432	199	0	631	631
12	<i>sala riunioni</i>	20,0	7,40	2379	8213	0	10592	10592
13	<i>ufficio/mensa</i>	20,0	1,63	1608	1274	0	2882	2882
14	<i>anti WC</i>	20,0	1,63	78	96	0	174	174
15	<i>WC</i>	20,0	8,00	120	464	0	584	584
Totale:				8531	19772	0	28303	28303

Zona 2 - Spogliatoi 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	<i>ingresso 2</i>	20,0	1,71	173	117	0	291	291
2	<i>donne - spogliatoio</i>	20,0	8,00	350	2420	0	2770	2770
3	<i>uomini - spogliatoio</i>	20,0	8,00	769	3256	0	4024	4024
4	<i>uomini - docce+WC</i>	20,0	8,00	1623	2753	0	4376	4376
5	<i>corridoio</i>	20,0	1,71	199	456	0	655	655
6	<i>ripostiglio</i>	20,0	1,71	727	239	0	966	966
Totale:				3840	9242	0	13082	13082
Totale Edificio:				12372	29014	0	41385	41385

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	<i>Uffici</i>	1133,10	603,04	211,09	250,99	652,53	0,58
2	<i>Spogliatoi</i>	360,44	171,70	61,32	73,93	210,17	0,58
Totale:		1493,53	774,74	272,41	324,92	862,70	0,58

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ _{tr} [W]	Φ _{ve} [W]	Φ _{rh} [W]	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl sic} [W]
1	<i>Uffici</i>	8531	19772	0	28303	28303
2	<i>Spogliatoi</i>	3840	9242	0	13082	13082
Totale:		12372	29014	0	41385	41385

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
Φ _{hl sic}	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

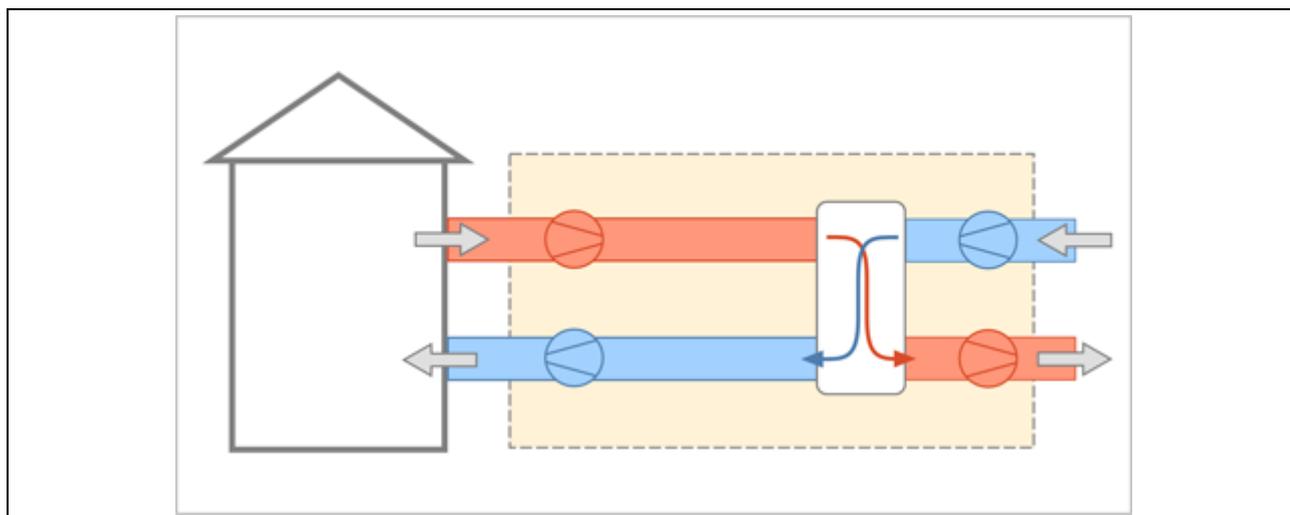
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Uffici

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**



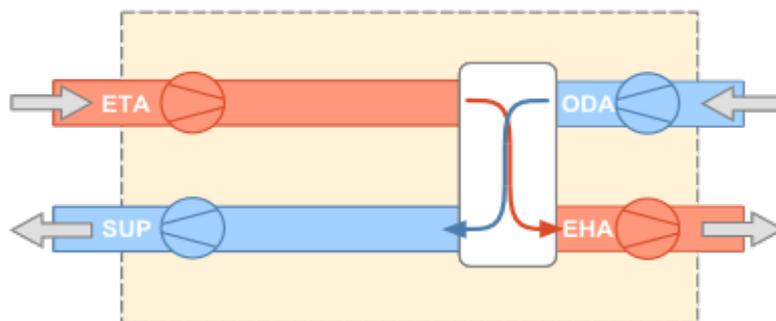
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	0,61	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	0,85	-

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	1	ingresso corridoio	Immissione	330,00	0,00	164,57
1	2	ufficio 1	Estrazione + Immissione	150,00	150,00	133,59
1	3	ufficio 2	Estrazione + Immissione	120,00	120,00	108,18
1	4	ufficio 3	Estrazione + Immissione	120,00	120,00	92,12
1	5	anti WC	Transito	0,00	0,00	71,47
1	6	WC	Estrazione	0,00	180,00	88,27
1	7	zona ristoro	Estrazione + Immissione	300,00	300,00	272,26
1	8	spogliatoio visitatori	Estrazione	0,00	150,00	139,78
1	11	ingresso 3	Estrazione + Immissione	22,39	22,39	22,39
1	12	sala riunioni	Estrazione + Immissione	922,82	922,82	922,82
1	13	ufficio/mensa	Estrazione + Immissione	143,18	143,18	143,18
1	14	anti WC	Estrazione + Immissione	10,79	10,79	10,79
1	15	WC	Estrazione + Immissione	52,16	52,16	52,16
Totale				2171,34	2171,34	2221,58

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	60	W
Portata del condotto	2171,34	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	60	W
Portata del condotto	2171,34	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 2 : Spogliatoi

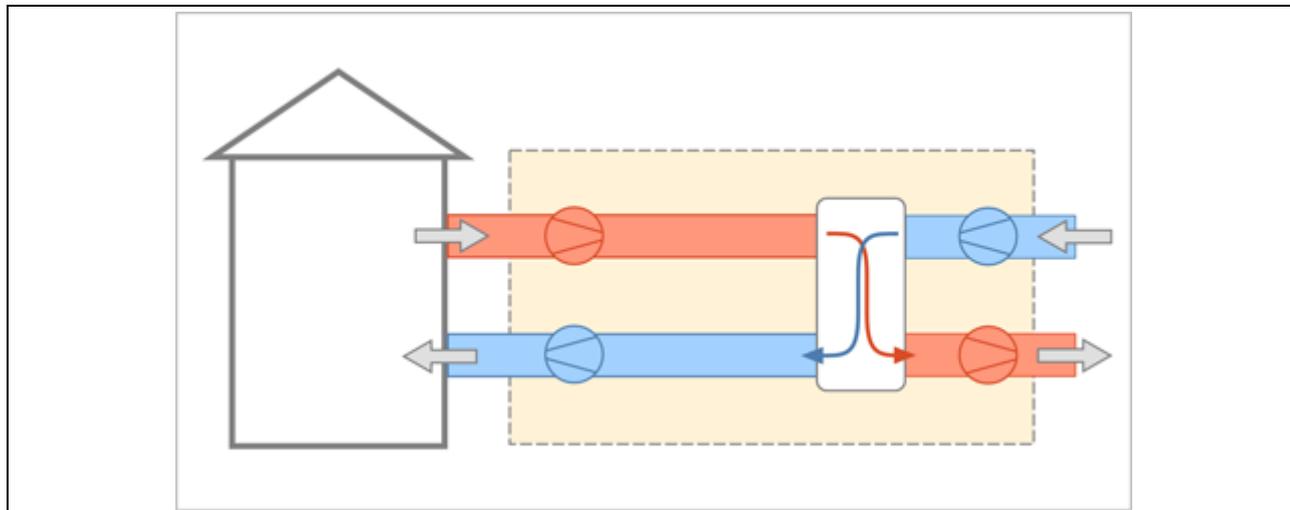
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore



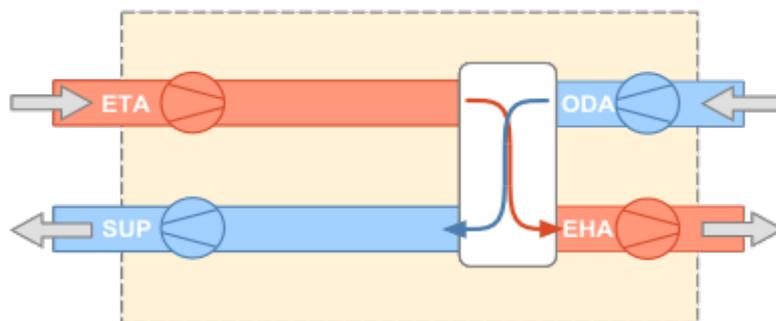
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n ₅₀	1	h ⁻¹
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	FC _{ve,H}	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH _{nom}	0,85	-

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	Q _{ve,sup} [m ³ /h]	Q _{ve,ext} [m ³ /h]	Q _{ve,0} [m ³ /h]
2	1	ingresso 2	Immissione	30,00	0,00	13,19
2	2	donne - spogliatoio	Estrazione + Immissione	300,00	300,00	271,93
2	3	uomini - spogliatoio	Estrazione + Immissione	400,00	400,00	365,79
2	4	uomini - docce+WC	Estrazione + Immissione	320,00	320,00	309,35
2	5	corridoio	Transito	0,00	0,00	51,26
2	6	ripostiglio	Estrazione	0,00	30,00	26,85
Totale				1050,00	1050,00	1038,38

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	60	W
Portata del condotto	1050,00	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	60	W
Portata del condotto	1050,00	m ³ /h

Edificio : Ampliamento caseificio

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	$\eta_{H,e}$	95,3	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	129,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	64,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	56801,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	205,2	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	252,3	129,4	64,0

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	Bocchette in sistemi ad aria calda
Potenza nominale dei corpi scaldanti	45000 W
Fabbisogni elettrici	630 W
Rendimento di emissione	92,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	PI o PID
Rendimento di regolazione	99,5 %

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **Pompa di calore aria-aria (VRV)**
 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 **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
 massima **27,0** °C

Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **25,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	3,49	-	-
2	3,91	-	-
7	4,22	-	-
12	4,87	-	-

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	40,10	-	-
2	49,91	-	-
7	56,50	-	-
12	56,50	-	-

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	11,49	-	-
2	12,76	-	-
7	13,39	-	-
12	11,60	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cd **0,25** -

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

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

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		Q _{H,nd} [kWh]	Q _{H,sys,out} [kWh]	Q' _{H,sys,out} [kWh]	Q _{H,sys,out,int} [kWh]	Q _{H,sys,out,cont} [kWh]	Q _{H,sys,out,corr} [kWh]	Q _{H,gen,out} [kWh]	Q _{H,gen,in} [kWh]
gennaio	31	10907	5413	5347	5347	5347	5347	5698	2219
febbraio	28	9022	4207	4147	4147	4147	4147	4420	1747
marzo	31	6143	2485	2419	2419	2419	2419	2578	1056
aprile	15	2033	717	685	685	685	685	730	292
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	2298	842	805	805	805	805	858	337
novembre	30	6985	3135	3071	3071	3071	3071	3273	1333
dicembre	31	10474	5140	5074	5074	5074	5074	5408	2119
TOTALI	183	47863	21939	21547	21547	21547	21547	22964	9103

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		Q _{H,em,aux} [kWh]	Q _{H,du,aux} [kWh]	Q _{H,dp,aux} [kWh]	Q _{H,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	75	0	0	0
febbraio	28	58	0	0	0
marzo	31	34	0	0	0
aprile	15	10	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	11	0	0	0
novembre	30	43	0	0	0
dicembre	31	71	0	0	0
TOTALI	183	302	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,5	99,0	100,0	100,0	131,7	64,7	12944,3	188,2
febbraio	28	99,5	99,0	100,0	100,0	129,8	64,1	0,0	201,7
marzo	31	99,5	99,0	100,0	100,0	125,2	62,7	0,0	232,2
aprile	15	99,5	99,0	100,0	100,0	128,1	63,6	0,0	273,9
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,5	99,0	100,0	100,0	130,6	64,3	0,0	265,2
novembre	30	99,5	99,0	100,0	100,0	125,9	62,9	0,0	208,4
dicembre	31	99,5	99,0	100,0	100,0	130,9	64,4	0,0	192,0

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	COP [-]
gennaio	31	5698	2219	256,8	131,7	64,7	2,57
febbraio	28	4420	1747	253,1	129,8	64,1	2,53
marzo	31	2578	1056	244,1	125,2	62,7	2,44
aprile	15	730	292	249,8	128,1	63,6	2,50
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	858	337	254,6	130,6	64,3	2,55
novembre	30	3273	1333	245,4	125,9	62,9	2,45
dicembre	31	5408	2119	255,2	130,9	64,4	2,55

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

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2219	2293	84	5794
febbraio	28	1747	1805	0	4472
marzo	31	1056	1090	0	2646
aprile	15	292	302	0	742
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	337	348	0	866
novembre	30	1333	1376	0	3352
dicembre	31	2119	2190	0	5454
TOTALI	183	9103	9405	84	23327

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
3299	6683	11118	13344	18073	20927	20986	19063	13030	7863	4901	3386

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	84	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	23327	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	56801,1	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	205,2	%
Consumo di energia elettrica effettivo		43	kWh/anno

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	$\eta_{W,du}$	98,3	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	73,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	207,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	106,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	85,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	39006,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	149,8	%

Dati per zona

Zona: **Uffici**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42

Categoria DPR 412/93

E.2

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6

Superficie utile **211,09** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **ACS_distribuzione (E.2)**

Coefficiente di recupero **0,95**

Temperatura media dell'acqua **48,0** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri **2**

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **1,020** W/K

Temperatura media dell'accumulo **40,0** °C

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di recupero delle perdite **1,00**

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

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 **Pompa di calore aria-acqua**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-10,0** °C
 massima **40,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **1,0** °C
 massima **62,0** °C
 Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **2,5**
 Potenza utile P_u **0,63** kW
 Potenza elettrica assorbita P_{ass} **0,25** kW
 Temperatura della sorgente fredda θ_f **20** °C
 Temperatura della sorgente calda θ_c **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
 Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

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** kg_{CO2}/kWh

Generatore 2 - Pompa di calore

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 **Pompa di calore aria-acqua**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-10,0** °C
 massima **40,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **1,0** °C
 massima **62,0** °C
 Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **2,5**
 Potenza utile P_u **0,63** kW
 Potenza elettrica assorbita P_{ass} **0,25** kW
 Temperatura della sorgente fredda θ_f **20** °C
 Temperatura della sorgente calda θ_c **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
 Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

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 acqua calda sanitaria

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	42	42	42	57	34	0	0	0
febbraio	28	38	38	38	52	30	0	0	0
marzo	31	42	42	42	57	30	0	0	0
aprile	30	40	40	40	56	27	0	0	0
maggio	31	42	42	42	57	24	0	0	0
giugno	30	40	40	40	56	22	0	0	0
luglio	31	42	42	42	57	22	0	0	0
agosto	31	42	42	42	57	22	0	0	0
settembre	30	40	40	40	56	23	0	0	0
ottobre	31	42	42	42	57	28	0	0	0
novembre	30	40	40	40	56	30	0	0	0
dicembre	31	42	42	42	57	34	0	0	0
TOTALI	365	490	490	490	677	326	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,sys,out}	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
Q _{W,sys,out,rec}	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
Q _{W,sys,out,cont}	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q _{W,gen,out}	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q _{W,gen,in}	Fabbisogno in ingresso alla generazione
Q _{W,ric,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
Q _{W,dp,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q _{W,gen,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{w,d}$ [%]	$\eta_{w,s}$ [%]	$\eta_{w,ric}$ [%]	$\eta_{w,dp}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{w,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	98,3	73,6	-	-	86,3	69,5	0,0	118,5
febbraio	28	98,3	73,6	-	-	87,4	70,4	0,0	123,3
marzo	31	98,3	73,6	-	-	96,9	78,1	0,0	136,7
aprile	30	98,3	73,6	-	-	104,8	84,4	0,0	147,8
maggio	31	98,3	73,6	-	-	120,6	97,2	0,0	170,1
giugno	30	98,3	73,6	-	-	132,5	106,8	0,0	187,0
luglio	31	98,3	73,6	-	-	136,8	110,2	0,0	193,0
agosto	31	98,3	73,6	-	-	136,2	109,8	0,0	192,2
settembre	30	98,3	73,6	-	-	122,9	99,1	0,0	173,5
ottobre	31	98,3	73,6	-	-	107,1	86,3	0,0	151,1
novembre	30	98,3	73,6	-	-	95,0	76,6	0,0	134,1
dicembre	31	98,3	73,6	-	-	87,3	70,4	0,0	123,3

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]	$\eta_{w,gen,ut}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	COP [-]
gennaio	31	57	34	168,2	86,3	69,5	1,68
febbraio	28	52	30	170,3	87,4	70,4	1,70
marzo	31	57	30	188,9	96,9	78,1	1,89
aprile	30	56	27	204,3	104,8	84,4	2,04
maggio	31	57	24	235,1	120,6	97,2	2,35
giugno	30	56	22	258,4	132,5	106,8	2,58
luglio	31	57	22	266,7	136,8	110,2	2,67
agosto	31	57	22	265,6	136,2	109,8	2,66
settembre	30	56	23	239,7	122,9	99,1	2,40
ottobre	31	57	28	208,8	107,1	86,3	2,09
novembre	30	56	30	185,3	95,0	76,6	1,85
dicembre	31	57	34	170,3	87,3	70,4	1,70

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
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 2 - Pompa di calore

Mese	gg	Q _{W,gn,out} [kWh]	Q _{W,gn,in} [kWh]	η _{W,gen,ut} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	COP [-]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0,00
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0,00
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0,00
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0,00
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0,00
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0,00
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0,00
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0,00
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0,00
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0,00
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0,00
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{W,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{W,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{W,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{W,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
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	34	34	1	35
febbraio	28	30	30	0	30
marzo	31	30	30	0	30
aprile	30	27	27	0	27
maggio	31	24	24	0	24
giugno	30	22	22	0	22
luglio	31	22	22	0	22
agosto	31	22	22	0	22
settembre	30	23	23	0	23
ottobre	31	28	28	0	28
novembre	30	30	30	0	30
dicembre	31	34	34	0	34
TOTALI	365	326	326	1	327

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
3299	6683	11118	13344	18073	20927	20986	19063	13030	7863	4901	3386

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	1 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	327 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	39006,4 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	149,8 %
Consumo di energia elettrica effettivo		1 kWh/anno

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	$\eta_{W,du}$	97,7	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	95,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	307,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	157,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	68,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	74646,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	93,4	%

Dati per zona

Zona: **Spogliatoi**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

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

Categoria DPR 412/93

E.8

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,6											

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

Numero di posti **20**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100											

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **ACS_distribuzione (E.8)**

Coefficiente di recupero **0,80**

Temperatura media dell'acqua **48,0** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri **3**

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **2,020** W/K

Temperatura media dell'accumulo **50,0** °C

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di recupero delle perdite **1,00**

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

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	Pompa di calore aria-acqua		
Tipo di pompa di calore	Elettrica		
Sorgente fredda	Aria esterna		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-10,0	°C
	massima	42,0	°C
Sorgente calda	Acqua calda sanitaria		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0	°C
	massima	62,0	°C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)		55,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	2,7	
Potenza utile	P_u	1,84	kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	0,68	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	7	°C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	55	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

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

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	986	986	986	1054	423	0	0	0
febbraio	28	890	890	890	952	377	0	0	0
marzo	31	986	986	986	1054	377	0	0	0
aprile	30	954	954	954	1020	337	0	0	0
maggio	31	986	986	986	1054	303	0	0	0
giugno	30	954	954	954	1020	267	0	0	0
luglio	31	986	986	986	1054	267	0	0	0
agosto	31	986	986	986	1054	268	0	0	0
settembre	30	954	954	954	1020	287	0	0	0
ottobre	31	986	986	986	1054	341	0	0	0
novembre	30	954	954	954	1020	372	0	0	0
dicembre	31	986	986	986	1054	418	0	0	0
TOTALI	365	11603	11603	11603	12407	4036	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,sys,out}	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
Q _{W,sys,out,rec}	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
Q _{W,sys,out,cont}	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q _{W,gen,out}	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q _{W,gen,in}	Fabbisogno in ingresso alla generazione
Q _{W,ric,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
Q _{W,dp,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q _{W,gen,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{w,d}$ [%]	$\eta_{w,s}$ [%]	$\eta_{w,ric}$ [%]	$\eta_{w,dp}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{w,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,7	95,7	-	-	127,7	60,7	6339,8	86,0
febbraio	28	97,7	95,7	-	-	129,3	61,2	0,0	87,3
marzo	31	97,7	95,7	-	-	143,5	64,9	0,0	90,6
aprile	30	97,7	95,7	-	-	155,1	67,8	0,0	93,0
maggio	31	97,7	95,7	-	-	178,5	73,0	0,0	97,2
giugno	30	97,7	95,7	-	-	196,2	76,5	0,0	99,9
luglio	31	97,7	95,7	-	-	202,5	77,7	0,0	100,8
agosto	31	97,7	95,7	-	-	201,7	77,5	0,0	100,7
settembre	30	97,7	95,7	-	-	182,0	73,7	0,0	97,8
ottobre	31	97,7	95,7	-	-	158,5	68,6	0,0	93,7
novembre	30	97,7	95,7	-	-	140,7	64,2	0,0	90,0
dicembre	31	97,7	95,7	-	-	129,3	61,2	0,0	87,3

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]	$\eta_{w,gen,ut}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	COP [-]
gennaio	31	1054	423	249,1	127,7	60,7	2,49
febbraio	28	952	377	252,2	129,3	61,2	2,52
marzo	31	1054	377	279,7	143,5	64,9	2,80
aprile	30	1020	337	302,5	155,1	67,8	3,03
maggio	31	1054	303	348,2	178,5	73,0	3,48
giugno	30	1020	267	382,6	196,2	76,5	3,83
luglio	31	1054	267	395,0	202,5	77,7	3,95
agosto	31	1054	268	393,3	201,7	77,5	3,93
settembre	30	1020	287	354,9	182,0	73,7	3,55
ottobre	31	1054	341	309,1	158,5	68,6	3,09
novembre	30	1020	372	274,4	140,7	64,2	2,74
dicembre	31	1054	418	252,2	129,3	61,2	2,52

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	423	423	16	1145
febbraio	28	377	377	0	1020
marzo	31	377	377	0	1088
aprile	30	337	337	0	1025
maggio	31	303	303	0	1014
giugno	30	267	267	0	955
luglio	31	267	267	0	978
agosto	31	268	268	0	979
settembre	30	287	287	0	975
ottobre	31	341	341	0	1052
novembre	30	372	372	0	1060
dicembre	31	418	418	0	1129
TOTALI	365	4036	4036	16	12418

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
3299	6683	11118	13344	18073	20927	20986	19063	13030	7863	4901	3386

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	Q _{W,p,nren}	16	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	Q _{W,p,tot}	12418	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	74646,0	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	93,4	%
Consumo di energia elettrica effettivo		8	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Edificio : Ampliamento caseificio

Modalità di funzionamento

Circuito Raffrescamento

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	97,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	398,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	204,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	164,5	%
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.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	71,7	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**
Fabbisogni elettrici **630** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**
Caratteristiche **Regolazione ON-OFF**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **Pompa di calore aria-aria (VRV)**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**
 Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **50,50** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
 Temperatura bulbo secco aria esterna **31,8** °C

Sorgente unità interna **Aria**
 Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3,98	4,54	5,10	5,10	4,79	4,34	3,72	2,55	1,33	0,71

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

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**
 Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
 Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

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** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

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	7	0	0	0	0	0	0	0	0
aprile	30	0	6	6	6	6	0	6	1
maggio	31	6	332	332	332	346	0	346	87
giugno	30	184	1119	1119	1119	1165	42	1207	303
luglio	31	483	1452	1452	1452	1512	379	1891	475
agosto	31	381	1358	1358	1358	1414	348	1763	443
settembre	30	6	332	332	332	346	39	385	97
ottobre	15	0	3	3	3	3	0	3	1
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	205	1059	4602	4602	4602	4793	808	5601	1407

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	7	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0
maggio	31	4	0	0	0
giugno	30	15	0	0	0
luglio	31	24	0	0	0
agosto	31	22	0	0	0
settembre	30	5	0	0	0
ottobre	15	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	205	70	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	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	7	0,00	99,0	-	-	-	398,0	204,1	164,5	0,0	0,0
aprile	30	0,00	99,0	-	-	-	398,0	204,1	164,5	0,0	4,2
maggio	31	0,01	99,0	-	-	-	398,0	204,1	164,5	0,0	6,1
giugno	30	0,03	99,0	-	-	-	398,0	204,1	164,5	0,0	57,7
luglio	31	0,05	99,0	-	-	-	398,0	204,1	164,5	0,0	96,7
agosto	31	0,05	99,0	-	-	-	398,0	204,1	164,5	0,0	81,9
settembre	30	0,01	99,0	-	-	-	398,0	204,1	164,5	0,0	6,2
ottobre	15	0,00	99,0	-	-	-	398,0	204,1	164,5	0,0	3,9
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	7	0	0	0	0	0
aprile	30	1	2	0	2	0
maggio	31	87	91	0	91	0
giugno	30	303	318	0	318	0
luglio	31	475	499	0	499	0
agosto	31	443	465	0	465	0
settembre	30	97	102	0	102	0
ottobre	15	1	1	0	1	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	205	1407	1477	0	1477	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
3299	6683	11118	13344	18073	20927	20986	19063	13030	7863	4901	3386

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	1477 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)	$\eta_{C,g,p,tot}$	71,7 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Uffici

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - ingresso corridoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	216	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	34,32	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - ufficio 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	144	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	27,86	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - ufficio 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	144	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	22,56	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 4 - ufficio 3

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	144	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	19,21	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 6 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	17	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,80	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,94	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 5 - anti WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	17	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,80	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	0,00	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: 7 - zona ristoro

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	72	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12,48	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 8 - spogliatoio visitatori

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	36	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,80	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,24	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 11 - ingresso 3

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	36	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,80	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,67	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 riunioni

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	360	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	42,30	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 13 - ufficio/mensa

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	250	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	29,86	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 14 - anti WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	250	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	2,25	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 15 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	17	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	0,00	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² 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	ingresso corridoio	486	206	692
1	2	ufficio 1	360	167	527
1	3	ufficio 2	327	135	462
1	4	ufficio 3	327	115	442
1	6	WC	4	24	27
1	5	anti WC	4	0	4
1	7	zona ristoro	126	75	201
1	8	spogliatoio visitatori	5	37	43
1	11	ingresso 3	61	0	61
1	12	sala riunioni	785	254	1039
1	13	ufficio/mensa	545	179	724
1	14	anti WC	625	14	639
1	15	WC	13	13	26

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	323	104	0	427	0	427	832
Febbraio	28	287	94	0	380	0	380	741
Marzo	31	309	104	0	413	0	413	805
Aprile	30	295	100	0	396	0	396	772
Maggio	31	303	104	0	407	0	407	793
Giugno	30	292	100	0	393	0	393	766
Luglio	31	303	104	0	406	0	406	792
Agosto	31	304	104	0	408	0	408	795
Settembre	30	299	100	0	399	0	399	779
Ottobre	31	314	104	0	418	0	418	815
Novembre	30	311	100	0	411	0	411	802
Dicembre	31	325	104	0	429	0	429	836
TOTALI		3667	1219	0	4886	0	4886	9528

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

Zona 2 - Spogliatoi

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - ingresso 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	17	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,80	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	2,75	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - donne - spogliatoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	216	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12,14	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - uomini - spogliatoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	180	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	16,33	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 4 - uomini - docce+WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	108	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,80	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	13,81	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 5 - corridoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	108	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,80	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	0,00	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 6 - ripostiglio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	36	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,80	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	0,00	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

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}]
2	1	ingresso 2	64	17	80
2	2	donne - spogliatoio	467	73	539
2	3	uomini - spogliatoio	454	98	552
2	4	uomini - docce+WC	39	83	122
2	5	corridoio	233	64	297
2	6	ripostiglio	14	0	14

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	108	28	0	136	0	136	266
Febbraio	28	98	26	0	123	0	123	240
Marzo	31	108	28	0	136	0	136	266
Aprile	30	104	27	0	132	0	132	257
Maggio	31	108	28	0	136	0	136	266
Giugno	30	104	27	0	132	0	132	257
Luglio	31	108	28	0	136	0	136	265
Agosto	31	108	28	0	136	0	136	266
Settembre	30	104	27	0	132	0	132	257
Ottobre	31	108	28	0	136	0	136	266
Novembre	30	105	27	0	132	0	132	257
Dicembre	31	108	28	0	136	0	136	266
TOTALI		1270	334	0	1605	0	1605	3129

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 - Uffici	3667	1219	0	4886	0	4886	9528
2 - Spogliatoi	1270	334	0	1605	0	1605	3129
TOTALI	4937	1554	0	6491	0	6491	12657

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	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	272,41	m ²
-----------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	84	23243	23327	0,31	85,32	85,63
<i>Acqua calda sanitaria</i>	17	12729	12745	0,06	46,73	46,79
<i>Raffrescamento</i>	0	1477	1477	0,00	5,42	5,42
<i>Ventilazione</i>	2	564	565	0,01	2,07	2,08
<i>Illuminazione</i>	21	6485	6506	0,08	23,81	23,88
TOTALE	124	44498	44621	0,45	163,35	163,80

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	63	kWhel/anno	29	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Ampliamento caseificio

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **142672** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **22299** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **99,7** %

Energia elettrica da rete **63** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **120436** kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	3299
Febbraio	6683
Marzo	11118
Aprile	13344
Maggio	18073
Giugno	20927
Luglio	20986
Agosto	19063
Settembre	13030
Ottobre	7863
Novembre	4901
Dicembre	3386
TOTALI	142672

Descrizione sottocampo: **Campo 1**

Modulo utilizzato **Pannello fotovoltaico da 400Wp**
 Numero di moduli **340**
 Potenza di picco totale **136000** Wp
 Superficie utile totale **673,20** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **400** Wp
 Superficie utile A_{pv} **1,98** m²
 Fattore di efficienza f_{pv} **0,75** -
 Efficienza nominale **0,20** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **0,0** °
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **5,0** °
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,60**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	32,3	3299
febbraio	65,5	6683
marzo	109,0	11118
aprile	130,8	13344
maggio	177,2	18073
giugno	205,2	20927
luglio	205,7	20986
agosto	186,9	19063
settembre	127,7	13030
ottobre	77,1	7863
novembre	48,0	4901
dicembre	33,2	3386
TOTALI	1398,7	142672

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Ampliamento caseificio*

Verifiche secondo: *DDUO 18.12.19 n. 18546*

Fase *Fase II – 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici*

Intervento *Edifici di nuova costruzione*

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Verifica termoigrometrica</i>	Positiva				
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	Positiva				
<i>Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati</i>	-				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	Positiva	182,57	>	175,70	kWh/m ²
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	Positiva	4,15	>	3,89	kWh/m ²
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	Positiva	246,46	>	163,80	kWh/m ²
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	Positiva				
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	Positiva				
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M11</i>	<i>T</i>	<i>dettaglio A</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M12</i>	<i>T</i>	<i>dettaglio A1</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M31</i>	<i>A</i>	<i>dettaglio A1 (TC)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M32</i>	<i>A</i>	<i>dettaglio A2 (TC)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M33</i>	<i>A</i>	<i>10+dettaglio A2 (TC)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M35</i>	<i>A</i>	<i>15 cm - tramezza (TC)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M36</i>	<i>A</i>	<i>10 cm - tramezza (TC)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>G</i>	<i>dettaglio C</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P31</i>	<i>A</i>	<i>dettaglio (CT)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S11</i>	<i>T</i>	<i>dettaglio B</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S31</i>	<i>T</i>	<i>dettaglio B (CT)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
<i>Z1</i>	<i>SER M11</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z3</i>	<i>TER M11</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z4</i>	<i>COP M11</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z6</i>	<i>ASP M11</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z7</i>	<i>ARI M11</i>	<i>Positiva</i>

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]
272,41	49733,80	47862,84

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]
272,41	1130,42	1058,68

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	116,06	85,63
Acqua calda sanitaria	66,19	46,79
Raffrescamento	9,49	5,42
Ventilazione	28,23	2,08
Illuminazione	26,49	23,88
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	246,46	163,80

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	Uffici	Positiva	0,040	≥	0,040	8,44	211,09
2	Spogliatoi	Positiva	0,040	≥	0,011	0,69	61,32

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	Uffici	E.2	0,50	≥	-0,33
2	Spogliatoi	E.8	0,50	≥	-0,91

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

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	157,3	≤	205,2
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	67,1	≤	149,8
3	Acqua calda sanitaria	Positiva	67,1	≤	93,4
4	Raffrescamento	Positiva	43,8	≤	71,7

Verifiche secondo: DLgs 8 Novembre 2021 n.199

Intervento **Edificio di nuova costruzione**

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	<	99,73	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	60,00	<	99,87	%
Verifica potenza elettrica installata	Positiva	123,00	<	136,00	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	23242,86	84,26	23327,12
Acqua calda sanitaria	12728,66	16,80	12745,46
Raffrescamento	1477,21	0,00	1477,21
TOTALI	37448,73	101,06	37549,80

$$\% \text{ copertura} = [(37448,73) / (37549,80)] * 100 = 99,73$$

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	12728,66	16,80	12745,46

$$\% \text{ copertura} = [(12728,66) / (12745,46)] * 100 = 99,87$$

Dettagli - Verifica potenza elettrica installata :

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

Superficie in pianta a livello del terreno = 2460,00 m²

K = 0,050

Potenza minima K * S = 123,00 kW