

COMUNE DI ROTTOFRENO



Progettazione architettonica
Arch. Elena Bottazzi

Progettazione strutturale
Ing. Graziano Negri

Progettazione impianti tecnologici
Ing. Enrico Riccardi

PISCINA COMUNALE IMPIANTO NATATORIO ESTERNO

CIG: ZE12A4C1AA

Ubicazione: S.Nicolò

Committente:

Comune di Rottofreno (PC)
Via XXV Aprile, 49, San Nicolò (PC)

N. Agg.	data:	Aggiornamento:
0	11/12/2020	PRIMA EMISSIONE

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTO IMPIANTI TECNOLOGICI

Relazione tecnica di progetto
attestante la rispondenza alle prescrizioni per il
contenimento del consumo di energia degli edifici e dei
relativi impianti termici
di cui all' art.8 comma 2 della DGR 967 del 20.07.2015
DGR 24 OTTOBRE 2016, n. 1715

**TAV.
L1-ERT967**

data : 11/12/2020

Committente

Comune di Rottofreno
Via XXV Aprile, 49
29010 Rottofreno (PC)

Progetto

Piscina comunale di San Nicolò
San Nicolò
29010 Rottofreno (PC)

Progettista

ing. Marcello Monterumici
Via G. Portapuglia, 27/C
29122 Piacenza (PC)

RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO
ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE PRESCRIZIONI PER IL CONTENIMENTO DEL CONSUMO DI ENERGIA
DEGLI EDIFICI E DEI RELATIVI IMPIANTI TERMICI
DI CUI ALL' ART.8 COMMA 2 DELLA DGR 967 DEL 20.07.2015
DGR 24 OTTOBRE 2016, N. 1715

EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO
INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE
O AMPLIAMENTO DI EDIFICI ESISTENTI

Data

Incarico

Revisione

11.12.2020

00

Modello secondo Allegato 4 alla Delibera di Giunta Regionale Emilia Romagna n. 967/2015 “Approvazione dell’atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici”

Metodo di calcolo utilizzato UNI TS 11300

La presente Relazione Tecnica, ai sensi dell'art. 28 della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991, viene consegnata in duplice copia prima o insieme, alla denuncia dell'inizio lavori relativi alle opere in oggetto.

La seconda copia viene restituita con l'attestazione dell'avvenuto deposito.

1.	Relazione tecnica di progetto per la realizzazione di:.....	5
2.	Informazioni generali	6
3.	dati geometrici e climatici di progetto.....	8
4.	Controllo delle perdite per trasmissione	10
5.	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	11
6.	Valori limite dell'indice di prestazione energetica globale	13
7.	Sistemi e dispositivi per la regolazione degli impianti termici e configurazione dell'impianto termico.....	16
8.	Dotazione minima di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	17
9.	Parametri relativi al fabbricato: edificio di progetto e di riferimento.....	21
10.	Dati relativi agli impianti termici.....	23

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

- | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | NUOVA COSTRUZIONE
(art.3 comma 2 lett. a) | Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione | |
| <input type="checkbox"/> | RISTRUTTURAZIONE
IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO
(art.3 comma 2 lett. b) punto i) | <input type="checkbox"/> Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio | |
| <input type="checkbox"/> | AMPLIAMENTO
(art.3 comma 3 punto i) | <input type="checkbox"/> RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 mq | |
| | | Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m3 | <input type="checkbox"/> connesso funzionalmente al volume pre-esistente |
| | | <input type="checkbox"/> realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente | <input type="checkbox"/> costituisce una nuova unità Immobiliare |
| | | <input type="checkbox"/> realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti | <input type="checkbox"/> servito mediante l'estensione di sistemi tecnici pre-esistenti |
| | | | <input type="checkbox"/> dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente |

2. INFORMAZIONI GENERALI

San Nicolò, Comune di Rottofreno, Provincia di Piacenza

- Edificio ad uso pubblico
- L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R.26/04

Ubicazione: San Nicolò
29010 Rottofreno (PC)

2.1 TITOLO ABILIATIVO (P.D.C., SCIA, CILA)

n. del

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui all'art. 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412:
Categoria: E.6 (1) Edifici adibiti ad attività sportive: piscine, saune e assimilabili.

Numero delle unità immobiliari: 1

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente:	Comune di Rottofreno Via XXV Aprile, 49 29010 Rottofreno (PC)
Progettista dell'intervento e dell'isolamento termico dell'edificio:	arch. Elena Bottazzi
Progettista degli impianti energetici:	ing. Marcello Monterumici Via G.Portapuglia, 27/C 29122 Piacenza
Direttore dei lavori dell'intervento e dell'isolamento termico dell'edificio:	arch. Elena Bottazzi
Direttore dei lavori degli impianti energetici:	arch. Elena Bottazzi

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare
- Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento
- Dati relativi agli impianti termici
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti
- Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale
- Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)
- Altro:

2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO

- Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93)	2720
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 [°C]	-5,0
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma [°C]	32,60

3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DI PROGETTO DELL'EDIFICIO

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_{int,i}$ [%]	$\theta_{int,e}$ [°C]
Bar Piscina	836,16	620,90	0,74	157,08	20,0	65,0	26,0

- V Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture
S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato
S/V Rapporto di forma dell'edificio
Su Superficie utile energetica dell'edificio
 $\theta_{int,i}$ Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale
 $\phi_{int,i}$ Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

3.3 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

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

SI NO se SI compilare la sezione 9

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS

SI NO se SI compilare le sezioni 10 e 12.3.6

Adozione di materiali ad elevata riflettanza per le coperture

SI NO

se SI compilare la sezione 4.2

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture

SI NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)

SI NO

se SI descrizione e caratteristiche principali

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore

SI NO

se NO riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo

SI NO

contabilizzazione è stato utilizzato

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.

SI NO

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

SI NO

se SI compilare la sezione 9 se NO documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione

4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

Zona	Descrizione	H'_T Valore di progetto [W/m ² K]	H'_T Valore limite [W/m ² K]	Verifica
1	Bar Piscina	0,34	0,50	<input type="checkbox"/> NA <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

Elenco	Trasmittanza termica U (W/m ² K) di progetto	Trasmittanza termica U (W/m ² K) valore limite	Verifica
M2-Parete verso loc. non riscaldati	0,477	0,800	<input type="checkbox"/> NA <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.1 ELEMENTI TECNICI DELL' INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

n.	Denominazione struttura	Valore riflettanza per le coperture	Valore limite riflettanza per le coperture	Verifica
1	S1 – Copertura	0,80	Piane: 0,65 A falda: 0,30	<input type="checkbox"/> NA <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

Se "NO" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

Tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste) SI NO

Descrizione:

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

5.2.1 ADOZIONE DI SCHERMI PER LE CHIUSURE TRASPARENTI (SERRAMENTI)

Descrizione dei sistemi di schermatura per le chiusure trasparenti adottate:
Fattore di riduzione utilizzato 0,65 secondo la UNI TS 11300-1 Prospetto B.6

5.2.2 FATTORE SOLARE (g) DEL VETRO

Valore del fattore solare $g_{gl,sh}$ per i componenti finestrati non protetti da sistemi di ombreggiamento

Cod.	Descrizione	Fattore solare ggl Valore di progetto [-]	Fattore solare ggl Valore limite [-]	Verifica
W2	ALL VC 050/260	0,300	0,600	Positiva
W6	ALL VC 225/250	0,300	0,600	Positiva
W5	ALL VC 180/250	0,300	0,600	Positiva
W1	ALL VC 180/250	0,300	0,600	Positiva
W11	ALL VC 145/250	0,300	0,600	Positiva
W3	ALL VC 065/065	0,300	0,600	Positiva
W7	ALL VC 090/210+050	0,300	0,600	Positiva
W8	ALL VC 040/260	0,300	0,600	Positiva
W9	ALL VC 120/260	0,300	0,600	Positiva
W12	ALL VC 090/260	0,300	0,600	Positiva

5.3 CONTROLLO DELL'AREA EQUIVALENTE ESTIVA

Zona	Descrizione	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore di progetto [W/m²K]	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore limite [W/m²K]	Verifica
1	Bar Piscina	0,038	0,040	Positiva
2	Spogliatoi	0,005	0,040	Positiva

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

Zona 1: Bar Piscina

Definizione	Indici e parametri edificio reale	Indici e parametri edificio di riferimento
Indice di prestazione termica utile per il riscaldamento per unità di superficie utile $EP_{H,nd}$ (KWh/m ²)	24,98	29,06
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_H	90,3	82,8
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria η_W	64,4	63,7
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento $EP_{C,nd}$ (KWh/m ²)	36,81	42,19
Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo della condensazione) η_C	360,4	207,5
Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (espresso in energia primaria totale) $EP_{gl,tot} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L$	56,52	79,06

Zona 2: Spogliatoi

Definizione	Indici e parametri edificio reale	Indici e parametri edificio di riferimento
Indice di prestazione termica utile per il riscaldamento per unità di superficie utile $EP_{H,nd}$ (KWh/m ²)	N.P.	N.P.
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_H	N.P.	N.P.
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria η_W	64,4	63,7
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento $EP_{C,nd}$ (KWh/m ²)	N.P.	N.P.
Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo della condensazione) η_C	N.P.	N.P.
Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (espresso in energia primaria totale) $EP_{gl,tot} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L$	-	-

Teleriscaldamento e teleraffrescamento

Non previsto

NON E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio

E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio

Se E' PRESENTE descrivere le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti.
Se non sono state predisposte opere, riportare la motivazione della soluzione prescelta.

(se pertinente) sono state predisposte le opere murarie impiantistiche necessaria al collegamento alle reti di teleriscaldamento e/o teleraffrescamento presenti

è allegata alla presente relazione la certificazione di conformità UNI EN 15316 dell'impianto di teleriscaldamento

Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio:

SI NO

Se sì indicare il protocollo e i fattori di conversione

Valore nominale della potenza termica utile dello scambiatore di calore: kW

(nel caso di impianti alimentati da cogenerazione) il fattore di conversione di energia termica prodotta da cogenerazione è pari a:

Descrizione opere edili e impiantistiche:

7. SISTEMI E DISPOSITIVI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

7.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

Presenza sistema di termoregolazione e contabilizzazione del calore per singola U.I.

SI NO

Tipo di contabilizzazione

metodo diretto

metodo indiretto

L'impianto di climatizzazione invernale è dotato di un sistema per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche

Sono installati sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata conformemente a quanto previsto all'articolo 9 del Dlgs 102/2014 (ad esclusione degli ampliamenti serviti mediante estensione dei sistemi tecnici pre-esistenti)

Riportare la descrizione dei sistemi di regolazione e contabilizzazione degli impianti termici adottati: cronotermostato ambiente elettronico settimanale e giornaliero, con almeno due livelli di temperatura, in grado di attivare/disattivare le teste elettrotermiche in base alla temperatura richiesta nel locale pilota

7.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

Conformi alle specifiche UNI EN 15232 – Classe B

7.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI

Riportare la descrizione dell'impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva (per gli edifici pubblici o ad uso pubblico)

Non pertinente

8. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Ambito di applicazione del requisito:

- Edifici di nuova costruzione
- Edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante
- Edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto il presente requisito non si applica

8.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

8.1.1 IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI PER LA SOLA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA (PRODUZIONE DI ENERGIA TERMICA DA FER)

Descrizione impianto: Caldaia murale da 100 kW con bollitore solare da 3.000 litri collegato a n. 10 pannelli solari

Bar Piscina e Spogliatoi

Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS [kWh]	11914,2
Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS [kWh]	14371,9
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	82,9

8.1.2 IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA, IL RISCALDAMENTO E IL RAFFRESCAMENTO (PRODUZIONE DI ENERGIA TERMICA DA FER)

Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS, riscaldamento e raffrescamento [kWh]	18692,5
Fabbisogno totale annuo di energia primaria da fonti rinnovabili e non per la produzione di ACS, riscaldamento e raffrescamento [kWh]	21150,2
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	88,4

i limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizza per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento.

i pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

8.1.3 CONDIZIONI E SISTEMI ALTERNATIVI-COMPENSATIVI PER IL SODDISFACIMENTO DEL REQUISITO

Descrivere i sistemi compensativi adottati al fine del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia termica da FER.

Si veda paragrafo 8.1.5

8.1.4 REQUISITI DEI GENERATORI DI CALORE AI FINI DEL RICONOSCIMENTO DELLA QUOTA FER, NEL CASO DI GENERATORI ALIMENTATI A BIOMASSE COMBUSTIBILI

a) Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili

i valori del rendimento termico utile nominale, i limiti di emissione e le tipologie di biomasse combustibili, rispettano i valori limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato nella successiva sezione 12 della presente relazione tecnica

b) Rispetto del valore di trasmittanza termica U delle strutture edilizie

i valori di trasmittanza termica delle strutture edilizie opache e trasparenti rispettano i limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato alla precedente sezione 4.1 della presente relazione tecnica.

8.1.5 REQUISITI DEI GENERATORI DI CALORE AI FINI DEL RICONOSCIMENTO DELLA QUOTA FER, NEL CASO DI POMPE DI CALORE

Servizio riscaldamento

Pompa di calore Denominazione	Alimentazione	SPF	SPF limite	ERES*	Verifica
Pompa di calore	Energia Elettrica	4,07	2,24	3682	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

*quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso un kWh/anno

l'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili

l'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili

8.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

8.2.1 IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FER

Descrizione impianto: Impianto fotovoltaico da 11,22 kW. 34 pannelli da 330 W l'uno

Potenza elettrica da FER installata (kW) 11,22

Verifica

Potenza elettrica da FER valore limite minimo (kW) 10,00

SI NO

8.2.2 CONDIZIONI E SISTEMI ALTERNATIVI/COMPENSATIVI PER IL SODDISFACIMENTO DEL REQUISITO

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia elettrica da FER: non pertinente

8.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA

Bar Piscina

Descrizione	Valore di progetto	Valore d'obbligo	
Percentuale della somma dei consumi previsti per acs, riscaldamento e raffrescamento coperta da fonti rinnovabili (%)	88,4	50	Verifica
Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (KW)	11,22	10,00	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Valore indice EPgl,tot (KWh/m ² anno)	56,52	79,06	

Descrivere le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale dell'impianto e l'eventuale impossibilità tecnica: si veda paragrafo 9.1.1.

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

9. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICIO DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

9.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO

9.1.1 CHIUSURE OPACHE VERTICALI*

Vedere schede allegate

9.1.2 CHIUSURE OPACHE ORIZZONTALI O INCLINATE SUPERIORI

Vedere schede allegate

9.1.3 CHIUSURE OPACHE ORIZZONTALI INFERIORI*

Vedere schede allegate

9.1.4 CHIUSURE TRASPARENTI*

Valore di trasmittanza termica

Vedere schede allegate

Valore del fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud

Vedere schede allegate

9.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

9.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_U DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	η_u progetto [%]	η_u edificio riferimento [%]
Riscaldamento	Bar Piscina	90,27	83,00
Acqua calda sanitaria	Intero edificio	68,46	70,00
Raffrescamento	Bar Piscina	94,04	83,00

9.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{GN} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	η_{gn} progetto [%]	η_{gn} edificio riferimento [%]
Riscaldamento	Bar Piscina	Pompa di calore	20,67	153,85
Acqua calda sanitaria	Intero Edificio	Caldaia a condensazione	91,04	80,95
Raffrescamento	Bar Piscina	Pompa di calore	196,41	128,21

9.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

Riportare il rispetto dei requisiti minimi di illuminazione, ove pertinente

Non pertinente

9.2.4 FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

Se sono presenti impianti di ventilazione meccanica, riportare in allegato la descrizione dei dispositivi

9.2.5 ALTRI PARAMETRI

Riportare i dati di input e parametri relativi ai valori dell'edificio reale (se pertinenti)

10. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

10.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- climatizzazione invernale
- climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria
- sola produzione di acqua calda sanitaria
- climatizzazione estiva
- ventilazione meccanica

10.1.1 CONFIGURAZIONE IMPIANTO TERMICO

- impianto centralizzato
- impianto autonomo

10.1.2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Sistemi di generazione

Generatore di calore in pompa di calore aria/aria alimentato dalla rete elettrica.

Sistemi di termoregolazione

Regolazione climatica sulla centralina della pompa di calore e regolatore della temperatura ambiente con orologio programmatore settimanale e giornaliero del tipo modulante

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsti

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Bocchette in sistemi ad aria calda

Sistemi di accumulo termico (tipologie)

Non presente

10.1.3 TRATTAMENTO DEI FLUIDI TERMOVETTORI NEGLI IMPIANTI IDRONICI

Da compilarsi nel caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici o sostituzione di generatori di calore.

in relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico

è presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

10.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria Si No

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto Si No

10.2.1 GENERATORI ALIMENTATI A COMBUSTIBILE LIQUIDO O GASSOSO

CALDAIA / GENERATORE AD ARIA CALDA

Servizio: Produzione Acqua calda sanitaria per l'intero edificio.

Combustibile utilizzato*	Gas metano
Fluido termovettore	Acqua
Valore nominale della potenza termica utile [kW]	89,99
Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn	107,4
Rendimento termico utile al 30%	107,5

*Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili

10.2.2 POMPE DI CALORE

Servizio: Riscaldamento e Raffrescamento. N.2 Daikin 3MXM68 per la sola zona Bar Piscina.

Alimentazione	Elettrica <input checked="" type="checkbox"/>	A gas <input type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/> aria/aria
		<input type="checkbox"/> aria/acqua
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)		<input type="checkbox"/> salamoia/aria
		<input type="checkbox"/> salamoia/acqua
		<input type="checkbox"/> acqua/aria
		<input type="checkbox"/> acqua/acqua
Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)		Aria
Potenza termica utile riscaldamento [kW]		17,2
Potenza termica utile raffrescamento [kW]		13,6
Coefficiente di prestazione (COP)		4,25
Indice di efficienza energetica (EER)		3,83

10.2.3 GENERATORI ALIMENTATI A BIOMASSE COMBUSTIBILI

Tipologia di generatore alimentato a biomasse

Valore nominale della potenza termica utile [kW]

Verifica

Valore del rendimento termico utile nominale *(%)

SI NO

Valore limite del rendimento termico utile (%)

* è possibile riportare in allegato le Certificazioni e/o Dichiarazioni del produttore

i limiti di emissione sono conformi all'Allegato IX della Parte Quinta del Decreto legislativo 3 aprile 2006 n.152, e s.m.i., ovvero i limiti prefissati dai piani di qualità dell'aria (se previsti)

il generatore utilizza biomasse combustibili rientranti tra quelli previsti dall'Allegato IX della Parte Quinta del Decreto legislativo 3 aprile 2006 n.152, e s.m.i.

10.2.4 TELERISCALDAMENTO/TELERAFFRESCAMENTO

I dati dell'impianto di teleriscaldamento sono riportati al precedente punto 7 della presente relazione tecnica.

10.2.5 IMPIANTI DI MICRO - COGENERAZIONE

Descrivere le caratteristiche principali dell'impianto di microcogenerazione

Denominazione unità di micro-cogenerazione

Indice di risparmio di energia primaria PES*

Verifica

Indice di risparmio di energia primaria limite PES*

SI NO

Riportare il riferimento normativo per il calcolo dell'Indice PES

* il valore dell'indice PES deve essere calcolato conformemente:

- all'Allegato III del Decreto legislativo 8 febbraio 2007, n.20;
 - all'Allegato 7 del presente Atto in condizioni di esercizio (dal 1° gennaio 2015 il valore deve essere inferiore a 0);
 - all'Allegato 2 Requisito B.7.4 del presente Atto.
- (Riportare nella tabella il criterio di calcolo adottato)

Inoltre si assevera che per il calcolo dell'indice PES (riportare in allegato i calcoli):

tiene conto ed esplicita le condizioni di esercizio, ovvero le temperature medie di ritorno di progetto, in funzione della tipologia di impianto;

è stato svolto secondo la norma UNITS 11300 parte 4 e relativi allegati

i dati relativi alle curve prestazionali sono rilevati secondo norma UNI ISO 3046

10.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

Tipo di conduzione invernale prevista:

- continua 24 ore
- continua con attenuazione notturna
- intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

- continua 24 ore
- continua con attenuazione notturna
- intermittente

Descrizione sintetica delle funzioni del sistema di telegestione dell'impianto termico:

Telegestione dell'impianto non presente

Sistema di termoregolazione in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Descrizione sintetica delle funzioni della centralina di termoregolazione:

Numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore:

Organi di attuazione:

Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi:

Descrizione sintetica dei dispositivi:

Descrizione sintetica delle funzioni del sistema di termoregolazione delle singole zone o unità immobiliari: cronotermostato ambiente elettronico settimanale e giornaliero, con almeno due livelli di temperatura.

Numero di apparecchi: vedere schemi allegati

Numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore: 2

Descrizione sintetica delle funzioni dei dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizione uniformi: Cronotermostato in grado di attiva/disattivare le unità interne.

Numero di apparecchi: vedere schemi allegati

Descrizione sintetica dei sistemi BACS (se presenti)

Conformi a quanto previsto dalla norma UNI EN 15232

Sistema di emissione

Numero di apparecchi: vedere schemi allegati

Tipo: Bocchette in sistemi ad aria calda

Potenza termica nominale: vedere schemi allegati

Potenza elettrica nominale: vedere schemi allegati

10.4 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Condotti di scarico forniti dalla ditta costruttrice del generatore di calore e condotto intubato in acciaio inox AISI 316L secondo quanto indicato dalla norma UNI 11071

10.5 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Trattamento chimico mediante dosatore idrodinamico proporzionale secondo quanto previsto dalla norma UNI CTI 8065 e UNI CTI 9182

10.6 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Guaine o coppelle isolanti negli spessori previsti dall'Allegato B al D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993

10.7 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

Inserire lo schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione,
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

10.8 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione:

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone): grid connected

Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/ silicio policristallino/ film sottile) monocristallino

Tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro): integrati in copertura

Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/altro): supporto metallico

Inclinazione (°) e orientamento: 29 - Sud

10.9 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Descrizione:

Tipo collettore (specificare non vetrato/ vetrato/ sottovuoto/ altro): vetrato

Tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro): integrati in copertura

Tipo supporto (specificare su supporto metallico/su pensilina/parete esterna/verticale/altro): supporto metallico

Inclinazione (°) e orientamento 29 - Sud

Capacità accumulo/scambiatore: accumulo 1000 litri

Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): vedi elaborati grafici impianti
Potenza installata e percentuale di copertura del fabbisogno annuo: vedi schemi allegati

10.10 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione: impianto di illuminazione autonomo per ciascuna unità abitativa, di tipo residenziale, costituito da punti luce, interruttori e deviatori derivanti da un interruttore posizionato sul quadro generale

10.11 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO

Descrizione: non presenti

gli ascensori e le scale mobili sono dotate di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti dell'Allegato I, punto 1, del Regolamento (CE) n.640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e s.m.i.

i motori sono muniti di variatore di velocità (riportare in allegato le certificazioni)

10.12 ALTRI IMPIANTI

Descrizione: non presenti

10.13 CONSUNTIVO ENERGIA

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>5179</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>49,95</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>10630</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>56,52</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>14081</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>10868</u>	kWh

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto dott. ing. Marcello Monterumici iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Piacenza al n. 1205, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dalla normativa nazionale e regionale, dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- A. il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella Delibera di Assemblea Legislativa n. 156/08 e s.m.i;
- B. i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali;
- C. il Direttore dei lavori per l'edificio e/o gli impianti termici (ove applicabile) è:
- D. il Soggetto Certificatore incaricato ai sensi della DAL 156/08 e s.m.i. è:

Piacenza, il 10 Dicembre 2020

Il progettista
(timbro e firma)

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.12	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			A.5.2	Pompe di calore	9.1.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
B	B.1	Controllo delle perdite di trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO	

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.6 (1) Edifici adibiti ad attività sportive: piscine, saune 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 semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</i>

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Rottofreno		
Provincia	Piacenza		
Altitudine s.l.m.			65 m
Latitudine nord	45° 3'	Longitudine est	9° 32'
Gradi giorno DPR 412/93			2720
Zona climatica			E

Località di riferimento

per dati invernali	Piacenza
per dati estivi	Piacenza

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	B		
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		-5,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto		32,6 °C
Temperatura esterna bulbo umido		23,9 °C
Umidità relativa		49,0 %
Escursione termica giornaliera		12 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,4	3,7	9,3	12,7	18,5	22,6	23,7	22,1	19,8	14,4	7,6	1,6

Irradiazione solare media mensile

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

Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,8	5,4	7,7	9,3	13,4	15,2	15,3	11,4	9,7	4,4	2,8	2,2
----------------	-------------------	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione:

282 W/m²

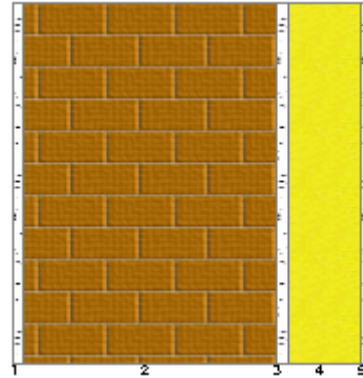
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: Parete verso esterno

Codice: M1

Trasmittanza termica		0,183	W/m ² K
Spessore		495	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-5,0	°C
Permeanza		42,404	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	388	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	311	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,002	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,010	-
Sfasamento onda termica		-0,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	ALVEOLATER T CLASSE 60 - 35x25x25 BSS-24 INCASTRO F.V.	350,00	0,133	2,632	860	0,84	9
3	Malta di cemento	15,00	1,400	0,011	2000	1,00	22
4	Fibra di canapa	100,00	0,039	2,564	100	2,30	4
5	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura:

Parete verso esterno

Codice: M1

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,686**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,955**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

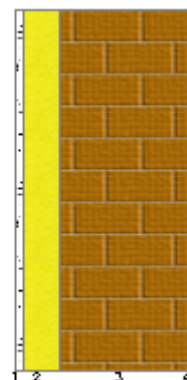
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete verso locali non riscaldati*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica		0,479	W/m ² K
Spessore		250	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	10,0	°C
Permeanza		101,266	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	216	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	185	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,117	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,245	-
Sfasamento onda termica		-9,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,300	0,033	1300	0,84	30
2	Fibra di canapa	50,00	0,039	1,282	100	2,30	4
3	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	180,00	0,360	0,500	1000	1,00	7
4	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura:

Parete verso locali non riscaldati

Codice: M2

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,216**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,893**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

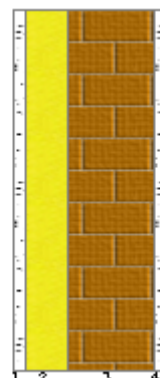
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete verso locale dispensa/tecnico*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica		0,455	W/m ² K
Spessore		210	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	7,5	°C
Permeanza		107,875	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	173	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	126	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,174	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,383	-
Sfasamento onda termica		-8,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
2	Fibra di canapa	60,00	0,039	1,538	100	2,30	4
3	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,360	0,333	1000	1,00	7
4	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura:

Parete verso locale dispensa/tecnico

Codice: *M3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,373**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,897**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Porta ingresso*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica		1,337	W/m ² K
Spessore		32	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-5,0	°C
Permeanza		0,010	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	16	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	16	kg/m ²
Trasmittanza periodica		1,336	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,999	-
Sfasamento onda termica		-0,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	1,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	15,00	0,088	0,170	-	-	-
3	Polistirene espanso sint. in lastre (UNI 7819)	15,00	0,040	0,375	25	1,45	44
4	Acciaio	1,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura:

Porta ingresso

Codice: *M4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Positiva

Mese critico

dicembre

Fattore di temperatura del mese critico

$f_{RSI,max}$ **0,686**

Fattore di temperatura del componente

f_{RSI} **0,701**

Umidità relativa superficiale accettabile

80 %

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

Verifica condensa interstiziale

Positiva

Quantità massima di condensa durante l'anno

M_a **0** g/m²

Quantità di condensa ammissibile

M_{lim} **8** g/m²

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

Positiva

Mese con massima condensa accumulata

febbraio

L'evaporazione a fine stagione è

Completa

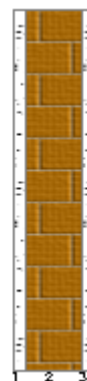
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Parete interna*

Codice: M5

Trasmittanza termica	1,786	W/m ² K
Spessore	110	mm
Permeanza	163,934	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	118	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	64	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,456	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,815	-
Sfasamento onda termica	-3,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	80,00	0,300	0,267	800	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

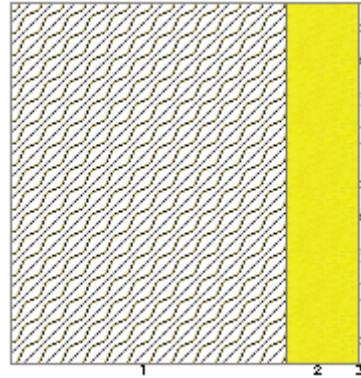
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Trave legno verso esterno

Codice: M6

Trasmittanza termica		0,167	W/m ² K
Spessore		495	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-5,0	°C
Permeanza		0,839	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	201	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	181	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,001	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,009	-
Sfasamento onda termica		-1,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	380,00	0,120	3,167	450	1,60	625
2	Fibra di canapa	100,00	0,039	2,564	100	2,30	4
3	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura:

Trave legno verso esterno

Codice: *M6*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,686**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,959**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

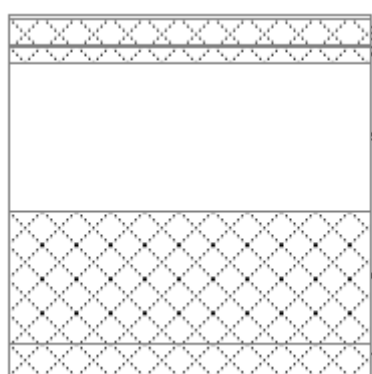
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio (igloo)*

Codice: P1

Trasmittanza termica		0,278	W/m ² K
Trasmittanza controterra		0,204	W/m ² K
Spessore		1092	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-5,0	°C
Permeanza		0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	457	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	457	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,006	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,031	-
Sfasamento onda termica		-22,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Foamcem	80,00	0,098	0,816	400	1,00	96
3	Impermeabilizzazione con bitume	2,00	0,170	0,012	1200	1,00	188000
4	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	450,00	1,895	0,238	-	-	-
6	C.l.s. in genere	400,00	0,190	2,105	400	1,00	96
7	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,700	0,143	1600	0,88	20
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

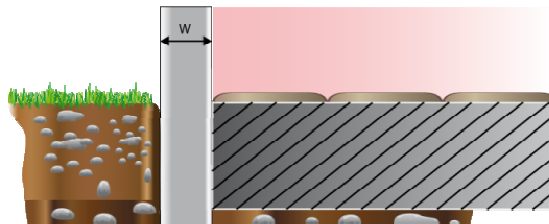
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su vespaio (igloo)

Codice: P1

Area del pavimento	217,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	93,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	485 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura:

Pavimento su vespaio (igloo)

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,431**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,932**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

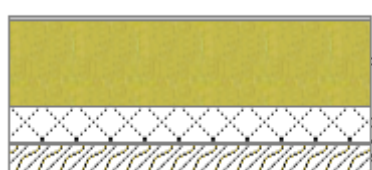
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Copertura*

Codice: S1

Trasmittanza termica		0,236	W/m ² K
Spessore		216	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-5,0	°C
Permeanza		0,583	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	120	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	120	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,077	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,327	-
Sfasamento onda termica		-6,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-
1	Guaina impermeabilizzante e riflettente	4,00	0,170	0,024	1390	0,90	50000
2	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre	120,00	0,033	3,636	35	1,30	140
3	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
4	Barriera vapore in bitume puro	2,00	0,170	0,012	1050	1,00	50000
5	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	40,00	0,120	0,333	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura:

Copertura

Codice: **S1**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Positiva

Mese critico

dicembre

Fattore di temperatura del mese critico

$f_{RSI,max}$ **0,686**

Fattore di temperatura del componente

f_{RSI} **0,943**

Umidità relativa superficiale accettabile

80 %

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

Verifica condensa interstiziale

Positiva

Quantità massima di condensa durante l'anno

M_a **5** g/m²

Quantità di condensa ammissibile

M_{lim} **84** g/m²

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

Positiva

Mese con massima condensa accumulata

febbraio

L'evaporazione a fine stagione è

Completa

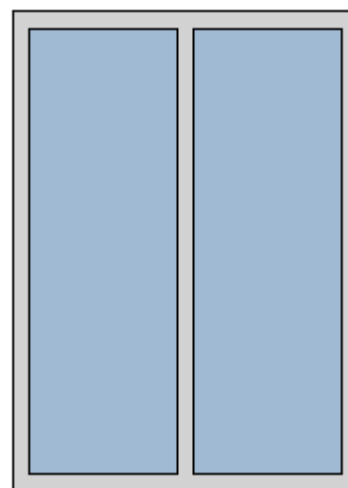
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ALL VC 180/250

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,137	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,989	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,300	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,295	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

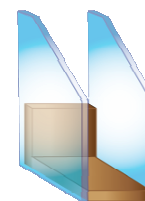
Larghezza		180,0	cm
Altezza		250,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	4,500	m ²
Area vetro	A_g	3,550	m ²
Area telaio	A_f	0,950	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	12,340	m
Perimetro telaio	L_f	8,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,800
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ALL VC 050/260

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,219	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,861	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

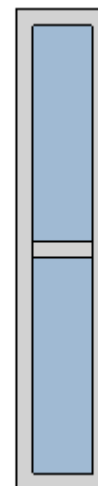
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,300	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,295	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		50,0	cm
Altezza		260,0	cm

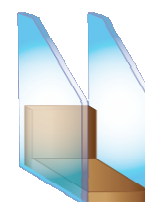


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,300	m ²
Area vetro	A_g	0,746	m ²
Area telaio	A_f	0,554	m ²
Fattore di forma	F_f	0,57	-
Perimetro vetro	L_g	5,940	m
Perimetro telaio	L_f	6,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,950
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

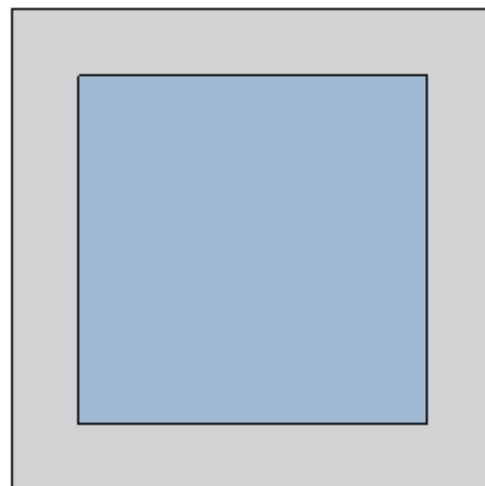
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ALL VC 065/065

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,221	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,861	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,300	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,295	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

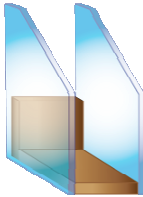
Larghezza		65,0	cm
Altezza		65,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	0,423	m ²
Area vetro	A_g	0,221	m ²
Area telaio	A_f	0,202	m ²
Fattore di forma	F_f	0,52	-
Perimetro vetro	L_g	1,880	m
Perimetro telaio	L_f	2,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,950
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore		mm
λ	Conduttività termica		W/mK
R	Resistenza termica		m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,263	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,169	W/mK
Lunghezza perimetrale		2,60	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ALL VC 200/240

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,137	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,098	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

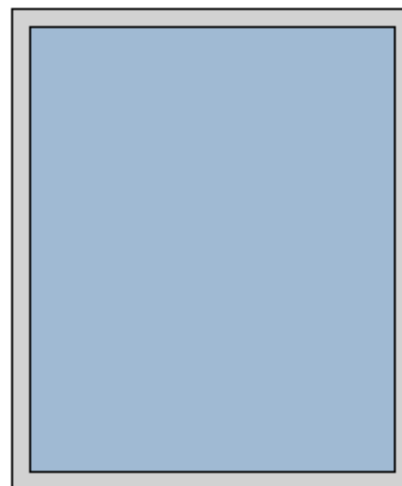
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,300	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,295	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		200,0	cm
Altezza		240,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	4,800	m ²
Area vetro	A_g	4,040	m ²
Area telaio	A_f	0,760	m ²
Fattore di forma	F_f	0,84	-
Perimetro vetro	L_g	8,080	m
Perimetro telaio	L_f	8,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,700
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073

Legenda simboli

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

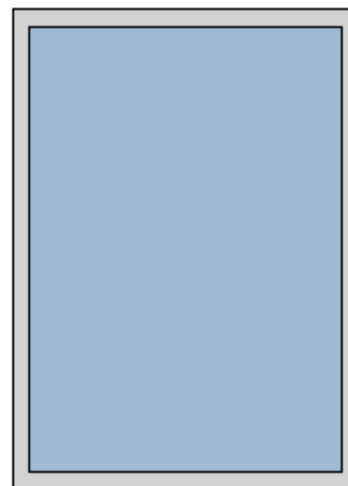
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ALL VC 180/250

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,142	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,098	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,300	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,295	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

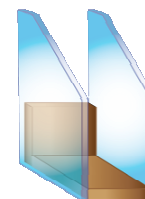
Larghezza		180,0	cm
Altezza		250,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	4,500	m ²
Area vetro	A_g	3,758	m ²
Area telaio	A_f	0,742	m ²
Fattore di forma	F_f	0,84	-
Perimetro vetro	L_g	7,880	m
Perimetro telaio	L_f	8,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,700
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

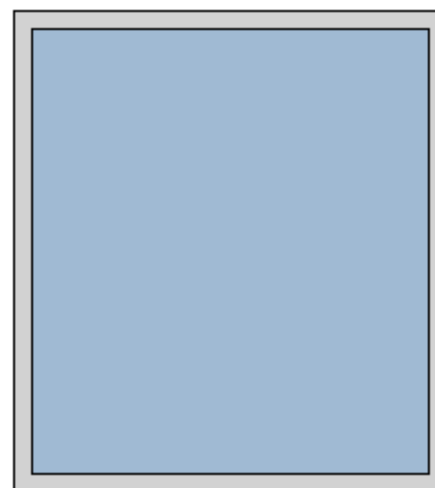
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ALL VC 225/250

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,129	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,098	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,300	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,295	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		225,0	cm
Altezza		250,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	5,625	m ²
Area vetro	A_g	4,802	m ²
Area telaio	A_f	0,823	m ²
Fattore di forma	F_f	0,85	-
Perimetro vetro	L_g	8,780	m
Perimetro telaio	L_f	9,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,700
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073

Legenda simboli

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ALL VC 090/210+50

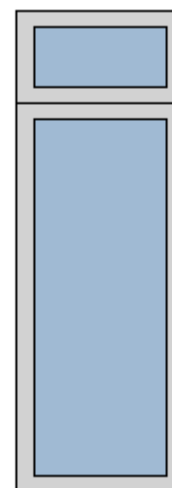
Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,174	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,989	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,300	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,295	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

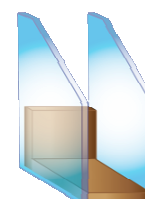
Larghezza		90,0	cm
Altezza		210,0	cm
Altezza sopra luce		50,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,340	m ²
Area vetro	A_g	1,613	m ²
Area telaio	A_f	0,727	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	7,360	m
Perimetro telaio	L_f	7,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,800
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,680** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4** **W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,169** 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: ALL VC 040/260

Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,203	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,662	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,300	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,295	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

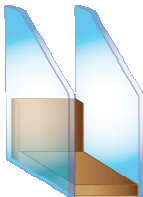
Larghezza		40,0	cm
Altezza		260,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,040	m ²
Area vetro	A_g	0,513	m ²
Area telaio	A_f	0,527	m ²
Fattore di forma	F_f	0,49	-
Perimetro vetro	L_g	5,540	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	1,300
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ALL VC 120/260

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,135	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,041	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

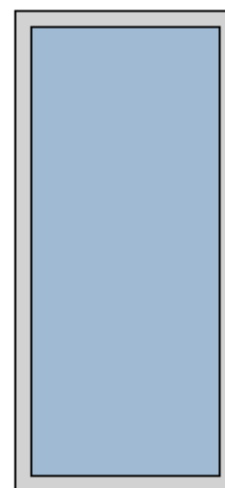
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,300	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,295	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		260,0	cm

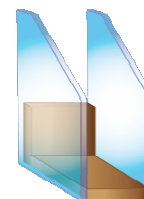


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,120	m ²
Area vetro	A_g	2,468	m ²
Area telaio	A_f	0,652	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	6,880	m
Perimetro telaio	L_f	7,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,750
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

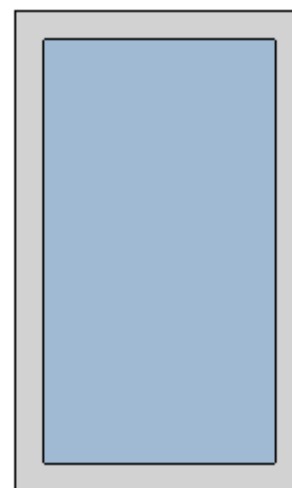
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: VELUX ALL VC 060/100

Codice: W10

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,190	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,861	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,300	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,295	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		60,0	cm
Altezza		100,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	0,600	m ²
Area vetro	A_g	0,422	m ²
Area telaio	A_f	0,178	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	2,720	m
Perimetro telaio	L_f	3,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,100
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,980
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073

Legenda simboli

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ALL VC 145/250

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,082	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,989	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

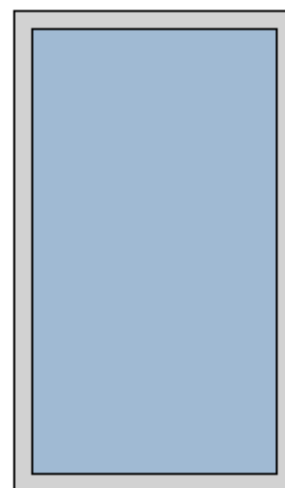
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,300	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,295	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		145,0	cm
Altezza		250,0	cm

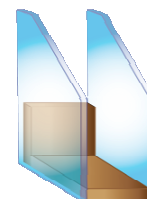


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,625	m ²
Area vetro	A_g	2,946	m ²
Area telaio	A_f	0,679	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	7,180	m
Perimetro telaio	L_f	7,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,800
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

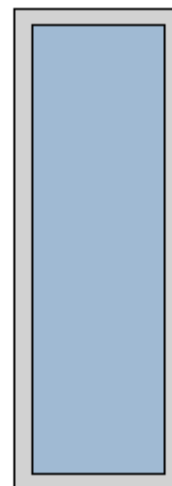
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ALL VC 090/260

Codice: W12

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,137	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,989	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,300	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,295	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

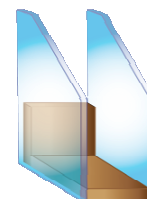
Larghezza		90,0	cm
Altezza		260,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,340	m ²
Area vetro	A_g	1,742	m ²
Area telaio	A_f	0,598	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	6,280	m
Perimetro telaio	L_f	7,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,800
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



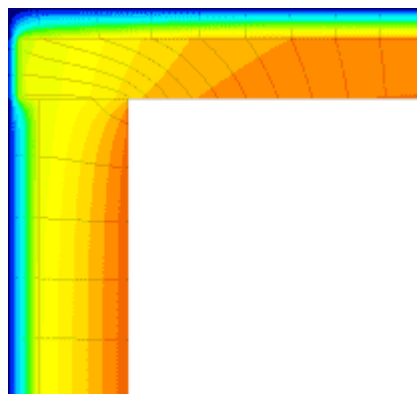
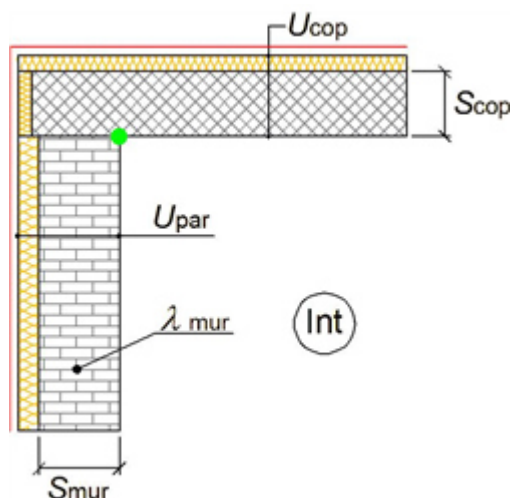
Legenda simboli

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura

Codice: Z1

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,009 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,018 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,826 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,018 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	100,0 mm
Spessore muro	Smur	350,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,270 W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,183 W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,4	19,0	15,3	POSITIVA
novembre	20,0	7,6	17,8	15,6	POSITIVA
dicembre	20,0	1,6	16,8	14,2	POSITIVA
gennaio	20,0	3,4	17,1	14,6	POSITIVA
febbraio	20,0	3,7	17,2	12,8	POSITIVA
marzo	20,0	9,3	18,1	13,0	POSITIVA
aprile	20,0	12,7	18,7	13,9	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C

θ_{acc}

Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa

°C

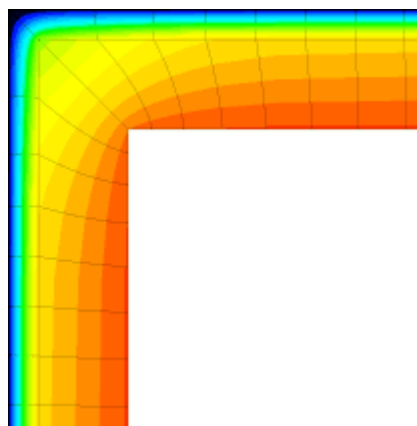
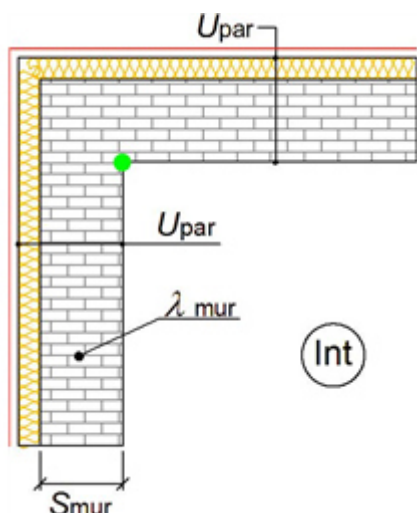
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti

Codice: Z2

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,048 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,097 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,882 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **C1 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (sporgente)**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,097 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	350,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,183 W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,4	19,3	15,3	POSITIVA
novembre	20,0	7,6	18,5	15,6	POSITIVA
dicembre	20,0	1,6	17,8	14,2	POSITIVA
gennaio	20,0	3,4	18,0	14,6	POSITIVA
febbraio	20,0	3,7	18,1	12,8	POSITIVA
marzo	20,0	9,3	18,7	13,0	POSITIVA
aprile	20,0	12,7	19,1	13,9	POSITIVA

Legenda simboli

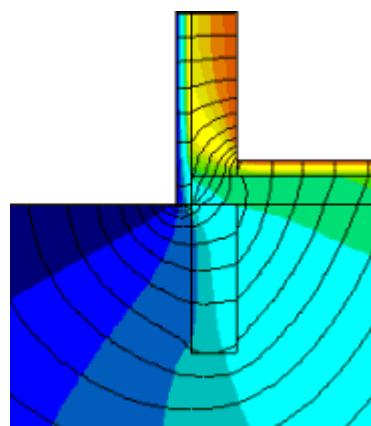
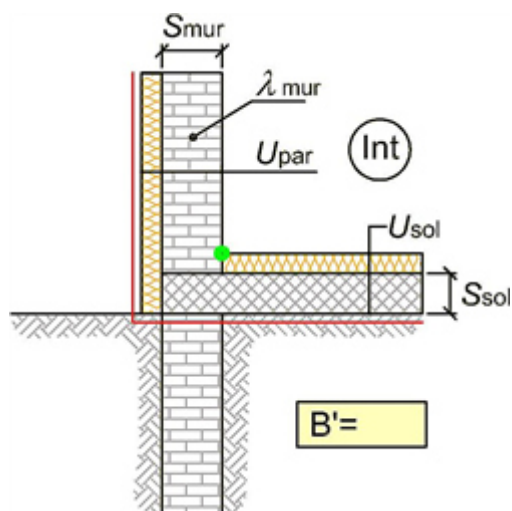
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: GF - Parete - Solaio controterra

Codice: Z3

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,040 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,079 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,757 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	GF5 - Giunto parete con isolamento esterno – solaio controterra con isolamento all'estradosso Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,079 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	4,67 m
Spessore solaio	Ssol	400,0 mm
Spessore muro	Smur	350,0 mm
Trasmittanza termica solaio	U _{sol}	0,204 W/m ² K
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,183 W/m ² K
Conduttività termica muro	λ _{mur}	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %			

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,5	19,2	15,3	POSITIVA
novembre	20,0	13,8	18,5	15,6	POSITIVA
dicembre	20,0	10,4	17,7	14,2	POSITIVA
gennaio	20,0	7,4	17,0	14,6	POSITIVA
febbraio	20,0	8,3	17,2	12,8	POSITIVA
marzo	20,0	8,5	17,2	13,0	POSITIVA
aprile	20,0	11,3	17,9	13,9	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C

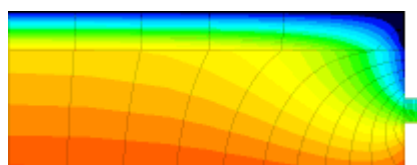
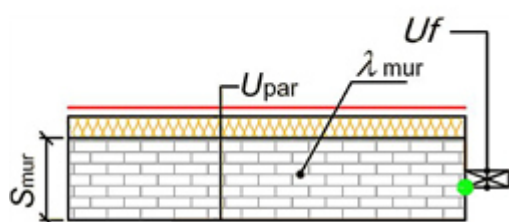
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z4

Tipologia	<i>W - Parete - Telaio</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,169 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,169 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,769 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	<i>W7 - Giunto parete con isolamento esterno – telaio posto in mezzeria</i> <i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,169 W/mK.</i>



(Int)

Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	1 W/m ² K
Spessore muro	S_{mur}	350,0 mm
Trasmittanza termica parete	U_{par}	0,183 W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,4	18,7	15,3	POSITIVA
novembre	20,0	7,6	17,1	15,6	POSITIVA
dicembre	20,0	1,6	15,8	14,2	POSITIVA
gennaio	20,0	3,4	16,2	14,6	POSITIVA
febbraio	20,0	3,7	16,2	12,8	POSITIVA
marzo	20,0	9,3	17,5	13,0	POSITIVA
aprile	20,0	12,7	18,3	13,9	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	<i>Rottofreno</i>	
Provincia	<i>Piacenza</i>	
Altitudine s.l.m.		65 m
Gradi giorno		2720
Zona climatica		E
Temperatura esterna di progetto		-5,0 °C

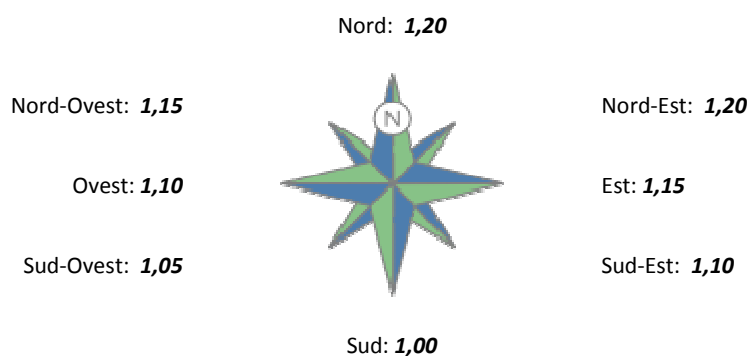
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	374,20	m ²
Superficie esterna lorda	1483,48	m ²
Volume netto	1197,44	m ³
Volume lordo	1967,24	m ³
Rapporto S/V	0,75	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>	
Coefficiente di sicurezza adottato		1,00 -

Coefficienti di esposizione solare:



RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Bar 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	Bar	20,0	1,00	4735	3224	0	7960	7960
2	Locale	20,0	1,00	974	965	0	1938	1938
Totale:				5709	4189	0	9898	9898

Zona 2 - Spogliatoio 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	Spogliatoio sx	20,0	1,00	2170	2752	0	4922	4922
2	Spogliatoio dx	20,0	1,00	2811	3038	0	5849	5849
Totale:				4981	5790	0	10771	10771
Totale Edificio:				10690	9979	0	20669	20669

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>Bar</i>	836,16	502,66	157,08	185,48	620,90	0,74
2	<i>Spogliatoi</i>	1131,08	694,78	217,12	250,90	862,58	0,76
Totale:		1967,24	1197,44	374,20	436,39	1483,48	0,75

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>Bar</i>	5709	4189	0	9898	9898
2	<i>Spogliatoi</i>	4981	5790	0	10771	10771
Totale:		10690	9979	0	20669	20669

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

Zona 1 : Bar

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Piscina

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	208,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	74,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	20352569170 70530000000, 0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	90,3	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	406,9	208,7	74,1

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 Piscina

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione

Bocchette in sistemi ad aria calda

Potenza nominale dei corpi scaldanti

7592 W

Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	92,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per zona + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	99,0 %
Fabbisogni elettrici	0 W

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento		
Tipo di generatore	Pompa di calore		
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4		
Marca/Serie/Modello	N2 DAIKIN 3MXM68		
Tipo di pompa di calore	Elettrica		
Temperatura di disattivazione	$\theta_{H,off}$	20,0	°C (per riscaldamento)
Sorgente fredda	Aria esterna		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-25,0	°C
	massima	45,0	°C
Sorgente calda	Aria per riscaldamento ambienti		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0	°C
	massima	25,0	°C
Temperatura della sorgente calda (riscaldamento)		25,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	4,3
Potenza utile	P_u	17,20 kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	4,05 kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	7 °C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	35 °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

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	0,77	0,80	0,82	0,85	0,88	0,90	0,93	0,95	0,98	1,00

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

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

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
 $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
 $\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **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 riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Bar

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	1454	1454	1454	1454	1454	1454	1610	397
febbraio	28	749	749	749	749	749	749	830	206
marzo	31	94	94	94	94	94	94	104	20
aprile	15	5	5	5	5	5	5	6	1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	6	6	6	6	6	6	7	1
novembre	30	474	474	474	474	474	474	525	107
dicembre	31	1624	1624	1624	1624	1624	1624	1799	467
TOTALI	183	4406	4406	4406	4406	4406	4406	4881	1200

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
TOTALI	183	0	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$	$\eta_{H,d}$	$\eta_{H,s}$	$\eta_{H,dp}$	$\eta_{H,gen,p,nren}$	$\eta_{H,gen,p,tot}$	$\eta_{H,g,p,nren}$	$\eta_{H,g,p,tot}$
------	----	---------------	--------------	--------------	---------------	-----------------------	----------------------	---------------------	--------------------

		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	207,9	74,0	0,0	90,2
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	206,6	73,8	0,0	90,0
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	264,5	81,7	0,0	95,2
aprile	15	97,0	99,0	100,0	100,0	312,8	86,9	2461560142 898400000,0	98,3
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,0	100,0	100,0	367,1	91,6	0,0	101,0
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	251,4	80,1	0,0	94,2
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	197,5	72,3	0,0	89,0

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1610	397	405,5	207,9	74,0	0
febbraio	28	830	206	402,9	206,6	73,8	0
marzo	31	104	20	515,8	264,5	81,7	0
aprile	15	6	1	610,0	312,8	86,9	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	7	1	715,9	367,1	91,6	0
novembre	30	525	107	490,2	251,4	80,1	0
dicembre	31	1799	467	385,0	197,5	72,3	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	4,05
febbraio	28	4,03
marzo	31	5,16
aprile	15	6,10
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-

settembre	-	-
ottobre	17	7,16
novembre	30	4,90
dicembre	31	3,85

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	397	397	0	1612
febbraio	28	206	206	0	832
marzo	31	20	20	0	98
aprile	15	1	1	0	5
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1	1	0	6
novembre	30	107	107	0	503
dicembre	31	467	467	0	1824
TOTALI	183	1200	1200	0	4881

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
663	767	1275	1323	1535	1534	1682	1593	1368	1017	670	654

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	0	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	4881	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	2035256917070530 000000,0	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	90,3	%
Consumo di energia elettrica effettivo		0	kWh/anno

Zona 2 : Spogliatoi

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Spogliatoi

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	61,4	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	0,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	0,0	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
------------	--------------------------	------------------------------	-----------------------------

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 Spogliatoi

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	10769 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Manuale (solo termostato di caldaia)
Caratteristiche	--

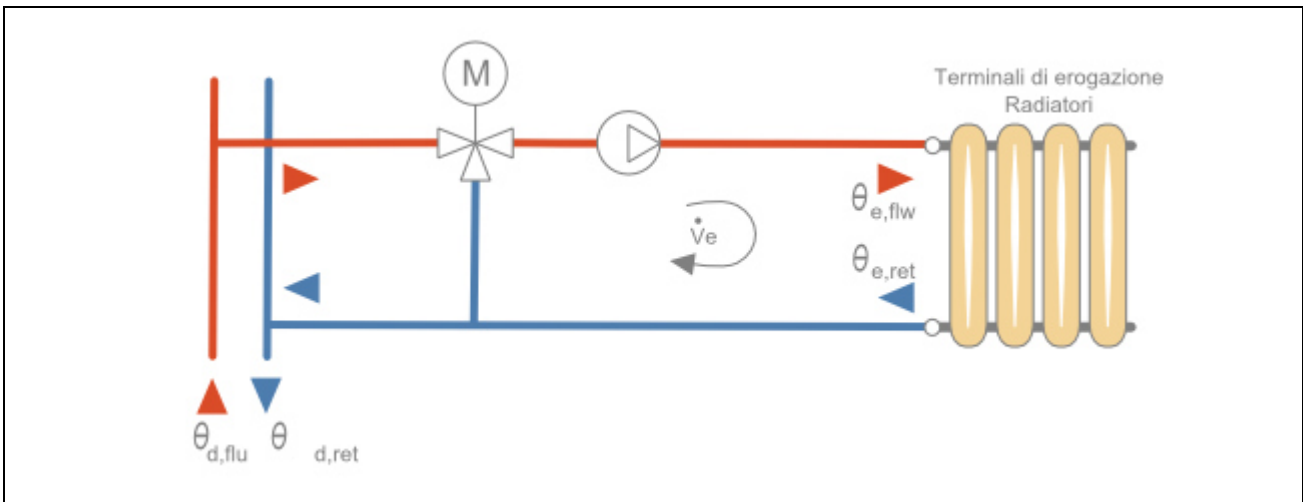
Rendimento di regolazione **95,0 %**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
 Tipo di impianto **Autonomo, edificio condominiale**
 Posizione impianto **Impianto a piano intermedio**
 Posizione tubazioni -
 Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**
 Numero di piani -
 Fattore di correzione **1,00**
 Rendimento di distribuzione utenza **99,0 %**
 Fabbisogni elettrici **0 W**

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **A temperatura fissa**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0 %**
 ΔT nominale lato aria **0,0 °C**
 Esponente n del corpo scaldante **0,00 -**
 ΔT di progetto lato acqua **0,0 °C**
 Portata nominale **0,00 kg/h**

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Sovratemperatura di mandata **10,0 °C**
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0 °C**

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,0	30,0	20,0
novembre	30	25,0	30,0	20,0
dicembre	31	25,0	30,0	20,0
gennaio	31	25,0	30,0	20,0

febbraio	28	25,0	30,0	20,0
marzo	31	25,0	30,0	20,0
aprile	15	25,0	30,0	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	17,5	35,0	0,0
novembre	30	17,5	35,0	0,0
dicembre	31	17,5	35,0	0,0
gennaio	31	17,5	35,0	0,0
febbraio	28	17,5	35,0	0,0
marzo	31	17,5	35,0	0,0
aprile	15	17,5	35,0	0,0

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione
 $\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione
 $\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 2 : Spogliatoi

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	1457	1457	1261	1261	1261	1261	2114	0
febbraio	28	1046	1046	869	869	869	869	1556	0
marzo	31	117	117	0	0	0	0	0	0
aprile	15	1	1	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	3	3	0	0	0	0	0	0
novembre	30	553	553	363	363	363	363	762	0
dicembre	31	1765	1765	1568	1568	1568	1568	2521	0
TOTALI	183	4942	4942	4060	4060	4060	4060	6953	0

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
TOTALI	183	0	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	62,8	99,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	58,7	99,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

novembre	30	50,1	99,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	65,4	99,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
TOTALI	183	0	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	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
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	73,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	97,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	91,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	90,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	309,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	64,4	%

Dati per zona

Zona: **Bar**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0	0	0	0	1600	1600	1600	1600	1600	0	0	0

Categoria DPR 412/93

E.6 (1)

Temperatura di erogazione

40,0 °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Fabbisogno giornaliero per posto

100,0 l/g posto

Numero di posti

16

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0	0	0	0	100	100	100	100	100	0	0	0

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione

100,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

Semplificato

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **Spogliatoi**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Categoria DPR 412/93

E.6 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

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

Numero di posti **0**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **11,008** 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **40,67** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **1750,00** kg/h

Temperatura di mandata **70,0** °C

Temperatura di ritorno **50,0** °C

Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato

24 ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Caldia a condensazione**
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **IMMERGAS/VICTRIX PRO ErP/VICTRIX PRO 100 ErP**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **92,30** kW

Caratteristiche:

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

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,01** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,60** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **107,40** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **107,50** %

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **20,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **54** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **285** W

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

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **27,69** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **2,00** %

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **29** W

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **6,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,10** -

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Piscina Comunale di Rottofreno

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	0	0	0	0	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0	0	0	0	0
maggio	31	1540	1540	1540	445	456	0	0	5
giugno	30	1490	1490	1490	269	277	0	0	3
luglio	31	1540	1540	1540	267	276	0	0	3
agosto	31	1540	1540	1540	469	480	0	0	5
settembre	30	1490	1490	1490	582	594	0	0	7
ottobre	31	0	0	0	0	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALI	365	7600	7600	7600	2033	2083	0	0	24

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
aprile	30	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	31	92,6	87,1	-	-	91,1	90,7	321,6	77,5
giugno	30	92,6	87,1	-	-	90,5	90,1	512,2	77,9
luglio	31	92,6	87,1	-	-	90,5	90,0	532,0	77,9
agosto	31	92,6	87,1	-	-	91,2	90,7	305,6	77,5
settembre	30	92,6	87,1	-	-	91,4	90,9	238,9	77,3
ottobre	31	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0

dicembre	31	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
----------	----	-----	-----	---	---	-----	-----	-----	-----

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{w,gn,out}$ [kWh]	$Q_{w,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{w,gen,ut}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	445	456	97,7	91,1	90,7	46
giugno	30	269	277	97,0	90,5	90,1	28
luglio	31	267	276	97,0	90,5	90,0	28
agosto	31	469	480	97,7	91,2	90,7	48
settembre	30	582	594	98,0	91,4	90,9	60
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	31	0,000	0,022	1,65	0,00	0,03	0,00
giugno	30	0,000	0,014	1,62	0,00	0,03	0,00
luglio	31	0,000	0,013	1,61	0,00	0,03	0,00
agosto	31	0,000	0,023	1,66	0,00	0,03	0,00
settembre	30	0,000	0,030	1,68	0,00	0,03	0,00
ottobre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{w,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{w,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{w,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{w,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{w,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima

$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	21	272
febbraio	28	0	0	42	274
marzo	31	0	0	56	315
aprile	30	0	0	58	310
maggio	31	456	5	479	1986
giugno	30	277	3	291	1914
luglio	31	276	3	289	1977
agosto	31	480	5	504	1986
settembre	30	594	7	624	1928
ottobre	31	0	0	41	296
novembre	30	0	0	27	272
dicembre	31	0	0	26	278
TOTALI	365	2083	24	2458	10126

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
663	767	1275	1323	1535	1534	1682	1593	1368	1017	670	654

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	2458 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	11807 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	309,2 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	64,4 %
Consumo di energia elettrica effettivo		139 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Zona 1 : Bar

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	97,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	383,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	196,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	158,3	%
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.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	360,4	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione

Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc

Fabbisogni elettrici

0 W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo

Controllori di zona

Caratteristiche

Regolazione modulante (banda 1°C)

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio

Raffrescamento

Tipo di generatore

Pompa di calore

Metodo di calcolo

secondo UNI/TS 11300-3

Marca/Serie/Modello

N2 DAIKIN 3MXM68

Tipo di pompa di calore

Elettrica

Potenza frigorifera nominale

$\Phi_{gn,nom}$

13,60 kW

Sorgente unità esterna

Aria

Temperatura bulbo secco aria esterna **0,0** °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 [-]	3,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

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

Dati unità esterna:

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

Assenza di setti insonorizzati

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

Zona 1 : Bar

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	9	0	0	0	0	0	0	0	0
marzo	31	5	5	5	5	5	0	5	1
aprile	30	30	30	30	30	32	0	32	8
maggio	31	807	807	807	807	858	0	858	224
giugno	30	1695	1695	1695	1695	1801	0	1801	470
luglio	31	1914	1914	1914	1914	2034	0	2034	531
agosto	31	1415	1415	1415	1415	1504	0	1504	393

settembre	30	928	928	928	928	987	0	987	258
ottobre	31	41	41	41	41	44	0	44	11
novembre	13	0	0	0	0	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	267	6836	6836	6836	6836	7266	0	7266	1897

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
$Q_{C,r}$	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	9	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0
ottobre	31	0	0	0	0
novembre	13	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	267	0	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	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	9	0,00	97,0	-	-	-	383,0	196,4	158,3	0,0	360,4
marzo	31	0,00	97,0	-	-	-	383,0	196,4	158,3	0,0	360,4
aprile	30	0,00	97,0	-	-	-	383,0	196,4	158,3	0,0	360,4
maggio	31	0,08	97,0	-	-	-	383,0	196,4	158,3	0,0	360,4
giugno	30	0,18	97,0	-	-	-	383,0	196,4	158,3	0,0	360,4
luglio	31	0,20	97,0	-	-	-	383,0	196,4	158,3	0,0	360,4
agosto	31	0,15	97,0	-	-	-	383,0	196,4	158,3	0,0	360,4
settembre	30	0,10	97,0	-	-	-	383,0	196,4	158,3	0,0	360,4

ottobre	31	0,00	97,0	-	-	-	383,0	196,4	158,3	0,0	360,4
novembre	13	0,00	97,0	-	-	-	383,0	196,4	158,3	0,0	360,4
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$	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	9	0	0	0	0	0
marzo	31	1	1	0	1	0
aprile	30	8	8	0	8	0
maggio	31	224	224	0	224	0
giugno	30	470	470	0	470	0
luglio	31	531	531	0	531	0
agosto	31	393	393	0	393	0
settembre	30	258	258	0	258	0
ottobre	31	11	11	0	11	0
novembre	13	0	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	267	1897	1897	0	1897	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
663	767	1275	1323	1535	1534	1682	1593	1368	1017	670	654

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	1897 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)	$\eta_{C,g,p,tot}$	360,4 %

Consumo di energia elettrica effettivo

0 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Zona 2 : Spogliatoi

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	84,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	0,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	0,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	0,0	%
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.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	0,0	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**
 Fabbisogni elettrici **0 W**

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Regolazione centralizzata**
 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
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**
 Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **0,00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**

Temperatura bulbo secco aria esterna **0,0 °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 [-]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

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

Dati unità esterna:

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

Assenza di setti insonorizzati

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** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 2 : Spogliatoi

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	13	0	0	0	0	0	0	0	0
aprile	30	7	7	7	7	8	0	8	0
maggio	31	851	851	851	851	1034	0	1034	0
giugno	30	1693	1693	1693	1693	2057	0	2057	0
luglio	31	1949	1949	1949	1949	2368	0	2368	0
agosto	31	1489	1489	1489	1489	1809	0	1809	0

settembre	30	934	934	934	934	1134	0	1134	0
ottobre	31	13	13	13	13	16	0	16	0
novembre	12	0	0	0	0	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	239	6936	6936	6936	6936	8426	0	8426	0

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
$Q_{C,r}$	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	13	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0
ottobre	31	0	0	0	0
novembre	12	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	239	0	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	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	13	0,00	84,0	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
aprile	30	0,00	84,0	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	31	0,00	84,0	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
giugno	30	0,00	84,0	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
luglio	31	0,00	84,0	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
agosto	31	0,00	84,0	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
settembre	30	0,00	84,0	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

ottobre	31	0,00	84,0	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	12	0,00	84,0	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$	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	13	0	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0	0
ottobre	31	0	0	0	0	0
novembre	12	0	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	239	0	0	0	0	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
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Consumo di energia elettrica effettivo

0 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Bar

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Bar

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2000 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	120,91 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 2 - Locale

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2000 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	36,17 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
1	1	Bar	0	0	0
1	2	Locale	0	0	0

Legenda simboli

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

Fabbisogni mensili per illuminazione

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

Legenda simboli

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

Zona 2 - Spogliatoi

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Spogliatoio sx

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2000 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	103,19 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 2 - Spogliatoio dx

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2000 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	113,93 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

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
2	1	Spogliatoio sx	0	0	0
2	2	Spogliatoio dx	0	0	0

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati

$Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza

$Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

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

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati

$Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza

$Q_{ill,int,u}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati

$Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

$Q_{ill,est}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna

Q_{ill} Fabbisogno di energia elettrica totale

$Q_{p,ill}$ Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

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

Legenda simboli

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Piscina Comunale di Rottofreno	DPR 412/93	E.6 (1)	Superficie utile	374,20	m ²
--	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	0	4881	4881	0,00	13,04	13,04
Acqua calda sanitaria	2458	11914	14372	6,57	31,84	38,41
Raffrescamento	0	1897	1897	0,00	5,07	5,07
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	2458	18692	21150	6,57	49,95	56,52

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	210	Nm ³ /anno	437	Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	139	kWhel/anno	64	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

Zona 1 : Bar	DPR 412/93	E.6 (1)	Superficie utile	157,08	m ²
---------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	0	4881	4881	0,00	31,07	31,07
Acqua calda sanitaria	2187	7603	9790	13,92	48,40	62,33
Raffrescamento	0	1897	1897	0,00	12,08	12,08
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	2187	14382	16568	13,92	91,56	105,48

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	210	Nm ³ /anno	437	Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	0	kWhel/anno	0	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

Zona 2 : Spogliatoi	DPR 412/93	E.6 (1)	Superficie utile	217,12	m ²
----------------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Acqua calda sanitaria	271	1746	2017	1,25	8,04	9,29
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	271	1746	2017	1,25	8,04	9,29

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi

<i>Metano</i>	<i>0</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>0</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>139</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>64</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione</i>

PANNELLI SOLARI TERMICI

calcolo secondo UNI/TS 11300-4

Edificio : Piscina Comunale di Rottofreno

Numero totale di collettori solari	10
Superficie totale di apertura dei collettori	23,10 m ²
Consumo annuale di energia elettrica	331 kWh
Percentuale di copertura per acqua sanitaria	81,7 %

Servizio acqua calda sanitaria

Mese	Q _{W,solare} [kWh]	Q _{pW} con solare [kWh]	Q _{pW} senza solare [kWh]	% _{cop,W} [%]
Gennaio	246	21	272	100,0
Febbraio	222	42	246	100,0
Marzo	246	56	272	100,0
Aprile	238	58	263	100,0
Maggio	1463	564	2074	76,7
Giugno	1578	378	2007	85,4
Luglio	1641	379	2074	86,0
Agosto	1440	586	2074	75,4
Settembre	1265	700	2007	68,5
Ottobre	246	41	272	100,0
Novembre	238	27	263	100,0
Dicembre	246	26	272	100,0
TOTALI	9068	2878	12096	81,7

Legenda simboli

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

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	0,0 °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	29,0 °
Coefficiente di riflettanza (albedo)		0,60
Ombreggiamento	(nessuno)	

Dati collettore solare

Collettore solare utilizzato	IMMERGAS/CP 4 XL/CP 4 XL	
Numero di collettori solari	10	
Superficie di apertura del singolo collettore	2,31	m ²

Superficie lorda del singolo collettore		2,52 m ²
Rendimento del collettore a perdite nulle	η_0	0,76
Coefficiente di perdita lineare	a_1	3,480 W/m ² K
Coefficiente di perdita quadratico	a_2	0,016 W/m ² K ²
Coefficiente di modifica angolo di incidenza	IAM	0,95

Producibilità solare del sottocampo

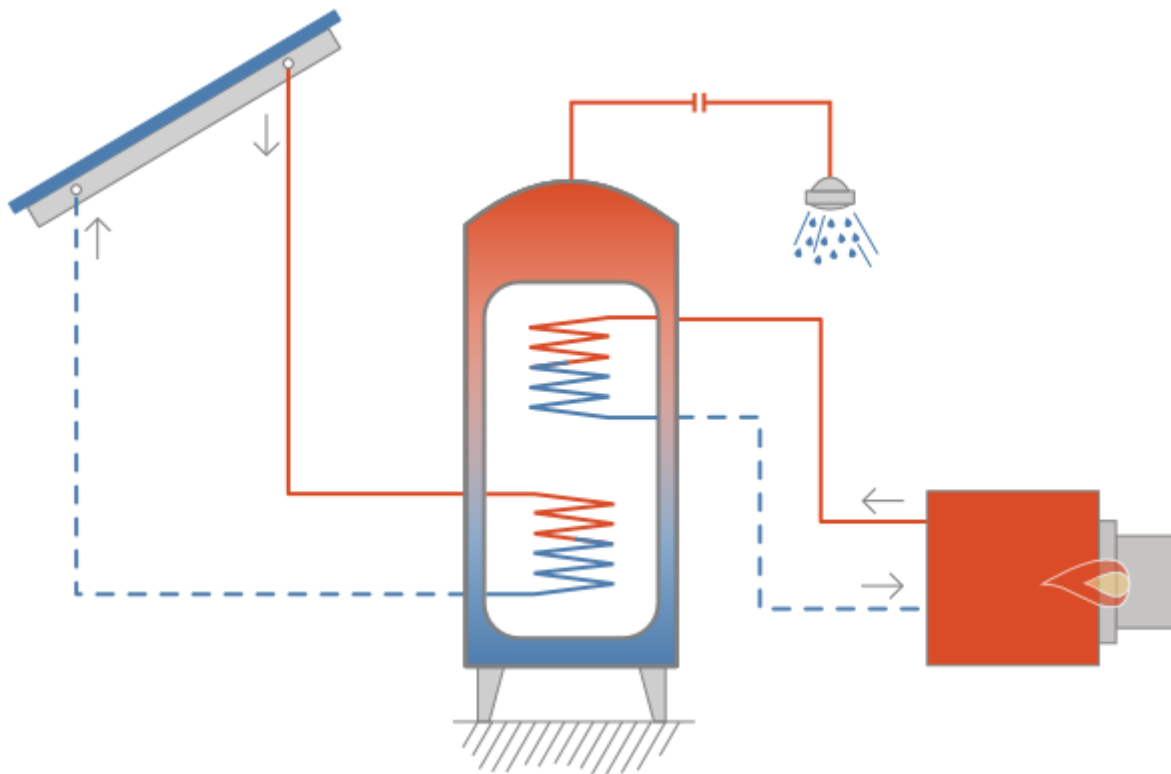
Mese	I_r [kWh/m ²]	$Q_{W,solare}$ [kWh]
Gennaio	50,8	246
Febbraio	101,7	222
Marzo	137,1	246
Aprile	142,7	238
Maggio	184,1	1463
Giugno	196,6	1578
Luglio	202,9	1641
Agosto	175,0	1440
Settembre	155,0	1265
Ottobre	98,9	246
Novembre	66,7	238
Dicembre	63,2	246
TOTALI	1574,6	9068

Legenda simboli

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

Configurazione impianto

Accumulo acqua calda sanitaria	ad integrazione termica
Accumulo riscaldamento	-



Dati accumulo solare - Acqua calda sanitaria

Volume nominale **1000,00** litri
 Frazione riscaldata dal generatore ausiliario **0,40**

Dati distribuzione

Coefficiente di perdita delle tubazioni **16,55** W/K
 Efficienza del circuito η_{loop} **0,80**

Fabbisogni elettrici

Potenza assorbita dagli ausiliari **166** W
 Ore di funzionamento annue **2000** h

Dettagli impianto solare termico

Mese	I_r [kWh]	Q_{solare} [kWh]	η_{solare} [kWh]	$Q_{W,aux,solare}$ [kWh]
Gennaio	1172,3	246	21	11
Febbraio	2348,7	222	9	21
Marzo	3166,9	246	8	29
Aprile	3295,9	238	7	30
Maggio	4252,0	1463	34	39
Giugno	4541,8	1578	35	41
Luglio	4687,2	1641	35	43
Agosto	4042,8	1440	36	37
Settembre	3580,5	1265	35	33

Ottobre	2284,0	246	11	21
Novembre	1540,2	238	15	14
Dicembre	1460,8	246	17	13
TOTALI	36373,0	9068	25	331

Legenda simboli

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

Dettagli dimensionamento impianto solare (servizio acqua sanitaria)

Mese	Producibilità totale [kWh]	Carico acqua sanitaria [kWh]	Eccedenza [kWh]	% di copertura del carico [%]
Gennaio	389	246	143	100,0
Febbraio	485	222	263	100,0
Marzo	688	246	442	100,0
Aprile	778	238	540	100,0
Maggio	1463	1909	0	76,7
Giugno	1578	1847	0	85,4
Luglio	1641	1909	0	86,0
Agosto	1440	1909	0	75,4
Settembre	1265	1847	0	68,5
Ottobre	352	246	107	100,0
Novembre	350	238	113	100,0
Dicembre	438	246	193	100,0
TOTALI	10868	11101	1801	81,7

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : Bar

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	14081 kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	3312 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	100,0 %
Energia elettrica da rete	0 kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	10769 kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	663
Febbraio	767
Marzo	1275
Aprile	1323
Maggio	1535
Giugno	1534
Luglio	1682
Agosto	1593
Settembre	1368
Ottobre	1017
Novembre	670
Dicembre	654
TOTALI	14081

Zona 2 : Spogliatoi

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	0 kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	139 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0,0 %
Energia elettrica da rete	139 kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	0 kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	0
Febbraio	0
Marzo	0
Aprile	0
Maggio	0
Giugno	0

Luglio	0
Agosto	0
Settembre	0
Ottobre	0
Novembre	0
Dicembre	0
TOTALI	0