



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO
DELL'INTERNO



COMUNE
DI PADOVA

PNRR - PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA
MISSIONE 5 COMPONENTE 2
INVESTIMENTO/SUBINVESTIMENTO 2.1 "RIGENERAZIONE URBANA"

SCUOLA PRIMARIA
LOMBARDO RADICE VIA CIAMICIAN
COSTRUZIONE NUOVA AULA POLIVALENTE
CUP H91B21001630001

PROGETTO ESECUTIVO
IMPORTO COMPLESSIVO: € 550.000,00

CODICE OPERA LLPP EDP 2021/090	DATA	
DESCRIZIONE ELABORATO Relazione tecnica sul contenimento dei consumi energetici sul rispetto del D. Lgs 199/2021, Sui Cam e Bacs	NUMERO TRL.0	
IL PROGETTISTA Per. Ind. Frison Marco 	IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Geom. Renato Gallo	IL CAPO SETTORE

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : **COMUNE DI PADOVA**

EDIFICIO : **NUOVA COSTRUZIONE DI UNA SALA POLIVALENTE**

INDIRIZZO : **Via Giacomo Ciamician**

COMUNE : **Padova**

INTERVENTO : **Nuova realizzazione di un Aula polivalente c/o la scuola primaria "Lombardo Radice"**

Rif.: **C2173-L10.E0001**

Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 11**

Comune di Padova

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

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

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Padova Provincia PD

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

Nuova realizzazione di un Aula polivalente c/o la scuola primaria "Lombardo Radice"

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

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

Via Giacomo Ciamician

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

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) COMUNE DI PADOVA
PADOVA

Progettista dell'isolamento termico PER. IND. FRISON MARCO
Albo: ***PERITI IND.*** Pr.: ***PADOVA*** N.iscr.: ***1514***

Progettista degli impianti termici PER. IND. FRISON MARCO
Albo: ***PERITI IND.*** Pr.: ***PADOVA*** N.iscr.: ***1514***

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2383 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,5 °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Zona 1	1112,31	729,80	0,66	171,10	20,0	65,0
NUOVA COSTRUZIONE DI UNA SALA POLIVALENTE	1112,31	729,80	0,66	171,10	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Zona 1	1062,85	677,26	-	163,47	26,0	51,3
NUOVA COSTRUZIONE DI UNA SALA POLIVALENTE	1062,85	677,26	-	163,47	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano

S Superficie esterna che delimita il volume

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile dell'edificio

θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna

φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

non risultano reti di teleriscaldamento nelle vicinanze

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

E' presente un sistema di gestione tale da controllare automaticamente il funzionamento del sistema a pompa di calore, in base alle esigenze da parte del cliente e del fabbricato stesso.

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

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

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

La copertura inclinata prevede un rivestimento metallico di colore chiaro (o comunque secondo gli obblighi edilizi)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

Non previsto in quanto impianto autonomo, sono presenti i contatori di energia primari

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

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

Unità autonoma che non richiede contabilizzazione

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

Descrizione e percentuali di copertura:

Pannelli solari fotovoltaici che alimentano il sistema di riscaldamento, raffrescamento e Acs in pompa di calore.

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Per ogni singola finestra è stata utilizzata una tipica percentuale di insolazione e comunque sarà obbligo da parte dell'utente l'utilizzo di ombreggianti esterni da

utilizzare nel periodo estivo (tipicamente avvolgibili, tendaggi esterni).

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

Ombreggiamenti esterni dovuti a tendaggi esterni chiudibili, serramenti con vetri dotati di un minimo controllo solare

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto termico per singole unità immobiliari destinato al riscaldamento, al condizionamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

Generatore di calore di tipo a pompa di calore inverter elettrica versione VRF

Sistemi di termoregolazione

Gruppo di termoregolazione pilotato dalla temperatura esterna.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

non presente in quanto unità indipendente

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione di tipo tradizionale a 2 tubi

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianto centralizzato di ventilazione composto da canali di mandata e di ripresa, senza ricircolo d'aria.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

non presente

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Scaldacqua elettrico in pompa di calore

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

25,00 gradi francesi

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:

Zona **Zona 1**

Quantità

1

Servizio **Riscaldamento**

Fluido termovettore

Aria

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Combustibile

Energia elettrica

Marca - modello

SAMSUNG AM080FXMFGH/EU

Tipo sorgente fredda **Aria esterna**

Potenza termica utile in riscaldamento **25,0** kW

Coefficiente di prestazione (COP) **5,12**

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda **7,0** °C Sorgente calda **20,0** °C

Zona **Zona 1** Quantità **1**

Servizio **Acqua calda sanitaria** Fluido termovettore **Acqua**

Tipo di generatore **Pompa di calore** Combustibile **Energia elettrica**

Marca – modello **Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80**

Tipo sorgente fredda **Aria esterna**

Potenza termica utile in riscaldamento **0,6** kW

Coefficiente di prestazione (COP) **3,69**

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda **7,0** °C Sorgente calda **35,0** °C

Zona **Zona 1** Quantità **1**

Servizio **Raffrescamento** Fluido termovettore **Aria**

Tipo di generatore **Pompa di calore** Combustibile **Energia elettrica**

Marca – modello **SAMSUNG AM080FXMFGH/EU**

Tipo sorgente fredda **Aria**

Potenza termica utile in raffrescamento **22,4** kW

Indice di efficienza energetica (EER) **3,92**

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda **19,0** °C Sorgente calda **32,5** °C

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Cronotermostato ambiente programmabile settimanalmente agente sulle pompe di zona con azione ON-OFF	2	2

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Unità interne ad espansione diretta e termoconvettori</i>	5	18000

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

filtrazione generale e dosatore di polifosfati per bollitore in ottemperanza a quanto disposto dal Decreto 26/06/2015 e dalla UNI 8065, per durezza massima stimata minore di 25°F.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>intero edificio</i>	<i>Polietilene espanso a celle chiuse</i>	0,040	13

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) Schemi funzionali degli impianti termici

n. 1 - Riferimenti: vedi schema allegato

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico, vedi progetto elettrico

Schemi funzionali _____

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

non presente

Schemi funzionali _____

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**Zona 1: Zona 1**

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	PARETE ESTERNA A CAPPOTTO (25+14)	0,193	0,192
M2	PARETE ESTERNA ZONA PILASTRI (30+10)	0,308	0,307
M3	PARETE VERSO RIPOSTIGLI FREDDI (25+14)	0,248	0,248
P1	PAVIMENTO SU TERRENO	0,209	0,209
S1	COPERTURA SALA POLIVALENTE	0,152	0,152
S2	COPERTURA AREA BAGNI	0,142	0,142

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	PARETE ESTERNA A CAPPOTTO (25+14)	Positiva	Positiva
M2	PARETE ESTERNA ZONA PILASTRI (30+10)	Positiva	Positiva
M3	PARETE VERSO RIPOSTIGLI FREDDI (25+14)	Positiva	Positiva
P1	PAVIMENTO SU TERRENO	Positiva	Positiva
S1	COPERTURA SALA POLIVALENTE	Positiva	Positiva
S2	COPERTURA AREA BAGNI	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - Parete - Solaio controterra UFFICIO	Positiva
Z2	R - Parete - Copertura	Positiva
Z4	W - Parete - Telaio	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	PARETE ESTERNA A CAPPOTTO (25+14)	301	0,028
M2	PARETE ESTERNA ZONA PILASTRI	723	0,026

	(30+10)		
S1	COPERTURA SALA POLIVALENTE	78	0,034
S2	COPERTURA AREA BAGNI	78	0,018

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
W1	VC 413X267	1,294	1,076
W2	VC 80X80	1,472	1,137
W3	VC 100X240	1,348	1,137

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	intero edificio	0,30	0,30

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

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G_R [m ³ /h]	η_T [%]
1	2000,0	2000,0	85,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Superficie disperdente S	729,80	m ²
Valore di progetto H'_T	0,29	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	171,10	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,020	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	140,21	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	148,51	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>6,97</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>13,09</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>80,33</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>8,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>8,81</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>19,03</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>56,57</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>172,74</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>300,04</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<u>57,24</u>	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Zona 1	Riscaldamento	174,5	134,3	Positiva
Zona 1	Acqua calda sanitaria	78,8	50,7	Positiva
Zona 1	Raffrescamento	79,1	37,2	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>79,54</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>65,00</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>66,0</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>5022</u>	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	<u>12540</u>	kWh _e
Potenza elettrica installata	<u>11,25</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>11,00</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>5555</u>	kWh
--	-------------	-----

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	115,50	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	2790	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	172,74	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	12540	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	71,8	%
Percentuale minima di copertura prevista	65,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

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

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 2 Rif.: ***vedi disegni allegati***
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 6 Rif.: ***vedi disegni allegati***
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 1 Rif.: ***vedi schema allegato***
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. 7 Rif.: ***Strutture edilizie secondo modello ministeriale da n. 1 a n. 7***
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 3 Rif.: ***Componenti finestrati da n. 1 a n. 3***
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 4 Rif.: ***Calcolo ponti termici***
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto PER. IND. MARCO FRISON
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a PERITI IND. PADOVA 1514
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 22/09/2022

Il progettista

TIMBRO



Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	<i>NUOVA COSTRUZIONE DI UNA SALA POLIVALENTE</i>
INDIRIZZO	<i>Via Giacomo Ciamician</i>
COMMITTENTE	<i>COMUNE DI PADOVA</i>
INDIRIZZO	<i>PADOVA</i>
COMUNE	<i>Padova</i>

Rif. ***C2173-L10.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 11.22.15

**Frison Marco Per. Ind. - STUDIO DI TERMOTECNICA
Via Antoniana, 236 int. 1 - 35011 CAMPODARSEGO (PD)**

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>-</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 analitico</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo manuale</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con esposizioni predefinite</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	Padova		
Provincia	Padova		
Altitudine s.l.m.		12	m
Latitudine nord	45° 24'	Longitudine est	11° 52'
Gradi giorno DPR 412/93		2383	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Padova
per dati estivi	Padova

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Campagna Lupia - Valle Averno
per l'irradiazione	Campagna Lupia - Valle Averno
per il vento	Campagna Lupia - Valle Averno

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Nord-Est
Distanza dal mare	< 40 km
Velocità media del vento	3,9 m/s
Velocità massima del vento	7,8 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	32,5 °C
Temperatura esterna bulbo umido	24,0 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	13 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,0	3,6	8,6	12,8	18,9	22,3	23,7	23,7	18,6	13,9	8,3	4,8

Irradiazione solare media mensile

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

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

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

Descrizione della struttura: PARETE ESTERNA A CAPPOTTO (25+14)

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,193** W/m²K

Spessore **410** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **18,265** 10⁻¹²kg/sm²Pa

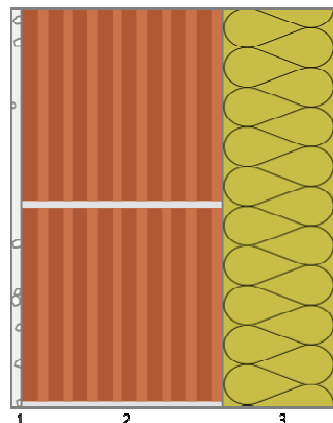
Massa superficiale
(con intonaci) **332** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **301** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,028** W/m²K

Fattore attenuazione **0,145** -

Sfasamento onda termica **-11,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone semipieno	250,00	0,5320	0,470	1188	0,84	9
3	POLISTIRENE EPS 150 CON GRAFITE	140,00	0,0310	4,516	30	1,25	60
4	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PARETE ESTERNA A CAPPOTTO (25+14)**

Codice: **M1**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,805**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,953**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

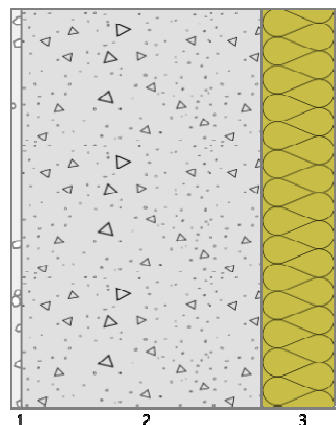
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: PARETE ESTERNA ZONA PILASTRI (30+10)

Codice: M2

Trasmittanza termica	0,308	W/m ² K
Spessore	410	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	5,797	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	753	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	723	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,026	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,083	-
Sfasamento onda termica	-10,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	300,00	2,1500	0,140	2400	1,00	96
3	POLISTIRENE EPS 150 CON GRAFITE	90,00	0,0310	2,903	30	1,25	60
4	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PARETE ESTERNA ZONA PILASTRI (30+10)**

Codice: **M2**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,805**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,926**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

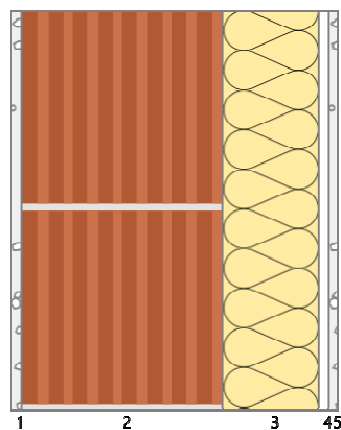
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: PARETE VERSO RIPOSTIGLI FREDDI (25+14)

Codice: M3

Trasmittanza termica	0,248	W/m ² K
Spessore	410	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	10,0	°C
Permeanza	75,330	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	338	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	303	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,037	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,149	-
Sfasamento onda termica	-11,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone semipieno	250,00	0,5320	0,470	1188	0,84	9
3	LANA DI ROCCIA	120,00	0,0390	3,077	50	0,84	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	12,00	0,0759	0,158	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività 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 RIPOSTIGLI FREDDI (25+14)**

Codice: **M3**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,513**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,942**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

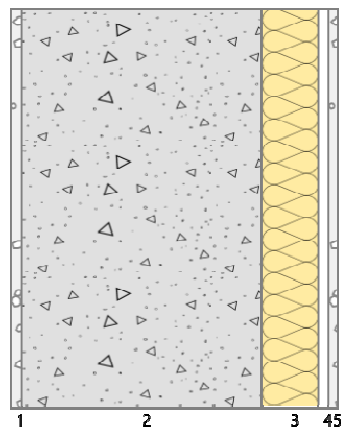
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: PARETE VERSO RIPOSTIGLI FREDDI (30+10)

Codice: M4

Trasmittanza termica	0,413	W/m ² K
Spessore	410	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	10,0	°C
Permeanza	6,860	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	759	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	724	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,035	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,085	-
Sfasamento onda termica	-10,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	300,00	2,1500	0,140	2400	1,00	96
3	LANA DI ROCCIA	70,00	0,0390	1,795	50	0,84	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	12,00	0,0759	0,158	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PARETE VERSO RIPOSTIGLI FREDDI (30+10)**

Codice: **M4**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,513**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,906**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

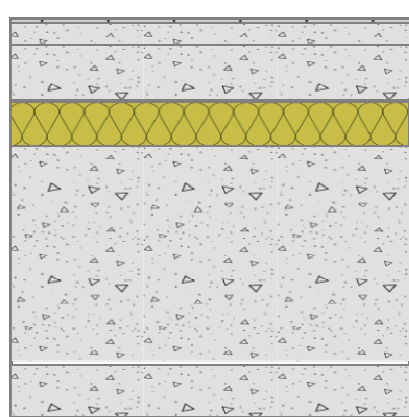
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: PAVIMENTO SU TERRENO

Codice: P1

Trasmittanza termica	0,281	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,209	W/m ² K
Spessore	730	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,972	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1340	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1340	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,006	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,029	-
Sfasamento onda termica	-21,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in cotto o gres	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	1000
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,7000	0,057	1600	0,88	20
3	calcestruzzo di polistirolo	100,00	0,1300	0,769	500	0,84	5
4	Barriera vapore Riwega PE65	0,20	0,4000	0,001	940	18,00	700000
5	POLISTIRENE XPS	80,00	0,0350	2,286	30	1,25	80
6	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	400,00	2,1500	0,186	2400	1,00	96
7	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	100,00	2,1500	0,047	2400	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

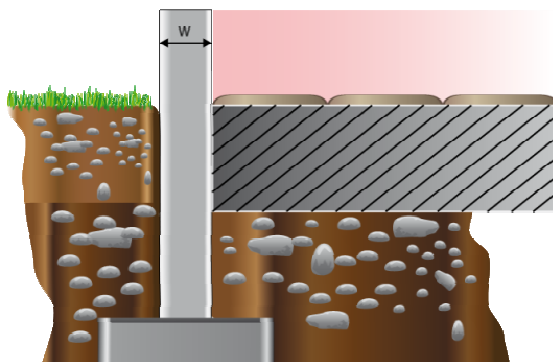
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO SU TERRENO

Codice: P1

Area del pavimento	176,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	76,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	320 mm
Conduktività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO SU TERRENO**

Codice: **P1**

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	13,5	°C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0	%
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa interna costante, pari a	55	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,088
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,931
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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **COPERTURA SALA POLIVALENTE**

Codice: **S1**

Trasmittanza termica **0,152** W/m²K

Spessore **306** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,987** 10⁻¹²kg/sm²Pa

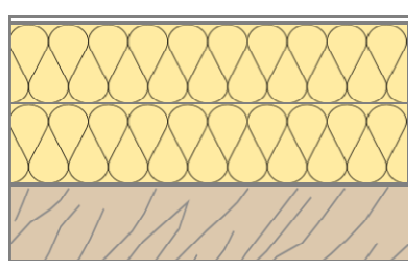
Massa superficiale
(con intonaci) **78** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **78** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,034** W/m²K

Fattore attenuazione **0,222** -

Sfasamento onda termica **-12,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Acciaio	1,00	52,0000	-	7800	0,45	-
2	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm ² /m	5,00	-	-	-	-	-
3	Tessuto non tessuto	0,10	0,0500	0,002	1	2,10	200
4	LANA DI ROCCIA ROCKWOOL HARDROCK	100,00	0,0360	2,778	110	1,03	1
5	LANA DI ROCCIA ROCKWOOL DUROCK ENERGY PLUS	100,00	0,0360	2,778	140	1,03	1
6	Barriera vapore Riwega PE65	0,20	0,4000	0,001	940	18,00	700000
7	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	100,00	0,1200	0,833	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 SALA POLIVALENTE**

Codice: **S1**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **55** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,652**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,964**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

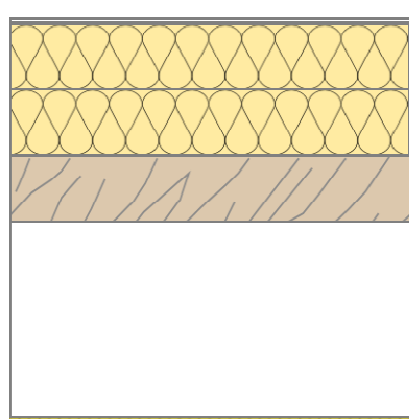
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: **COPERTURA AREA BAGNI**

Codice: **S2**

Trasmittanza termica	0,142	W/m ² K
Spessore	616	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,128	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	78	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	78	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,018	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,128	-
Sfasamento onda termica	-13,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Acciaio	1,00	52,0000	-	7800	0,45	-
2	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm ² /m	5,00	-	-	-	-	-
3	Tessuto non tessuto	0,10	0,0500	0,002	1	2,10	200
4	LANA DI ROCCIA ROCKWOOL HARDROCK	100,00	0,0360	2,778	110	1,03	1
5	LANA DI ROCCIA ROCKWOOL DUROCK ENERGY PLUS	100,00	0,0360	2,778	140	1,03	1
6	Barriera vapore Riwega DS1500 SYN	0,30	0,4000	0,001	427	18,00	5000000
7	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	100,00	0,1200	0,833	450	1,60	625
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	300,00	1,8750	0,160	-	-	-
9	Pannello in lana di roccia	10,00	0,0350	0,286	40	1,03	1
-	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 AREA BAGNI**

Codice: **S2**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **55** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,652**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,966**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *VC 413X267*

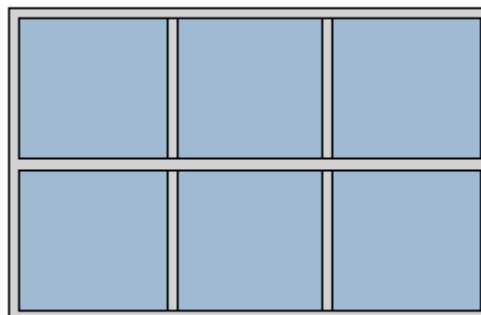
Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,295	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,078	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,60	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,25	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,395	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

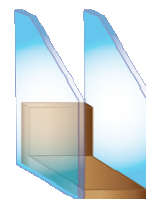
Larghezza		413,0	cm
Altezza		267,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,40	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	11,027	m ²
Area vetro	A_g	9,086	m ²
Area telaio	A_f	1,941	m ²
Fattore di forma	F_f	0,82	-
Perimetro vetro	L_g	29,540	m
Perimetro telaio	L_f	13,600	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	-	-	0,040



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,416** W/m²K

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,098** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,34** m

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,098** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,13** m

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,098** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,13** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: VC 80X80

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,473	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,139	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

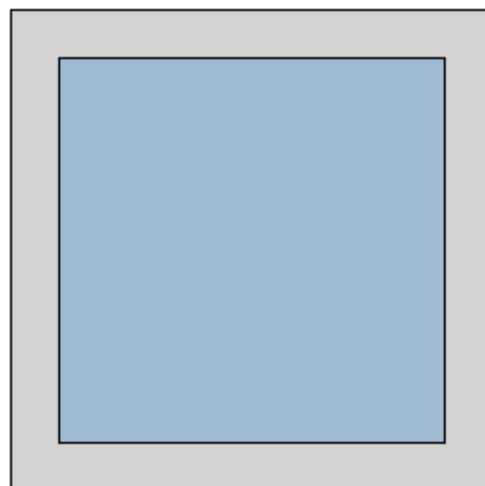
Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,70	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,25	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,461	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza		80,0	cm

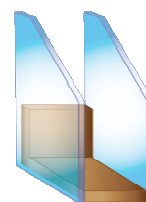


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,40	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	0,640	m ²
Area vetro	A_g	0,410	m ²
Area telaio	A_f	0,230	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	2,560	m
Perimetro telaio	L_f	3,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,700
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,961** W/m²K

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,098** W/mK

Lunghezza perimetrale **1,60** m

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,098** W/mK

Lunghezza perimetrale **0,80** m

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,098** W/mK

Lunghezza perimetrale **0,80** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *VC 100X240*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,349	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,139	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

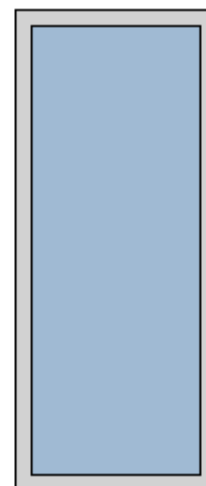
Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,25	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,526	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		240,0	cm

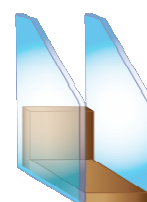


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,40	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	2,400	m ²
Area vetro	A_g	1,882	m ²
Area telaio	A_f	0,518	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	6,160	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	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	-	-	0,040



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,626** W/m²K

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,098** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,80** m

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,098** W/mK

Lunghezza perimetrale **1,00** m

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,098** W/mK

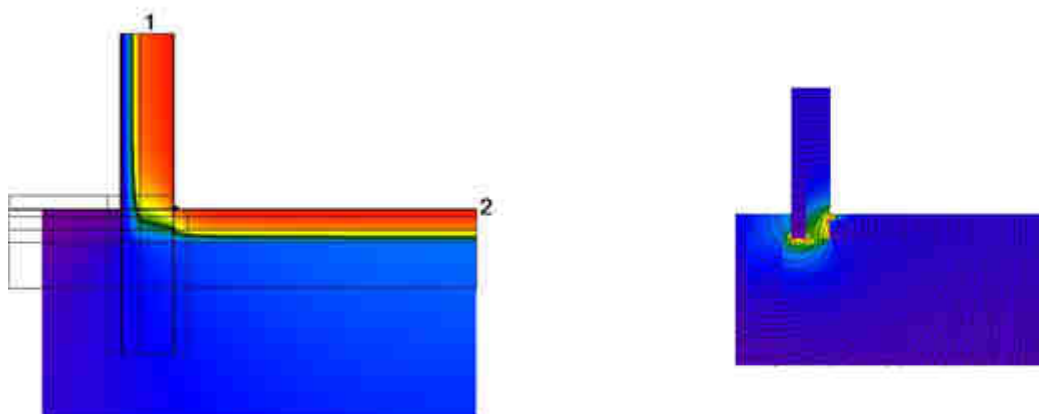
Lunghezza perimetrale **1,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio controterra UFFICIO*

Codice: *Z1*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,021 W/mK</i>
Riferimento	<i>Simulazione agli elementi secondo UNI EN ISO 10211</i>
Note	<i>Trasmittanza lineica di riferimento = 0,043 W/mK</i>



Dettagli muffa

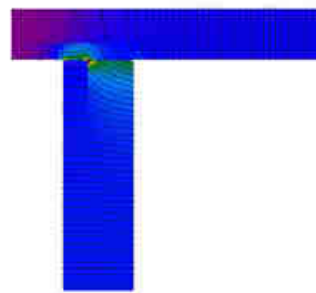
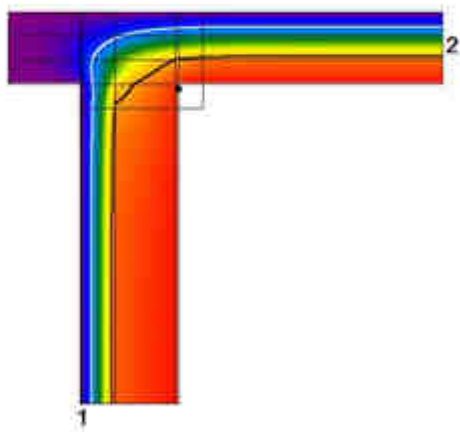
Criterio di calcolo umidità interna	<i>Classe di concentrazione di vapore 3 - Alloggi senza ventilazione meccanica controllata, edifici con indice di affollamento non noto</i>
Mese critico	<i>ottobre</i>
Fattore di temperatura superficiale componente frsi	<i>0,842 -</i>
Fattore di temperatura superficiale mese critico frsi min	<i>0,789 -</i>
Verifica rischio formazione muffa	<i>Positiva</i>
Temp. superficiale minima simulata mese critico	<i>18,9 °C</i>
Temp. superficiale minima senza formazione di muffa mese critico	<i>16,7 °C</i>

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *R - Parete - Copertura*

Codice: *Z2*

Tipologia	<i>R - Parete - Copertura</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>-0,024 W/mK</i>
Riferimento	<i>Simulazione agli elementi secondo UNI EN ISO 10211</i>
Note	<i>Trasmittanza lineica di riferimento = -0,048 W/mK</i>



Dettagli muffa

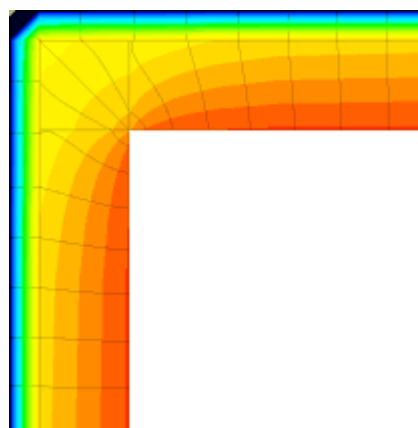
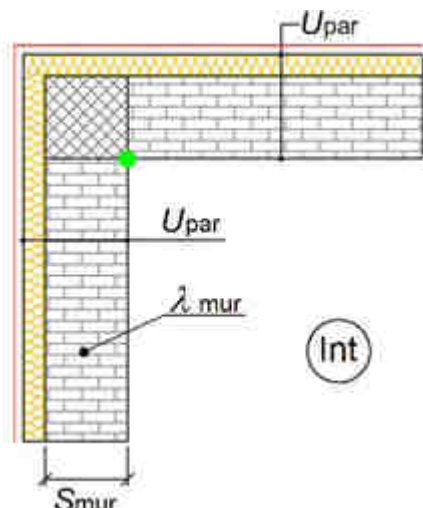
Criterio di calcolo umidità interna	<i>Classe di concentrazione di vapore 3 - Alloggi senza ventilazione meccanica controllata, edifici con indice di affollamento non noto</i>	
Mese critico	<i>ottobre</i>	
Fattore di temperatura superficiale componente frsi	<i>0,943</i>	-
Fattore di temperatura superficiale mese critico frsi min	<i>0,789</i>	-
Verifica rischio formazione muffa	<i>Positiva</i>	
Temp. superficiale minima simulata mese critico	<i>19,6</i>	°C
Temp. superficiale minima senza formazione di muffa mese critico	<i>18,6</i>	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti

Codice: Z3

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,031 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,062 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,862 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	C14 - Giunto tra due pareti con isolamento esterno continuo con pilastro isolato (sporgente) Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,062 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	250,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,193 W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,500 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	55 %
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	13,9	19,2	14,1	POSITIVA
novembre	20,0	8,3	18,4	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	4,8	17,9	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	3,0	17,6	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	3,6	17,7	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	8,6	18,4	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	12,8	19,0	14,1	POSITIVA

Legenda simboli

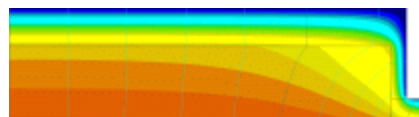
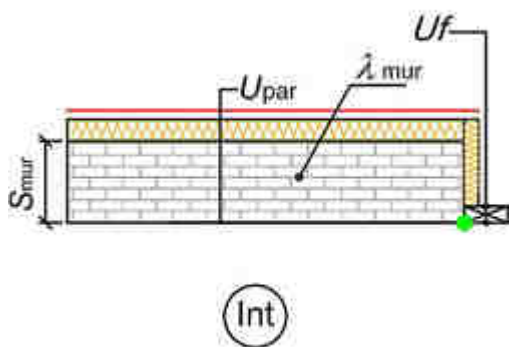
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z4

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,098	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,098	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,823	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W19 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno con protezione isolante	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,098 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U _f	1,400	W/m ² K
Spessore muro	S _{mur}	250,0	mm
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,193	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ _{mur}	0,500	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	55 %
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	13,9	18,9	14,1	POSITIVA
novembre	20,0	8,3	17,9	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	4,8	17,3	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	3,0	17,0	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	3,6	17,1	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	8,6	18,0	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	12,8	18,7	14,1	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	Padova	
Provincia	Padova	
Altitudine s.l.m.	12	m
Gradi giorno	2383	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

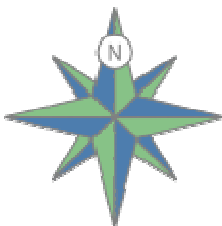
Superficie in pianta netta	171,10	m ²
Superficie esterna lorda	729,80	m ²
Volume netto	769,41	m ³
Volume lordo	1112,31	m ³
Rapporto S/V	0,66	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	1,20	
Nord-Ovest:	1,15	Nord-Est: 1,20
Ovest:	1,10	Est: 1,15
Sud-Ovest:	1,05	Sud-Est: 1,10
Sud:	1,00	



RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Zona 1 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	<i>ingresso</i>	20,0	0,50	834	271	196	1300	1300
2	<i>dis.</i>	20,0	0,50	85	36	37	158	158
3	<i>ripostiglio</i>	20,0	2,16	58	306	74	437	437
4	<i>anti</i>	20,0	0,64	155	138	112	405	405
5	<i>wc</i>	20,0	2,16	148	75	18	241	241
6	<i>wc</i>	20,0	2,19	85	75	18	178	178
7	<i>wc</i>	20,0	2,05	151	250	63	465	465
8	<i>sala polivalente</i>	20,0	3,00	4110	4726	1707	10543	10543
Totale:				5626	5876	2224	13727	13727
Totale Edificio:				5626	5876	2224	13727	13727

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

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

Dati climatici della località:

Località	Padova
Provincia	Padova
Altitudine s.l.m.	12 m
Gradi giorno	2383
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Zona 1 : Zona 1

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,0	3,6	8,6	11,9	-	-	-	-	-	12,5	8,3	4,8
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Convenzionale dal 15 ottobre al 15 aprile
Durata della stagione	183 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	171,10 m ²
Superficie esterna lorda	729,80 m ²
Volume netto	769,41 m ³
Volume lordo	1112,31 m ³
Rapporto S/V	0,66 m ⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	507	129	0	10	0	42	1055
Novembre	1389	353	0	27	0	94	2886
Dicembre	1864	474	0	36	0	120	3874
Gennaio	2085	531	0	41	0	123	4333
Febbraio	1817	462	0	35	0	113	3775
Marzo	1398	356	0	27	0	113	2905
Aprile	484	123	0	9	0	52	1005
Totali	9544	2429	0	186	0	657	19832

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	18	462	279
Novembre	23	781	493
Dicembre	26	1009	509
Gennaio	26	985	509
Febbraio	33	1013	460
Marzo	47	1121	509
Aprile	31	608	246
Totali	203	5979	3006

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	729,80	m ²
Superficie utile	171,10	m ²	Volume lordo	1112,31	m ³
Volume netto	769,41	m ³	Rapporto S/V	0,66	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	125	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	729,81	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	629	42	1055	1725	462	279	741	16,6	0,896	1061
Novembre	1747	94	2886	4726	781	493	1274	16,6	0,953	3512
Dicembre	2349	120	3874	6343	1009	509	1518	16,6	0,962	4882
Gennaio	2630	123	4333	7085	985	509	1494	16,6	0,970	5637
Febbraio	2281	113	3775	6170	1013	460	1473	16,6	0,962	4753
Marzo	1734	113	2905	4752	1121	509	1630	16,6	0,928	3239
Aprile	585	52	1005	1642	608	246	855	16,6	0,860	907
Totali	11955	657	19832	32443	5979	3006	8985			23990

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,H})
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile
τ	Costante di tempo
η _{u, H}	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

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

Dati climatici della località:

Località	Padova
Provincia	Padova
Altitudine s.l.m.	12 m
Gradi giorno	2383
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Zona 1 : Zona 1

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	14,5	18,9	22,3	23,7	23,7	18,6	15,3	-	-
N° giorni	-	-	-	-	14	31	30	31	31	30	11	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 17 aprile al 11 ottobre
Durata della stagione	178 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	171,10 m ²
Superficie esterna lorda	729,80 m ²
Volume netto	769,41 m ³
Volume lordo	1112,31 m ³
Rapporto S/V	0,66 m ⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Aprile	635	162	0	12	0	63	1320
Maggio	871	222	0	17	0	126	1809
Giugno	439	112	0	9	0	140	913
Luglio	282	72	0	5	0	143	586
Agosto	282	72	0	5	0	141	586
Settembre	878	224	0	17	0	123	1825
Ottobre	465	118	0	9	0	39	967
Totali	3853	981	0	75	0	775	8007

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Aprile	29	393	230
Maggio	80	982	509
Giugno	89	1016	493
Luglio	90	969	509
Agosto	78	889	509
Settembre	63	892	493
Ottobre	12	195	181
Totali	440	5335	2924

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	729,80	m ²
Superficie utile	171,10	m ²	Volume lordo	1112,31	m ³
Volume netto	769,41	m ³	Rapporto S/V	0,66	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	125	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	729,81	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u,c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Aprile	781	63	1320	2164	393	230	623	16,6	0,288	0
Maggio	1029	126	1809	2964	982	509	1491	16,6	0,498	14
Giugno	471	140	913	1524	1016	493	1509	16,6	0,848	216
Luglio	270	143	586	999	969	509	1478	16,6	0,964	515
Agosto	281	141	586	1009	889	509	1398	16,6	0,953	437
Settembre	1056	123	1825	3004	892	493	1385	16,6	0,458	9
Ottobre	581	39	967	1587	195	181	375	16,6	0,236	0
Totali	4468	775	8007	13250	5335	2924	8259			1192

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,c})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile
τ	Costante di tempo
η _{u,c}	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

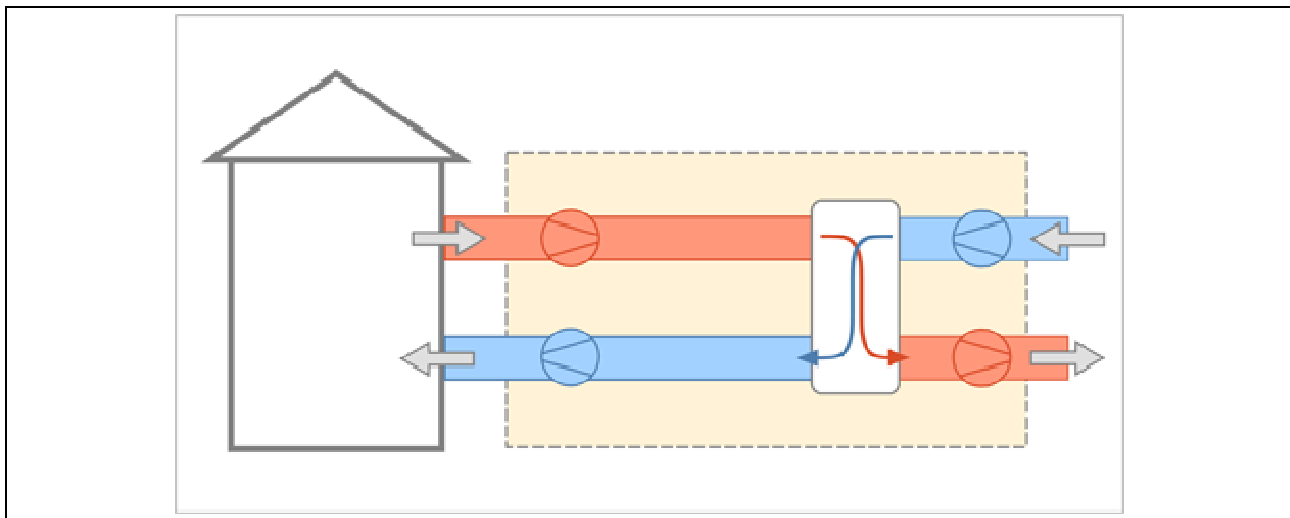
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Zona 1

Caratteristiche impianto aeraulico:

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



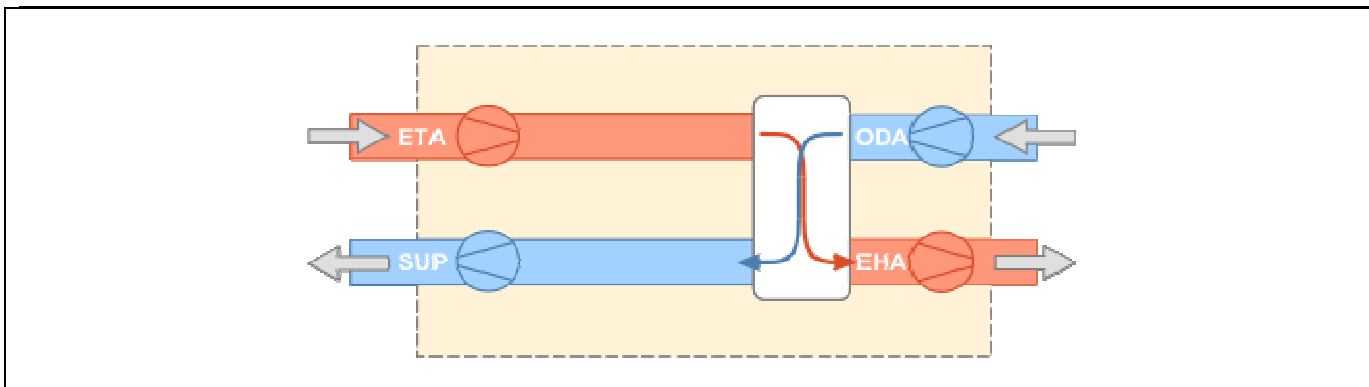
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	0,75	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	8	sala polivalente	Estrazione + Immissione	1890,43	1890,43	1890,43
Totale				1890,43	1890,43	1890,43

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	400	W
Portata del condotto	1890,43	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	1890,43	m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	400	W
Portata del condotto	1890,43	m ³ /h

Zona 1 : Zona 1

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento ZONA 1

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	97,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	98,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	149,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	67,3	%

Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	544,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	174,5	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	291,9	149,7	67,3

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 ZONA 1

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda		
Potenza nominale dei corpi scaldanti	13727	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	95,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Solo per singolo ambiente		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	98,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio singolo		
Posizione impianto	-		
Posizione tubazioni	Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione monotubo		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	0,77		
Rendimento di distribuzione utenza	98,1	%	
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	SAMSUNG AM080FXMFGH/EU

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 **-5,0** °C
massima **48,0** °C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
massima **24,0** °C

Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **24,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **5,1**
Potenza utile P_u **25,00** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **4,88** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **20** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

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

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **20,33** kW

Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

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 CO ₂		0,4600	kg _{co2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento - impianto idronico

Zona 1 : Zona 1

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	5637	2508	2501	2501	2501	2501	2683	1012
febbraio	28	4753	2034	2028	2028	2028	2028	2175	806
marzo	31	3239	1190	1184	1184	1184	1184	1270	388
aprile	15	907	252	249	249	249	249	267	68
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1061	341	337	337	337	337	362	79
novembre	30	3512	1442	1436	1436	1436	1436	1540	465
dicembre	31	4882	2092	2086	2086	2086	2086	2237	790
TOTALI	183	23990	9860	9821	9821	9821	9821	10534	3609

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	98,0	98,1	100,0	100,0	135,9	63,7	380,2	146,2
febbraio	28	98,0	98,1	100,0	100,0	138,4	64,3	503,9	162,6
marzo	31	98,0	98,1	100,0	100,0	167,7	71,6	1726,5	238,3
aprile	15	98,0	98,1	100,0	100,0	201,8	78,6	0,0	372,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98,0	98,1	100,0	100,0	234,8	84,3	2078,8	299,7
novembre	30	98,0	98,1	100,0	100,0	169,8	72,0	565,5	182,0
dicembre	31	98,0	98,1	100,0	100,0	145,2	66,1	434,2	158,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	2683	1012	265,1	135,9	63,7	0
febbraio	28	2175	806	269,8	138,4	64,3	0
marzo	31	1270	388	327,1	167,7	71,6	0
aprile	15	267	68	393,5	201,8	78,6	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	362	79	457,9	234,8	84,3
novembre	30	1540	465	331,1	169,8	72,0
dicembre	31	2237	790	283,1	145,2	66,1

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,65
febbraio	28	2,70
marzo	31	3,27
aprile	15	3,93
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	4,58
novembre	30	3,31
dicembre	31	2,83

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	1012	1012	1483	3856
febbraio	28	806	806	943	2923
marzo	31	388	388	188	1359
aprile	15	68	68	0	244
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	79	79	51	354
novembre	30	465	465	621	1930
dicembre	31	790	790	1125	3080
TOTALI	183	3609	3609	4410	13745

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
464	626	909	1230	1574	1728	1762	1557	1235	606	405	445

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	4410 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	13745 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	544,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	174,5 %
Consumo di energia elettrica effettivo		2262 kWh/anno

Zona 1 : Zona 1

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 generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	265,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	136,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	65,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	385,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	78,8	%

Dati per zona

Zona: **Zona 1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5

Fabbisogno giornaliero per posto **10,0** l/g posto

Numero di posti **24**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

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 totalmente in ambiente climatizzato

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato 24 ore giornaliere

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-5,0** °C
massima **42,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
massima **62,0** °C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **2,3**
Potenza utile P_u **0,57** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **0,25** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona 1

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	92	92	92	99	47	0	0	0
febbraio	28	83	83	83	89	42	0	0	0
marzo	31	92	92	92	99	42	0	0	0
aprile	30	89	89	89	96	37	0	0	0
maggio	31	92	92	92	99	32	0	0	0
giugno	30	89	89	89	96	28	0	0	0
luglio	31	92	92	92	99	28	0	0	0
agosto	31	92	92	92	99	28	0	0	0
settembre	30	89	89	89	96	32	0	0	0
ottobre	31	92	92	92	99	37	0	0	0
novembre	30	89	89	89	96	41	0	0	0
dicembre	31	92	92	92	99	45	0	0	0
TOTALI	365	1078	1078	1078	1165	439	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	108,4	56,6	133,6	57,8
febbraio	28	92,6	-	-	-	109,9	57,1	169,6	62,2
marzo	31	92,6	-	-	-	121,4	60,8	453,5	77,5
aprile	30	92,6	-	-	-	133,7	64,5	0,0	92,0
maggio	31	92,6	-	-	-	156,3	70,6	0,0	97,3
giugno	30	92,6	-	-	-	172,7	74,5	0,0	100,6
luglio	31	92,6	-	-	-	179,7	76,1	0,0	101,9
agosto	31	92,6	-	-	-	179,7	76,1	0,0	101,9
settembre	30	92,6	-	-	-	154,7	70,2	0,0	97,0
ottobre	31	92,6	-	-	-	137,2	65,5	383,5	79,0
novembre	30	92,6	-	-	-	120,6	60,5	163,1	63,3
dicembre	31	92,6	-	-	-	112,4	57,9	142,6	59,6

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	99	47	211,4	108,4	56,6	0
febbraio	28	89	42	214,3	109,9	57,1	0
marzo	31	99	42	236,8	121,4	60,8	0
aprile	30	96	37	260,8	133,7	64,5	0
maggio	31	99	32	304,7	156,3	70,6	0
giugno	30	96	28	336,8	172,7	74,5	0
luglio	31	99	28	350,5	179,7	76,1	0
agosto	31	99	28	350,5	179,7	76,1	0
settembre	30	96	32	301,7	154,7	70,2	0
ottobre	31	99	37	267,6	137,2	65,5	0
novembre	30	96	41	235,1	120,6	60,5	0
dicembre	31	99	45	219,2	112,4	57,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,11
febbraio	28	2,14
marzo	31	2,37
aprile	30	2,61
maggio	31	3,05
giugno	30	3,37
luglio	31	3,50
agosto	31	3,50
settembre	30	3,02
ottobre	31	2,68
novembre	30	2,35
dicembre	31	2,19

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	47	47	69	158
febbraio	28	42	42	49	133
marzo	31	42	42	20	118
aprile	30	37	37	0	96
maggio	31	32	32	0	94
giugno	30	28	28	0	88
luglio	31	28	28	0	90
agosto	31	28	28	0	90

settembre	30	32	32	0	91
ottobre	31	37	37	24	116
novembre	30	41	41	54	140
dicembre	31	45	45	64	154
TOTALI	365	439	439	280	1368

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
464	626	909	1230	1574	1728	1762	1557	1235	606	405	445

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	280 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	1368 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	385,1 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	78,8 %
Consumo di energia elettrica effettivo		144 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Zona 1 : Zona 1

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	$\eta_{C,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	392,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	201,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	162,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	171575,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	79,1	%

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 **Controllo singolo ambiente**
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 **SAMSUNG AM080FXMFGH/EU**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **22,40** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **32,5** °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 [-]	3,92	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 : Zona 1

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	18	0	1	1	1	1	0	1	0
aprile	30	0	14	14	14	15	0	15	4
maggio	31	14	319	319	319	336	134	470	120
giugno	30	216	826	826	826	869	517	1386	354
luglio	31	515	996	996	996	1047	838	1885	481
agosto	31	437	914	914	914	962	861	1823	465
settembre	30	9	236	236	236	249	77	325	83
ottobre	15	0	3	3	3	3	0	3	1
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TOTALI	216	1192	3310	3310	3310	3482	2426	5908	1507
---------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	Q _{C,em,aux} [kWh]	Q _{C,du,aux} [kWh]	Q _{C,dp,aux} [kWh]	Q _{C,gen,aux} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	18	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	15	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	216	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 [-]	η _{C,rg} [%]	η _{C,d} [%]	η _{C,s} [%]	η _{C,dp} [%]	η _{C,gen,ut} [%]	η _{C,gen,p,nren} [%]	η _{C,gen,p,tot} [%]	η _{C,g,p,nren} [%]	η _{C,g,p,tot} [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	18	0,00	98,0	-	-	-	392,0	201,0	162,0	0,0	0,0
aprile	30	0,00	98,0	-	-	-	392,0	201,0	162,0	0,0	8,7
maggio	31	0,03	98,0	-	-	-	392,0	201,0	162,0	0,0	11,8
giugno	30	0,09	98,0	-	-	-	392,0	201,0	162,0	0,0	61,2
luglio	31	0,11	98,0	-	-	-	392,0	201,0	162,0	0,0	107,2
agosto	31	0,11	98,0	-	-	-	392,0	201,0	162,0	0,0	94,0
settembre	30	0,02	98,0	-	-	-	392,0	201,0	162,0	0,0	10,3
ottobre	15	0,00	98,0	-	-	-	392,0	201,0	162,0	12,5	5,5
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
η _{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	18	0	0	0	0	0
aprile	30	4	4	0	4	0
maggio	31	120	120	0	120	0
giugno	30	354	354	0	354	0
luglio	31	481	481	0	481	0
agosto	31	465	465	0	465	0
settembre	30	83	83	0	83	0
ottobre	15	1	1	1	1	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	216	1507	1507	1	1508	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
464	626	909	1230	1574	1728	1762	1557	1235	606	405	445

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	1 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	1508 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	171575,5 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	79,1 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : NUOVA COSTRUZIONE DI UNA SALA POLIVALENTE	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	171,10	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	4410	9335	13745	25,77	54,56	80,33
Acqua calda sanitaria	280	1088	1368	1,64	6,36	8,00
Raffrescamento	1	1507	1508	0,00	8,81	8,81
Ventilazione	1263	1993	3256	7,38	11,65	19,03
Illuminazione	3840	5839	9679	22,44	34,13	56,57
TOTALE	9794	19762	29556	57,24	115,50	172,74

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	5022	kWhel/anno	2310	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

Zona 1 : Zona 1	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	171,10	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	4410	9335	13745	25,77	54,56	80,33
Acqua calda sanitaria	280	1088	1368	1,64	6,36	8,00
Raffrescamento	1	1507	1508	0,00	8,81	8,81
Ventilazione	1263	1993	3256	7,38	11,65	19,03
Illuminazione	3840	5839	9679	22,44	34,13	56,57
TOTALE	9794	19762	29556	57,24	115,50	172,74

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	5022	kWhel/anno	2310	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : Zona 1

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	12540	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	14773	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	66,0	%
Energia elettrica da rete	5022	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	2790	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	464
Febbraio	626
Marzo	909
Aprile	1230
Maggio	1574
Giugno	1728
Luglio	1762
Agosto	1557
Settembre	1235
Ottobre	606
Novembre	405
Dicembre	445
TOTALI	12540

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato	primarie marche
Numero di moduli	25
Potenza di picco totale	11250 Wp
Superficie utile totale	43,75 m ²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco	W_{pv}	450	Wp
Superficie utile	A_{pv}	1,75	m ²
Fattore di efficienza	f_{pv}	0,75	-
Efficienza nominale		0,26	-

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	27,5	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	13,0	°
Coefficiente di riflettanza (albedo)		0,60	

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	55,0	464
febbraio	74,2	626
marzo	107,7	909
aprile	145,7	1230
maggio	186,5	1574
giugno	204,8	1728
luglio	208,8	1762
agosto	184,5	1557
settembre	146,4	1235
ottobre	71,8	606
novembre	48,0	405
dicembre	52,7	445
TOTALI	1486,3	12540

Legenda simboli

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

Lavori Di Esecuzione: **COSTRUZIONE NUOVA AULA POLIVALENTE**

Committente: **COMUNE DI PADOVA**

Edificio: **SCUOLA PRIMARIA LOMBARDO RADICE
Via Ciamician - PADOVA (PD)**

VERIFICA RISPETTO D.LGS 199/2021 - art. 26 e Allegato III

Il decreto legislativo n. 199 del 08/11/2021 richiede obbligatoriamente l'utilizzo di energie rinnovabili in caso di interventi sugli edifici, in particolare:

CAPO II - Regolamentazione tecnica e obblighi

ART. 26 (Obbligo di utilizzo dell'energia rinnovabile per il miglioramento della prestazione energetica degli edifici)

1. I progetti di edifici di nuova costruzione ed i progetti di ristrutturazioni rilevanti degli edifici esistenti, per i quali la richiesta del titolo edilizio e' presentata decorsi centottanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, prevedono l'utilizzo di fonti rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione di cui all'Allegato III del presente decreto.

2. Ferma restando l'acquisizione dei relativi atti di assenso, comunque denominati, le disposizioni di cui al comma 1, si applicano agli edifici di cui alla Parte seconda e all'articolo 136, comma 1, lettere b) e c), del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e a quelli specificamente individuati come tali negli strumenti urbanistici, solo ove non incompatibili con i suddetti vincoli. Qualora, a seguito dell'acquisizione del parere dell'autorità competente sui predetti vincoli, il progettista evidenzia che il rispetto delle prescrizioni implica un'alterazione incompatibile con il loro carattere o aspetto, con particolare riferimento ai caratteri storici e artistici e paesaggistici, si applicano le disposizioni previste al comma 9.

4. L'inosservanza dell'obbligo di cui al comma 1, comporta il diniego del rilascio del titolo edilizio.

5. Il progettista inserisce i calcoli e le verifiche previste dall'Allegato III nella relazione di cui all'articolo 8, comma 1, del decreto legislativo 4 agosto 2005, n. 192, o provvedimento equivalente di Regione o Provincia autonoma. Una copia della relazione suddetta e' trasmessa al GSE ai fini del monitoraggio del conseguimento degli obiettivi in materia di fonti rinnovabili di energia e al fine di alimentare il Portale per l'efficienza energetica degli edifici di cui all'articolo 4-quater del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.

7. Le Regioni e le Province autonome possono stabilire incrementi dei valori di cui all'Allegato III e prevedere che il rispetto dell'obbligo di cui al comma 1, debba essere assicurato, in tutto o in parte, ricorrendo ad impieghi delle fonti rinnovabili diversi dalla combustione delle biomasse, qualora cio' risulti necessario per assicurare il processo di raggiungimento e mantenimento dei valori di qualità dell'aria.

8. Gli obblighi previsti da atti normativi regionali o comunali in materia di obbligo di integrazione delle fonti rinnovabili negli edifici sono adeguati alle disposizioni del presente articolo entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto. Decorso inutilmente il predetto termine, si applicano le disposizioni di cui al presente articolo.

9. L'impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi di integrazione di cui al comma 1, e' evidenziata dal progettista nella relazione di cui all'articolo 8, comma 1, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, e dettagliata esaminando la non fattibilità di tutte le diverse opzioni tecnologiche disponibili. In tali casi il valore di energia primaria non rinnovabile dell'edificio e' ridotto secondo quanto previsto all'Allegato III, paragrafo 4.

11. Decorsi centottanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, sono abrogati l'articolo 11 e l'Allegato 3 al decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

ALLEGATO III - Obblighi per i nuovi edifici, per gli edifici esistenti e per gli edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti

1. Campo di applicazione

Il presente Allegato si applica agli edifici nuovi o sottoposti a ristrutturazioni rilevanti ai sensi del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, che rientrano nell'ambito di applicazione del decreto del Ministro dello sviluppo economico 26 giugno 2015 concernente adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici, e per i quali la richiesta del titolo edilizio e' presentata decorsi centottanta giorni dall'entrata in vigore del presente decreto.

2. Obblighi di utilizzo di impianti a fonti rinnovabili

1. Gli edifici di cui al paragrafo 1, punto 1, sono progettati e realizzati in modo da garantire, tramite il ricorso ad impianti alimentati da fonti rinnovabili, il contemporaneo rispetto della copertura del 60% dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria e del 60% della somma dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria, la climatizzazione invernale e la climatizzazione estiva.
2. Gli obblighi di cui al punto 1 non possono essere assolti tramite impianti da fonti rinnovabili che producano esclusivamente energia elettrica la quale alimenti, a sua volta, dispositivi per la produzione di calore con effetto Joule.
3. La potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, e' calcolata secondo la seguente formula:

$$P=k \cdot S$$

Dove:

- k e' uguale a 0,025 per gli edifici esistenti e 0,05 per gli edifici di nuova costruzione;
 - S e' la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno ovvero la proiezione al suolo della sagoma dell'edificio, misurata in m². Nel calcolo della superficie in pianta non si tengono in considerazione le pertinenze, sulle quali tuttavia e' consentita l'installazione degli impianti.
4. L'obbligo di cui al punto 1 non si applica qualora l'edificio sia allacciato a una rete di teleriscaldamento e/o teleraffrescamento efficiente, cosi' come definito dell'articolo 2, comma 2, lettera tt) del decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, purché il teleriscaldamento copra l'intero fabbisogno di energia termica per il riscaldamento e/o il teleraffrescamento copra l'intero fabbisogno energia termica per raffrescamento.
 5. Per gli edifici pubblici, gli obblighi percentuali di cui al punto 1 sono elevati al 65% e gli obblighi di cui al punto 3 sono incrementati del 10%.

4. Casi di impossibilita' tecnica di ottemperare all'obbligo

1. L'impossibilita' tecnica di ottemperare agli obblighi di integrazione di cui al presente Allegato e' evidenziata dal progettista nella relazione di cui all'articolo 8, comma 1 del decreto legislativo 4 agosto 2005, n. 192, e dettagliata esaminando la non fattibilita' di tutte le diverse opzioni tecnologiche disponibili.
2. Nei casi di cui al punto 1, e' fatto obbligo di ottenere un valore di energia primaria non rinnovabile, calcolato per la somma dei servizi di climatizzazione invernale, climatizzazione estiva e produzione di acqua calda sanitaria (EPH,C,W,nren), inferiore al valore di energia primaria non rinnovabile limite (EPH,C,W,nren,limite) calcolato secondo quanto previsto dal punto 3 in relazione ai servizi effettivamente presenti nell'edificio di progetto.
3. Ai fini della determinazione del valore di EPH,C,W,nren,limite di cui al punto 2 si determina il valore di EPH,C,W,nren,rif,standard (2019/21), per l'edificio di riferimento secondo quanto previsto dall'Allegato 1, Capitolo 3 del decreto del Ministro dello sviluppo economico 26 giugno 2015 concernente applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici, dotandolo delle tecnologie e delle efficienze medie dei sottosistemi di utilizzazione fornite nella Tabella 7 di quest'ultimo e di efficienze medie stagionali sull'utilizzo dell'energia primaria non rinnovabile dei sottosistemi di generazione di cui alla seguente Tabella 1 del presente Allegato, in corrispondenza dei parametri vigenti per gli anni 2019/2021.

Nel nostro caso il progetto edilizio è stato depositato in comune nel 2022 per cui i limiti di rispetto sono quelli vigenti in tale data.

Per il rispetto di tale decreto l'edificio sarà dotato di:

- Impianto di riscaldamento e condizionamento con sistema ad espansione diretta VRF;
- Produzione di acqua calda sanitaria mediante pompa di calore ad alta efficienza;
- Per il riscaldamento invernale installazione di una pompa di calore vrf inverter, abbinata ad un

- sistema in espansione diretta;
- Per il condizionamento estivo, installazione di una pompa di calore inverter avente EER estivo elevato abbinato ad unità splittate interne;
 - Il rispetto del punto 2 dell'allegato III del D.lgs. 199/2021 è rispettato mediante il caso indicato all'art. 4 dell'allegato III.

VERIFICA COPERTURA 65% DI ENERGIA PER RISCALDAMENTO, CONDIZIONAMENTO E PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA DA ENERGIE RINNOVABILI:

Per il riscaldamento invernale installazione di una pompa di calore vrf inverter, abbinata ad un sistema in espansione diretta;

Per il condizionamento estivo, installazione di una pompa di calore inverter avente EER estivo elevato abbinato ad unità splittate interne;

Quota minima richiesta 65% - quota installata 71,78%

VERIFICA COPERTURA 65% ENERGIA PER ACQUA CALDA SANITARIA DA ENERGIE RINNOVABILI:

Produzione di acqua calda sanitaria mediante pompa di calore ad alta efficienza;

Quota minima richiesta 65% - quota installata 79,54%

VERIFICA RISPETTO COMMA 2, ALLEGATO III DEL DECRETO 199/2011, INSTALLAZIONE DI FOTOVOLTAICO:

Considerando la superficie in pianta dell'intero edificio pari a 200 mq.

$$P = k \cdot S$$

Superficie fotovoltaico minimo = $200 / 0,050 + 10\% = 11,00 \text{ kW}$

Il tecnico

Per. Ind. Frison Marco



VERIFICHE CRITERI MINIMI AMBIENTALI secondo DM 11.10.2017

Zona: *Zona 1*

Intervento *Edifici di nuova costruzione*

Elenco criteri:

Descrizione	Esito
<i>2.3.2 Prestazione energetica</i>	Positiva
<i>2.3.3 Approvvigionamento energetico</i>	Positiva
<i>2.3.5.1 Illuminazione naturale</i>	Positiva
<i>2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata</i>	Positiva
<i>2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare</i>	Positiva
<i>2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico</i>	Positiva
<i>2.4.1.1 Disassemblabilità</i>	Positiva
<i>2.4.1.2 Materia recuperata o riciclata</i>	Positiva

Criterio: *2.3.2 Prestazione energetica*

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	Positiva	0,040	≥	0,020	-
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	Positiva	0,55	≥	0,29	W/m²K
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	Positiva				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	Positiva	148,51	>	140,21	kWh/m²
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	Positiva	13,09	>	6,97	kWh/m²
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	Positiva	300,04	>	172,74	kWh/m²
<i>Temperatura operante estiva</i>	Positiva				

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

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
<i>1</i>	<i>Zona 1</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,040</i>	≥	<i>0,020</i>	<i>3,40</i>	<i>171,10</i>

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

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
<i>1</i>	<i>Zona 1</i>	<i>E7</i>	<i>0,55</i>	≥	<i>0,29</i>

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

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
<i>1</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>134,3</i>	≤	<i>174,5</i>

2	Acqua calda sanitaria	Positiva	50,7	≤	78,8
3	Raffrescamento	Positiva	37,2	≤	79,1

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
171,10	25410,91	23990,25

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
171,10	2239,76	1192,22

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	110,57	80,33
Acqua calda sanitaria	12,44	8,00
Raffrescamento	35,17	8,81
Ventilazione	63,02	19,03
Illuminazione	78,84	56,57
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	300,04	172,74

Dettagli – Temperatura operante estiva:

Zona	Locale.	Descrizione	Destinazione d'uso	Verifica
1	8	sala polivalente	E.7	Positiva

Zona **1** - Zona 1 | Locale **8** - sala polivalente

Verifica livello di comfort *Positiva*

Giorno più caldo di calcolo *30 luglio*

Ora	θ_{est} [°C]	θ_{rif} [°C]	$\theta_{int,op}$ [°C]	ΔT [°C]	Verifica
-	28,3	28,1	30,6	2,5	Positiva

Legenda simboli

- θ_{est} Temperatura esterna dell'aria
- θ_{rif} Temperatura di riferimento = $(0,33 \cdot \theta_{est}) + 18,8$
- $\theta_{int,op}$ Temperatura interna operante
- ΔT Livello minimo di comfort = $|\theta_{int,op} - \theta_{rif}|$
- Verifica Verifica positiva se $\Delta T < 4$

Criterio: 2.3.3 Approvvigionamento energetico

- Verifiche secondo All 3 p. 2, DLgs.n. 199/2021 [X]
- Verifiche secondo All 3 p. 4, DLgs. n. 199/2021 []

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile	Valore calcolato	u.m.
---------------	-------	--------------------	------------------	------

Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	71,50	<	71,78	%
---------------------------------------	-----------------	--------------	---	--------------	---

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile:

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

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	9335,17	4410,10	13745,28
Acqua calda sanitaria	1088,48	279,98	1368,46
Raffrescamento	1507,03	0,69	1507,72
TOTALI	11930,68	4690,78	16621,45

% copertura = $[(11930,68) / (16621,45)] * 100 = 71,78$

Criterio: 2.3.5.1 Illuminazione naturale

Dettagli – Fattore medio di luce diurna (FLDm):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	FLDm ammissibile [%]		FLDm calcolato [%]
1	8	sala polivalente	Positiva	2,00	≤	5,140

Zona **1** - Zona **1** | Locale **8** - sala polivalente

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ε	Coeff. di riduzione ψ
W1	VC 413X267	T	Sud-Ovest	0,50	0,95
W1	VC 413X267	T	Sud-Ovest	0,50	0,95
W1	VC 413X267	T	Sud-Ovest	0,50	0,95
W2	VC 80X80	T	Nord-Est	0,50	0,51
W2	VC 80X80	T	Nord-Est	0,50	0,51
W2	VC 80X80	T	Nord-Est	0,50	0,51
W2	VC 80X80	T	Nord-Est	0,50	0,51
W2	VC 80X80	T	Nord-Est	0,50	0,51
W2	VC 80X80	T	Nord-Est	0,50	0,51
W2	VC 80X80	T	Nord-Est	0,50	0,51
W3	VC 100X240	T	Nord-Est	0,50	1,00

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,68

Fattore medio di luce diurna limite 2,00 %

Fattore medio di luce diurna FLDm 5,14 %

Verifica FLDm Positiva

Criterio: 2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata

Dettagli – Rapporto Aerante (R.A.):

Zona	Locale.	Descrizione	Verifica	R.A. ammissibile [%]		R.A. calcolato [%]
1	1	ingresso	Positiva	0,125	<	0,381
1	5	wc	Positiva	0,125	<	0,460
1	6	wc	Positiva	0,125	<	0,467
1	7	wc	Positiva	0,125	<	0,131
1	8	sala polivalente	Positiva	0,125	<	0,179

Criterio: 2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare

Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh})

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica
W1	T	VC 413X267	Positiva

W1 - VC 413X267

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
Sud-Ovest	0,32	0,32	0,32	0,32	0,33	0,33	0,32	<	0,35	Positiva

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
Sud-Ovest	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	<	0,35	Positiva

Criterio: 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
Verifica termoigrometrica	Positiva
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva
Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	Positiva

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	PARETE ESTERNA A CAPPOTTO (25+14)	Positiva	Positiva
M2	T	PARETE ESTERNA ZONA PILASTRI (30+10)	Positiva	Positiva
M3	U	PARETE VERSO RIPOSTIGLI FREDDI (25+14)	Positiva	Positiva
P1	G	PAVIMENTO SU TERRENO	Positiva	Positiva
S1	T	COPERTURA SALA POLIVALENTE	Positiva	Positiva
S2	T	COPERTURA AREA BAGNI	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	GF - Parete - Solaio controterra UFFICIO	Positiva
Z2	R - Parete - Copertura	Positiva
Z4	W - Parete - Telaio	Positiva

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	Categoria minima	Categoria invernale	Categoria estiva
1	8	sala polivalente	Positiva	B	B	B

Zona **1** - Zona **1** | Locale **8** - sala polivalente

Dettagli – Categoria invernale

Metabolismo energetico (M)	<u>80,00</u>	W/m ²
Potenza meccanica efficace (W)	<u>0,00</u>	W/m ²
Temperatura aria interna (θ_a)	<u>20,0</u>	°C

Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria (v _a)	0,10	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I _{cl})	0,220	m ² K/W
Giorno di riferimento	28 dicembre - ore 8	
Temperatura interna media radiante (θ _{int,r,mn})	12,2	°C
Voto medio previsto (PMV)	-0,33	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	7,24	%
Categoria	B	
Verifica PMV - PPD	Positiva	

Dettagli - Categoria estiva

Metabolismo energetico (M)	80,00	W/m ²
Potenza meccanica efficace (W)	0,00	W/m ²
Temperatura aria interna (θ _a)	26,0	°C
Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria (v _a)	0,15	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I _{cl})	0,080	m ² K/W
Giorno di riferimento	29 giugno - ore 10	
Temperatura interna media radiante (θ _{int,r,mn})	27,3	°C
Voto medio previsto (PMV)	0,21	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	5,95	%
Categoria	B	
Verifica PMV - PPD	Positiva	

Criterio: 2.4.1.1 Disassemblabilità

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
(Peso materiali riciclabili-riutilizzabili) / (Peso totale dei materiali)	Positiva	50,00	≤	97,98	%

[X] Il 15% dei materiali riciclabili/riutilizzabili è costituito da materiale non strutturale.

Peso materiali riciclabili / riutilizzabili = A 397525,38 kg
 Peso totale dei materiali dei componenti edilizi = B 405718,71 kg
 Percentuale peso/peso = A/B 97,98 %

Dettagli - Elenco materiali:

Cod.	Descrizione	M.V. [kg/m ³]	Strutture coinvolte	Peso [kg]	Ric./Riut.	Peso Ric./Riut. [kg]
e1004	Intonaco di gesso e sabbia	1600	M1, M2, M3	6544,56		0,00
e1007	Cartongesso in lastre	900	M3	364,50	X	364,50
e1012	Intonaco plastico per cappotto	1300	M1, M2	1561,89		0,00
e1101	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	450	S1, S2	9109,80	X	9109,80
e1337	Tessuto non tessuto	1	S1, S2	0,02		0,00
e1501	Acciaio	7800	S1, S2	1579,03	X	1579,03
e2401	Sottofondo di cemento magro	1600	P1	12837,76	X	12837,76

e410	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	2400	M2,P1	291864,00	X	291864,00
e718	Pannello in lana di roccia	40	S2	13,05		0,00
e8510	Mattone semipieno	1188	M1,M3	59887,08	X	59887,08
u108	Barriera vapore Riwega DS1500 SYN	427	S2	4,18		0,00
u110	Barriera vapore Riwega PE65	940	P1,S1	69,64		0,00
u1701	Piastrelle in cotto o gres	2300	P1	4613,57	X	4613,57
u1825	POLISTIRENE XPS	30	P1	481,42	X	481,42
u303	calcestruzzo di polistirolo	500	P1	10029,50	X	10029,50
u707	LANA DI ROCCIA	50	M3	194,40	X	194,40
u716	LANA DI ROCCIA ROCKWOOL HARDROCK	110	S1,S2	2226,84	X	2226,84
u724	LANA DI ROCCIA ROCKWOOL DUROCK ENERGY PLUS	140	S1,S2	2834,16	X	2834,16
u9811	POLISTIRENE EPS 150 CON GRAFITE	30	M1,M2	902,64	X	902,64

Legenda simboli

M.V.	Massa volumica del materiale
Peso	Peso del materiale
Ric./Riut.	Materiale riciclabile o riutilizzabile
Peso Ric./Riut.	Peso del materiale riciclabile o riutilizzabile

Dettagli – Vetri serramenti:

Cod.	Descrizione	Vol. [m ³]	M.V. [kg/m ³]	Peso [kg]	Ric./Riut.	Peso Ric./Riut. [kg]
W1	VC 413X267	0,303	500	151,34	X	151,34
W2	VC 80X80	0,029	500	14,75	X	14,75
W3	VC 100X240	0,015	500	7,53	X	7,53

Legenda simboli

Vol.	Volume del vetro
M.V.	Massa volumica del vetro
Peso	Peso del vetro
Ric./Riut.	Materiale riciclabile o riutilizzabile
Peso Ric./Riut.	Peso del materiale riciclabile o riutilizzabile

Dettagli – Telai serramenti:

Cod.	Descrizione	Vol. [m ³]	M.V. [kg/m ³]	Peso [kg]	Ric./Riut.	Peso Ric./Riut. [kg]
W1	VC 413X267	0,647	500	323,38	X	323,38
W2	VC 80X80	0,166	500	82,94	X	82,94
W3	VC 100X240	0,041	500	20,74	X	20,74

Legenda simboli

Vol.	Volume del telaio
M.V.	Massa volumica del materiale del telaio
Peso	Peso del materiale del telaio
Ric./Riut.	Materiale riciclabile o riutilizzabile
Peso Ric./Riut.	Peso del materiale riciclabile o riutilizzabile

Criterio: 2.4.1.2 Materia recuperata o riciclata

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
(Peso materiali recuperati-riciclati) / (Peso totale dei materiali)	Positiva	15,00	≤	24,47	%

[X] Il 5% dei materiali recuperati o riciclati è costituito da materiali non strutturali.

Peso totale dei materiali recuperati / riciclati = A 99292,80 kg

Peso totale dei materiali dei componenti edilizi = B 405718,71 kg

Percentuale peso/peso = A/B 24,47 %

Dettagli – Elenco materiali:

Cod.	Descrizione	M.V. [kg/m ³]	Strutture coinvolte	Peso [kg]	%Rec /Ric [%]	Peso Rec./Ric. [kg]
e1004	Intonaco di gesso e sabbia	1600	M1, M2, M3	6544,56	10,00	654,46
e1007	Cartongesso in lastre	900	M3	364,50	10,00	36,45
e1012	Intonaco plastico per cappotto	1300	M1, M2	1561,89	10,00	156,19
e1101	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	450	S1, S2	9109,80	0,00	0,00
e1337	Tessuto non tessuto	1	S1, S2	0,02	5,00	0,00
e1501	Acciaio	7800	S1, S2	1579,03	70,00	1105,32
e2401	Sottofondo di cemento magro	1600	P1	12837,76	10,00	1283,78
e410	C.i.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	2400	M2, P1	291864,00	30,00	87559,20
e718	Pannello in lana di roccia	40	S2	13,05	15,00	1,96
e8510	Mattone semipieno	1188	M1, M3	59887,08	10,00	5988,71
u108	Barriera vapore Riwega DS1500 SYN	427	S2	4,18	30,00	1,25
u110	Barriera vapore Riwega PE65	940	P1, S1	69,64	30,00	20,89
u1701	Piastrelle in cotto o gres	2300	P1	4613,57	20,00	922,71
u1825	POLISTIRENE XPS	30	P1	481,42	10,00	48,14
u303	calcestruzzo di polistirolo	500	P1	10029,50	5,00	501,47
u707	LANA DI ROCCIA	50	M3	194,40	15,00	29,16
u716	LANA DI ROCCIA ROCKWOOL HARDROCK	110	S1, S2	2226,84	15,00	334,03
u724	LANA DI ROCCIA ROCKWOOL DUROCK ENERGY PLUS	140	S1, S2	2834,16	15,00	425,12
u9811	POLISTIRENE EPS 150 CON GRAFITE	30	M1, M2	902,64	1,00	9,03

Legenda simboli

M.V. Massa volumica del materiale
 Peso Peso del materiale
 %Rec./Ric. Percentuale recuperabile o riciclabile del materiale
 Peso Rec./Ric. Peso del materiale recuperabile o riciclabile

Dettagli – Vetri serramenti:

Cod.	Descrizione	Vol. [m ³]	M.V. [kg/m ³]	Peso [kg]	%Rec /Ric [%]	Peso Rec./Ric. [kg]
W1	VC 413X267	0,303	500	151,34	50,00	75,67
W2	VC 80X80	0,029	500	14,75	50,00	7,37
W3	VC 100X240	0,015	500	7,53	50,00	3,76

Legenda simboli

Vol. Volume del vetro
 M.V. Massa volumica del vetro
 Peso Peso del vetro

%Rec./Ric. Percentuale recuperabile o riciclabile del vetro

Peso Rec./Ric. Peso del materiale recuperabile o riciclabile

Dettagli – Telai serramenti:

Cod.	Descrizione	Vol. [m ³]	M.V. [kg/m ³]	Peso [kg]	%Rec /Ric [%]	Peso Rec./Ric. [kg]
<i>W1</i>	<i>VC 413X267</i>	<i>0,647</i>	<i>500</i>	<i>323,38</i>	<i>30,00</i>	<i>97,01</i>
<i>W2</i>	<i>VC 80X80</i>	<i>0,166</i>	<i>500</i>	<i>82,94</i>	<i>30,00</i>	<i>24,88</i>
<i>W3</i>	<i>VC 100X240</i>	<i>0,041</i>	<i>500</i>	<i>20,74</i>	<i>30,00</i>	<i>6,22</i>

Legenda simboli

Vol. Volume del telaio

M.V. Massa volumica del materiale del telaio

Peso Peso del materiale del telaio

%Rec./Ric. Percentuale recuperabile o riciclabile del materiale del telaio

Peso Rec./Ric. Peso del materiale recuperabile o riciclabile

Relazione tecnica di calcolo
Classificazione del livello di automazione (BACS)
UNI CEN/TR 15232-2

EDIFICIO ***NUOVA COSTRUZIONE DI UNA SALA POLIVALENTE***

INDIRIZZO ***Via Giacomo Ciamician***

COMMITTENTE ***COMUNE DI PADOVA***

INDIRIZZO ***PADOVA***

COMUNE ***Padova***

Rif. ***C2173-L10.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 11.22.15

COMUNE DI PADOVA

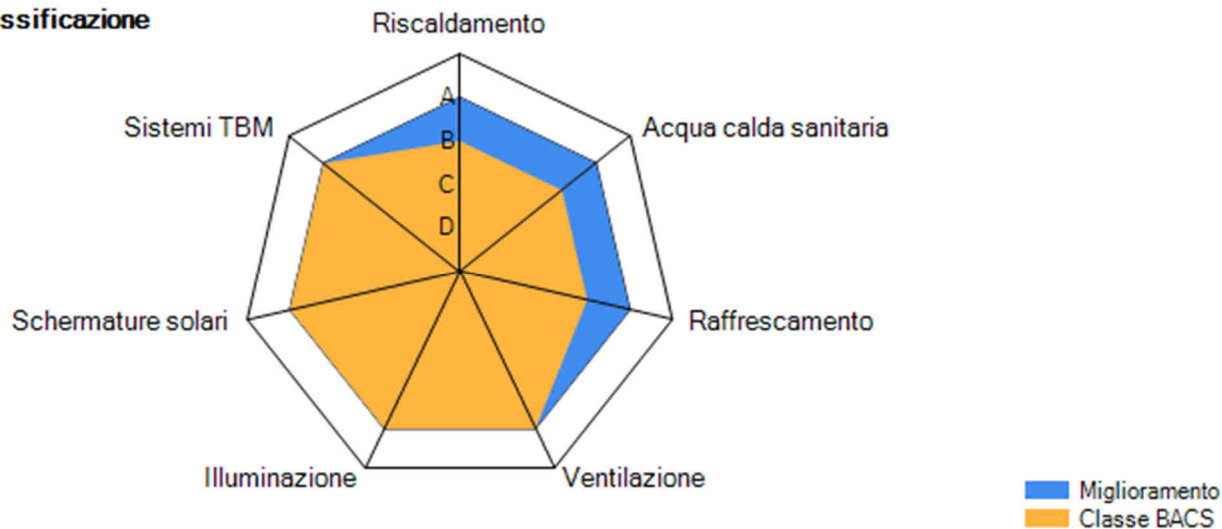
CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI AUTOMAZIONE (BACS) Principali risultati di calcolo

Edificio: NUOVA COSTRUZIONE DI UNA SALA POLIVALENTE

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	729,80	m ²
Superficie utile	171,10	m ²	Volume lordo	1112,31	m ³
Volume netto	769,41	m ³	Rapporto S/V	0,66	m ⁻¹

Tipo controllo	Punteggio medio	Classe BACS	Miglioramento	% Miglior.	Risparmio EP _{nren} [kWh]
Riscaldamento	<i>2,33</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>7,96</i>	<i>1190</i>
Acqua calda sanitaria	<i>1,75</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>9,98</i>	<i>144</i>
Raffrescamento	<i>2,25</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>0,00</i>	<i>0</i>
Ventilazione e condizionamento	<i>2,50</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>0,00</i>	<i>0</i>
Illuminazione	<i>1,50</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>0,00</i>	<i>0</i>
Schermature solari	<i>3,00</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Gestione impianti tecnici (TBM)	<i>1,00</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Totale	<i>2,05</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>5,34</i>	<i>1334</i>

Classificazione



CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI AUTOMAZIONE (BACS) Descrizione controlli
--

CONTROLLO AUTOMATICO RISCALDAMENTO

CONTROLLO AUTOMATICO ACQUA CALDA SANITARIA

CONTROLLO AUTOMATICO RAFFRESCAMENTO

CONTROLLO AUTOMATICO VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO

CONTROLLO AUTOMATICO ILLUMINAZIONE

CONTROLLO AUTOMATICO SCHERMATURE SOLARI

CONTROLLO AUTOMATICO GESTIONE IMPIANTI TECNICI (TBM)

CONTROLLO AUTOMATICO RISCALDAMENTO								
Edificio: NUOVA COSTRUZIONE DI UNA SALA POLIVALENTE	Definizione classi							
	Residenziale				Non residenz.			
	D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	Controllo di emissione								
	Il sistema di controllo è installato sul terminale o nel relativo ambiente; per il caso 1 il sistema può controllare diversi ambienti								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centralizzato								
2	Controllo automatico di ogni ambiente (mediante valvole termostatiche o regolatori elettronici)								
3	Controllo automatico di ogni ambiente e con comunicazione (tra regolatori e BACS)								
4	Controllo integrato di ogni locale con comunicazione e rilevatore di presenza								
Cod.	Controllo di emissione per solai termo-attivi (TABS)								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centralizzato								
2	Controllo automatico centralizzato avanzato								
3	Controllo automatico centralizzato avanzato a funzionamento intermittente e/o feed-back della temperatura ambiente								
Cod.	Controllo della temperatura dell'acqua calda all'interno della rete di distribuzione (mandata o ritorno)								
	Funzioni simili possono essere applicate al riscaldamento elettrico								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo con compensazione con temperatura esterna								
2	Controllo basato sulla richiesta termica								
Cod.	Controllo delle pompe di distribuzione in rete								
	Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo On-Off								
2	Controllo pompa multi-stadio								
3	Controllo pompa a velocità variabile								
Cod.	Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione								
	Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico con programma orario fisso								
2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato								
3	Controllo automatico con calcolo della richiesta termica								
Cod.	Controllo del generatore (a combustione e teleriscaldamento)								
0	Controllo a temperatura costante								
1	Controllo a temperatura variabile in dipendenza di quella esterna								
2	Controllo a temperatura variabile in dipendenza dal carico								
Cod.	Controllo del generatore (per pompe di calore)								
0	Controllo a temperatura costante								
1	Controllo a temperatura variabile in dipendenza di quella esterna								
2	Controllo a temperatura variabile in dipendenza del carico o della richiesta								
Cod.	Controllo sequenziale di differenti generatori								
0	Priorità basate solo sul tempo di funzionamento								
1	Priorità basate solo sui carichi								
2	Priorità basate sui carichi e sulla richiesta termica								
3	Priorità basate sull'efficienza dei generatori								

CONTROLLO AUTOMATICO ACQUA CALDA SANITARIA

Edificio: NUOVA COSTRUZIONE DI UNA SALA POLIVALENTE

Definizione classi

Residenziale				Non residenz.			
D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	Controllo della temperatura nel serbatoio di accumulo con integrazione di riscaldamento elettrico o con pompa di calore elettrica								
0	Controllo automatico On-Off								
1	Controllo automatico On-Off e controllo temporale								
2	Controllo automatico On-Off, controllo temporale e gestione con sensori multipli di temperatura								
Cod.	Controllo della temperatura nel serbatoio utilizzando generatori di calore								
0	Controllo automatico On-Off								
1	Controllo automatico On-Off e controllo temporale								
2	Controllo automatico On-Off, controllo temporale, accumulo in funzione della richiesta o gestione con sensori multipli di temperatura								
3	Controllo automatico On-Off, controllo temporale, accumulo in funzione della richiesta o controllo della temperatura di ritorno e gestione con sensori multipli di temperatura								
Cod.	Controllo della temperatura nel serbatoio con variazioni stagionali: con generatore di calore o con riscaldamento elettrico integrato								
0	Controllo manuale per accensione pompa di carica o riscaldamento elettrico								
1	Controllo automatico per accensione pompa di carica o riscaldamento elettrico e controllo temporale								
2	Controllo automatico per accensione pompa di carica o riscaldamento elettrico, controllo temporale, accumulo in funzione della richiesta o gestione con sensori multipli di temperatura								
3	Controllo automatico con generazione esterna, accumulo in funzione della richiesta e controllo della temperatura di ritorno o riscaldamento elettrico, controllo temporale e gestione con sensori multipli di temperatura								
Cod.	Controllo della temperatura nel serbatoio con collettori solari e generazione di calore								
0	Controllo manuale								
1	Controllo automatico per accumulo da fonte solare (Priorità 1) e integrazione con altra fonte (Priorità 2)								
2	Controllo automatico per accumulo da fonte solare (Priorità 1) e integrazione con altra fonte (Priorità 2), accumulo in funzione della richiesta o gestione con sensori multipli di temperatura								
3	Controllo automatico per accumulo da fonte solare (Priorità 1) e integrazione con altra fonte (Priorità 2), accumulo in funzione della richiesta, controllo della temperatura di ritorno e gestione con sensori multipli di temperatura								
Cod.	Controllo della pompa di circolazione dell'Acqua Calda Sanitaria								
0	Nessun controllo temporale								
1	Controllo temporale								
2	Controllo in funzione della richiesta								

CONTROLLO AUTOMATICO RAFFRESCAMENTO									
Edificio: NUOVA COSTRUZIONE DI UNA SALA POLIVALENTE						Definizione classi			
						Residenziale		Non residenz.	
						D	C	B	A
Cod.	Controllo di emissione								
	Il sistema di controllo è installato sul terminale o nel relativo ambiente; nel caso 1 il sistema può controllare diversi ambienti								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centralizzato								
2	Controllo automatico di ogni ambiente (mediante valvole termostatiche o regolatori elettronici)								
3	Controllo automatico di ogni ambiente e con comunicazione (tra regolatori e BACS)								
4	Controllo integrato di ogni locale con comunicazione e rilevatore di presenza								
Cod.	Controllo di emissione per solai termo-attivi (TABS)								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centralizzato								
2	Controllo automatico centralizzato avanzato								
3	Controllo automatico centralizzato avanzato a funzionamento intermittente e/o feed-back della temperatura ambiente								
Cod.	Controllo della temperatura dell'acqua fredda all'interno della rete di distribuzione (mandata o ritorno)								
	Funzioni simili possono essere applicate al controllo di unità di raffreddamento per singola stanza (es. Unità spilt ..)								
0	Controllo a temperatura costante								
1	Compensazione con temperatura esterna								
2	Controllo basato sulla richiesta termica								
Cod.	Controllo delle pompe di distribuzione in rete								
	Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo On-Off								
2	Controllo pompa multi-stadio								
3	Controllo pompa a velocità variabile								
Cod.	Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione								
	Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico con programma orario fisso								
2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato								
3	Controllo automatico con calcolo della richiesta termica								
Cod.	Interblocco tra riscaldamento e raffrescamento a livello di generazione e/o distribuzione								
0	Nessun interblocco								
1	Interblocco parziale (dipende dal sistema di condizionamento HVAC)								
2	Interblocco totale								
Cod.	Controllo del generatore								
	L'obiettivo consiste generalmente nell'ottimizzare la temperatura di funzionamento del generatore								
0	Controllo a temperatura costante								
1	Controllo a temperatura variabile in dipendenza di quella esterna								
2	Controllo a temperatura variabile in dipendenza del carico								
Cod.	Controllo sequenziale di differenti generatori								
0	Priorità basate solo sul tempo di funzionamento								
1	Priorità basate solo sui carichi								
2	Priorità basate sui carichi e sulla richiesta termica								
3	Priorità basate sull'efficienza dei generatori								

CONTROLLO AUTOMATICO VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO

Edificio: NUOVA COSTRUZIONE DI UNA SALA POLIVALENTE

Definizione classi

Residenziale				Non residenz.			
D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	Descrizione								
Cod. Controllo della portata d'aria di mandata in ambiente									
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo a tempo								
2	Controllo a presenza								
3	Controllo a richiesta								
Cod. Controllo mandata aria nell'unità trattamento aria									
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo On-Off a tempo								
2	Controllo automatico multi-stadio								
3	Controllo automatico di portata o prevalenza								
Cod. Controllo sbrinamento scambiatore di calore									
0	Senza protezione dal ghiaccio								
1	Con protezione dal ghiaccio								
Cod. Controllo surriscaldamento scambiatore di calore									
0	Senza regolazione del surriscaldamento								
1	Con regolazione del surriscaldamento								
Cod. Raffrescamento meccanico gratuito									
0	No regolazione automatica								
1	Raffrescamento notturno								
2	Raffrescamento gratuito								
3	Controllo entalpico								
Cod. Controllo della temperatura dell'aria di mandata									
0	Nessun controllo automatico								
1	Setpoint costante								
2	Setpoint variabile con compensazione in funzione della temperatura esterna								
3	Setpoint variabile con compensazione in funzione del carico								
Cod. Controllo dell'umidità									
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo del punto di rugiada								
2	Controllo diretto dell'umidità								

CONTROLLO AUTOMATICO ILLUMINAZIONE										
Edificio: NUOVA COSTRUZIONE DI UNA SALA POLIVALENTE						Definizione classi				
						Residenziale		Non residenz.		
						D	C	B	A	D
Cod.	Controllo in base alla presenza									
0	Interruttore manuale On/Off									
1	Interruttore manuale On/Off + segnale di spegnimento automatico									
2	Rilevazione automatica (Auto on)									
Cod.	Controllo del livello di luce/luce diurna									
0	manuale									
1	accensione automatica									

CONTROLLO AUTOMATICO SCHERMATURE SOLARI

Edificio: NUOVA COSTRUZIONE DI UNA SALA POLIVALENTE

Definizione classi

Residenziale				Non residenz.			
D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	Controllo schermature solari								
0	Funzionamento manuale								
1	Funzionamento motorizzato con azionamento manuale								
2	Funzionamento motorizzato con azionamento automatico								
3	Regolazione combinata luce/oscuranti/HVAC								

CONTROLLO AUTOMATICO GESTIONE IMPIANTI TECNICI (TBM)													
Edificio: NUOVA COSTRUZIONE DI UNA SALA POLIVALENTE						Definizione classi							
						Residenziale				Non residenz.			
						D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	Rilevamento dei guasti, diagnostica e supporto nella diagnosi dei guasti								
0	No								
1	Si								
Cod.	Reportistica riguardante i consumi energetici, le condizioni interne								
0	No								
1	Si								